

República de Panamá

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS



PROYECTO:

**REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y CONSTRUCCIÓN DE LA
CIRCUNVALACION COSTERA LA FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -
PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE
SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**



CONSORCIO PROYECO-INGEOTEC

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT.III

MASTER DOCUMENT

MAYO 2022

REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y
CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA
FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH,
SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE
SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO



CAPÍTULO I

1. ÍNDICE

1. ÍNDICE	4
2. RESUMEN EJECUTIVO	22
2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR	23
2.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO; ÁREA A DESARROLLAR, PRESUPUESTO APROXIMADO.	24
2.3. SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	24
2.4. LA INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	26
2.5. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO.....	34
2.6. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO.	40
2.7. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO ..	41
2.8. LAS FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS (BIBLIOGRAFÍA).....	42
3. INTRODUCCIÓN	46
3.1. INDICAR EL ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO.....	47
3.2. CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL EIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.	53
4. INFORMACIÓN GENERAL.....	65
4.1. INFORMACIÓN DEL PROMOTOR (PERSONA NATURAL O JURÍDICA), TIPO DE EMPRESA, UBICACIÓN, CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y	

REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA Y CERTIFICADO DE REGISTRO DE LA PROPIEDAD, CONTRATO, Y OTROS.	65
4.2. PAZ Y SALVO EMITIDO POR LA ANAM, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO, POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN.	66
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	69
5.1. OBJETIVO DEL PROYECTO, OBRA Y SU JUSTIFICACIÓN.	70
5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1:50,000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO..	71
5.3. LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO.....	72
5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.	79
5.4.1. PLANIFICACIÓN.	79
5.4.2. CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN.....	81
5.4.3. OPERACIÓN	83
5.4.4. ABANDONO.	83
5.4.5. CRONOGRAMA Y TIEMPO DE EJECUCIÓN DE CADA FASE.	84
5.5. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR.	86
5.6. NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN Y OPERACIÓN.	134
5.6.1. NECESIDADES DE SERVICIOS BÁSICOS (AGUA, ENERGÍA, AGUAS SERVIDAS, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS).....	135
5.6.2. MANO DE OBRA, EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS.	136
5.7. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES.....	136
5.7.1. SÓLIDOS.....	137
5.7.2. LÍQUIDOS.	140

5.7.3.	GASEOSOS	142
5.7.4.	PELIGROSOS	143
5.8.	CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO.	147
5.9.	MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN.....	157
6.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	159
6.1.	FORMACIONES GEOLÓGICAS.....	159
6.1.2.	UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES.....	162
6.1.3.	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....	163
6.2.	GEOMORFOLOGÍA.....	164
6.3.	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO.....	171
6.3.1.	LA DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO.....	171
6.3.2.	DESLINDE DE LA PROPIEDAD.	188
6.3.3.	CAPACIDAD DE USO Y APTITUD.	190
6.4.	TOPOGRAFÍA.....	193
6.4.1.	MAPA TOPOGRÁFICO O PLANO, SEGÚN ÁREA A DESARROLLAR A ESCALA 1:50,000.....	194
6.5.	CLIMA	194
6.5.1.	TEMPERATURA.....	197
6.6.	HIDROLOGÍA.....	203
6.6.1.	CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES.	206
6.6.2.	AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	215
6.7.	CALIDAD DE AIRE.	216
6.7.1.	RUIDO.....	218
6.7.2.	OLORES.....	219

6.8.	ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA.	220
6.9.	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES. ...	223
6.10.	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS.	225
7.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	229
7.1.	CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA.	231
7.1.1.	CARACTERIZACIÓN VEGETAL, INVENTARIO FORESTAL (APLICAR TÉCNICAS FORESTALES RECONOCIDAS POR ANAM).....	257
7.1.2.	INVENTARIO DE ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.	288
7.1.3.	MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO EN UNA ESCALA DE 1:20,000.	292
7.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA.	292
7.2.1.	INVENTARIO DE ESPECIES AMENAZADAS, VULNERABLES, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.	328
7.3.	ECOSISTEMAS FRÁGILES.....	333
7.3.1.	REPRESENTATIVIDAD DE LOS ECOSISTEMAS.	335
8.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	342
8.1.	USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES.....	345
8.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO).....	348
8.2.1.	ÍNDICES DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS.....	351
8.2.2.	ÍNDICE DE MORTALIDAD Y MORBILIDAD.	359

8.2.3. ÍNDICE DE OCUPACIÓN LABORAL Y OTROS SIMILARES QUE APORTEN INFORMACIÓN RELEVANTE SOBRE LA CALIDAD DE VIDA DE LAS COMUNIDADES AFECTADAS.....	362
8.2.4. EQUIPAMIENTO, SERVICIOS, OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	366
8.3. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA).	370
8.4. SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS.	398
8.5. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE.....	413
9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	420
9.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS.....	420
9.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD ENTRE OTROS.	422
9.3. METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: A) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, B) LAS VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS, Y C) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA.....	429
9.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO.	438
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	442
10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL.....	444

10.1.1.	PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS.	445
10.1.2.	PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS.	448
10.1.3.	PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL CLIMA, AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES.	450
10.1.4.	PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA.	452
10.1.5.	PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL.	458
10.2.	ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS.	463
10.3.	MONITOREO.	463
10.4.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.	469
10.5.	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.	471
10.6.	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO.	482
10.7.	PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA.	495
10.8.	PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.	500
10.9.	PLAN DE CONTINGENCIA.	509
10.10.	PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO.	518
10.11.	COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	519
11.	AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL.	525
11.1.	VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL.	532
11.1.1.	CAMBIO DE USO DE SUELO.	532
11.1.2.	INCREMENTO DE LA EROSIÓN.	533
11.1.3.	CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR SUSTANCIAS TÓXICAS Y PELIGROSAS	534
11.1.4.	CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR SUSTANCIAS TÓXICAS Y PELIGROSAS	536

11.1.5.	CONTAMINACIÓN DE AGUA MARINA CON SEDIMENTOS.....	537
11.1.6.	CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.	538
11.1.7.	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	538
11.1.8.	AFECTACIONES A LA FAUNA	539
11.1.9.	AFECTACIONES A LA VEGETACIÓN.....	540
11.2.	VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES.	545
11.2.1.	INCREMENTO EN LA GENERACIÓN DE VIBRACIONES	545
11.2.2.	MOLESTIAS POR RUIDO	546
11.2.3.	INCREMENTO EN EL RIESGO DE ACCIDENTES	548
11.2.4.	GENERACIÓN DE EMPLEO.....	551
11.2.5.	GENERACIÓN DE ACTIVIDADES TURÍSTICAS.....	552
11.2.6.	ESTÍMULO A LA ECONOMÍA NACIONAL Y REGIONAL	556
11.2.7.	DEMANDA POR EL CONSUMO DE BIENES Y SERVICIOS	557
11.3.	CÁLCULOS DEL VAN.	558
11.3.1.	OPINIÓN TÉCNICA.....	560
12.	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES	563
12.1.	FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS.	565
12.2.	NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTOR(ES).....	565
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	568
14.	BIBLIOGRAFÍA	571
15.	ANEXOS	575

ÍNDICE DE FIGURA

Ilustración 1. Problemas por aumento de nivel de marea.	28
Ilustración 2. Canal de aguas pluviales de Calle 6ta interna.	29
Ilustración 3. Inundación en canal de aguas pluviales de Calle 6ta interna.	29
Ilustración 4. Inundaciones en calles colindantes a canal de Calle 6ta.	30
Ilustración 5. Situación de inundación en calle 3era, Calles internas.	30
Ilustración 6. Estado de doble cajón existente, La Feria a Playa Paunch.	31
Ilustración 7. Estado de drenajes existentes, Big Creek a Boca del Drago.	31
Ilustración 8. Socavación por oleaje. La Feria a Playa Paunch.	32
Ilustración 9. Estado de muro de gavión existente. Playa Paunch – Boca de Drago.	33
Ilustración 10. Medidas de mitigación de moradores ante oleaje, Big Creek - Boca del Drago.	33
Ilustración 11 Componentes generales del proyecto.	69
Ilustración 12 Componente 1: Zona Urbana.	87
Ilustración 13 Pirámide de la movilidad.	91
Ilustración 14 Detalle en planta de cruces peatonales	92
Ilustración 15 Detalles de parkings para bicicletas.	93
Ilustración 16 Detalle pavimento podotactil	94
Ilustración 17 Cruces a 5 metros de las esquinas viales.	94
Ilustración 18 Cruces peatonales típicos en intersecciones de calles	95
Ilustración 19. Letreros para calles.	96
Ilustración 20. Letreros para avenidas	96
Ilustración 21. Foto del parque Simón Bolívar en la actualidad.	101
Ilustración 22. Detalle de propuesta del Parque Simón Bolívar.	103
Ilustración 23. Zona norte del parque.	104
Ilustración 24. Zona centro del parque.	104
Ilustración 25 Adoquines de colores.	105
Ilustración 26. Veredas y Calle 3era.	106
Ilustración 27. Modelos de bancas de concreto.	107
Ilustración 28. Modelos de cestas de reciclaje.	108

Ilustración 29. Modelo de luminaria Versil.	108
Ilustración 30. Modelo de pavimento de caucho.	110
Ilustración 31 Sección paisajística esquemática 1	116
Ilustración 32 Elevación Longitudinal y transversal de islas a lo largo de la ciclovía	116
Ilustración 33. Detalle de propuesta del Parque Las Palmitas “Anfiteatro calle sexta”	117
Ilustración 34 Componente 2: Tramo Existente La Feria – Playa Paunch	118
Ilustración 35 Componente 3: Tramo Existente Big Creek – Boca de Drago	123
Ilustración 36 Tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff – Playa Paunch	128
Ilustración 37. Localización de las calles internas.	147
Ilustración 38. Proyección de servidumbres, zona urbana.	148
Ilustración 39 Rasgos tectónicos principales.....	160
Ilustración 40 Unidades Geológicas Locales.....	162
Ilustración 41. Tipo de Litoral en Isla Colón.	165
Ilustración 42 Litoral del centro urbano de Isla Colón.....	166
Ilustración 43 Big Creek	166
Ilustración 44 Final de la vía de asfalto (Litoral de Playa Paunch)	167
Ilustración 45 Playa Paunch.....	167
Ilustración 46 Playa Paunch (Vista de Gaviones).....	168
Ilustración 47 Basamento rocoso vertical	169
Ilustración 48 Playa Bluff.....	169
Ilustración 49 Centro Urbano de Isla Colón previo a la construcción del muro costero.	170
Ilustración 50 Vista de Calle tercera y primera	172
Ilustración 51 Calle 2da.....	173
Ilustración 52 Estado del Pavimento	174
Ilustración 53 Estado de Postes eléctricos.....	174
Ilustración 54 Último poste instalado en dirección a Playa Bluff.....	175
Ilustración 55 Aceras en buen estado.	175
Ilustración 56 Ocupación del espacio de las aceras.....	176

Ilustración 57 Cámaras de Inspección	176
Ilustración 58 Cajas de utilidades.....	177
Ilustración 59 Cunetas.....	178
Ilustración 60 Canal Abierta	178
Ilustración 61 Tramo La Feria – Playa Paunch.....	179
Ilustración 62 Carpeta Asfáltica: Tramo La Feria – Playa Paunch	179
Ilustración 63 Aceras: Tramo La Feria – Playa Paunch	180
Ilustración 64 Cunetas: Tramo La Feria – Playa Paunch	181
Ilustración 65 Cámaras de Inspección: Tramo La Feria – Playa Paunch	181
Ilustración 66 Cárcavas y puente de Big Creek.....	182
Ilustración 67 Tramo Big Creek – Boca Del Drago.....	182
Ilustración 68 Vía en Boca del Drago y vía desde Isla Colón hacia Boca del Drago	183
Ilustración 69. Vía en Boca del Drago y vía desde Isla Colón hacia Boca del Drago	183
Ilustración 70. zonas cercanas a la salida de Big Creek	184
Ilustración 71 Tramo Playa Paunch – Boca Del Drago	185
Ilustración 72. Tramo Playa Paunch – Boca Del Drago	186
Ilustración 73 Gavión longitudinal de Playa Paunch.....	186
Ilustración 74 Drenajes Pluviales	187
Ilustración 75 Vía de Material Selecto	187
Ilustración 76 Vía Mimitimbi.....	188
Ilustración 77 Mapa de Capacidad Agrológica	192
Ilustración 78 Ejemplo de datos internacionales del clima- Cambios de Temperatura	196
Ilustración 79. División de cuencas, Isla Colón.	204
Ilustración 80. Subcuencas, Fase A.	205
Ilustración 81. Cuenca del Río Mimitimbí, Fase B.....	211
Ilustración 82. Mapa de las Principales Amenazas Naturales de Panamá.....	222
Ilustración 83. Vista de la mancha de inundación - período de retorno de 100 años.	224

Ilustración 84. Vista en 3D de la mancha de inundación para un período de retorno de 100 años.....	224
Ilustración 85. Epicentro y Falla.	226
Ilustración 86 Sismicidad en el área de estudio	227
Ilustración 87 Zonas de Vida en Panamá.....	230
Ilustración 88 Cobertura Boscosa (2012)	233
Ilustración 89 Cobertura Boscosa 2020	234
Ilustración 90 Mapa de Usos de Suelo al 2020	292
Ilustración 91 Distribución Espacial de Rastros en Playa Bluff y zonas de impacto	326
Ilustración 92 Áreas de Anidamiento de Tortugas Marinas fuera de la Reserva Municipal de Playa Bluff	328
Ilustración 93 Ubicación de Corales, Pastos Marinos y Manglares	338
Ilustración 94 Escuela Luis Flores, Playa Bluff.....	350
Ilustración 95 Escuela Boca del Drago.....	351
Ilustración 96 Actividades de Pesca en Isla Colón	356
Ilustración 97 Ganadería en Isla Colón	357
Ilustración 98 Producción Cabrina.....	357
Ilustración 99 Turismo en Playa Bluff, paseo a caballo.	358
Ilustración 100 Hospital Guillermo Sánchez Borbón	360
Ilustración 101 Ambulancia Marítima	360
Ilustración 102 Hoteles y restaurantes en el centro urbano de Isla Colón.....	365
Ilustración 103. Ubicación de la planta potabilizadora y pozos.	367
Ilustración 104 Convocatoria en redes sociales	372
Ilustración 105 Mapa de Zonas arqueológicas	399
Ilustración 106 Figura cerámica antropomorfo ubicado.....	401
Ilustración 107 Sitios de Prospección Arqueológica.....	411
Ilustración 108. Calles internas de Isla Colón sin pavimentar.	414
Ilustración 109. Aceras en buen estado. Calles internas de Isla Colón.....	415
Ilustración 110. Ocupación irregular de aceras y servidumbre pública.	416
Ilustración 111. Diferentes tipos de cunetas.....	417

Ilustración 112. Canal abierto. Calles internas de Isla Colón.	417
Ilustración 113 Propiedades en Playa Bluff.	418
Ilustración 114 Trampas vivas tipo Tomahawk.....	498

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Criterio Ambiental N° 1.....	53
Tabla 2 Criterio Ambiental N° 2.....	55
Tabla 3 Criterio Ambiental N° 3.....	59
Tabla 4 Criterio Ambiental N° 4.....	61
Tabla 5 Criterio Ambiental N° 5.....	62
Tabla 6. Principales Insumos requeridos por el Proyecto.	134
Tabla 7. Manejo, disposición o tratamiento de los desechos sólidos.	138
Tabla 8. Manejo, Tratamiento o Disposición de desechos líquidos.....	141
Tabla 9. Manejo, Tratamiento o Disposición de emisiones gaseosas.	142
Tabla 10. Manejo, Tratamiento y Disposición de desechos peligrosos.	144
Tabla 11. Servidumbre de calles, Plan Normativo para el centro urbano.....	147
Tabla 12 Compatibilidad de actividades con los usos permitidos (tramos)	153
Tabla 13 Unidades Geológicas Locales	163
Tabla 14 Descripción de las Capacidades Agrológicas.....	191
Tabla 15. Temperatura (°C) Máxima, Promedio y Mínima.	198
Tabla 16. Precipitación Histórica en mm	201
Tabla 17 Método de medición de aguas superficiales.....	207
Tabla 18. Resultado de las Muestras de Agua Superficial	208
Tabla 19 Sitios de Muestreo de Agua Marina.....	209
Tabla 20 Resultados del Análisis de Agua Marina	210
Tabla 21. Delimitación de las Regiones Hidrológicamente Homogéneas.	212
Tabla 22. Factores para Diferentes Períodos de Retorno en Años.....	212
Tabla 23. Características Físicas de la Cuenca.	213
Tabla 24. Estimación de Caudales.....	213
Tabla 25 Monitoreo de Calidad de Aire	217

Tabla 26 Cobertura Boscosa en Isla Colón	232
Tabla 27 Lista de Especies de la Flora Reportadas en el Área del Proyecto	237
Tabla 28 Especies Registradas en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago	245
Tabla 29 Especies Registradas en el Lineamiento Calles Internas-Centro Urbano	248
Tabla 30 Especies Registradas en el Lineamiento La Feria-Playa Paunch	251
Tabla 31 Especies Registradas en el Lineamiento Circunvalación (Boca de Drago-Playa Bluff-Playa Paunch).....	254
Tabla 32 Ubicación de las Parcelas Dentro del Área de Estudio	258
Tabla 33 Inventario Forestal en el Lineamiento Centro Urbano (P10)	260
Tabla 34 Inventario Forestal en el Lineamiento La Feria-Playa Paunch (P17)	263
Tabla 35 Inventario Forestal en el Lineamiento La Feria-Playa Paunch (P18)	265
Tabla 36 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P4)	266
Tabla 37 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P11) ...	267
Tabla 38 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P12) ...	268
Tabla 39 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P13) ...	268
Tabla 40 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P14) ...	269
Tabla 41 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P15) ...	270
Tabla 42 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P16) ..	271
Tabla 43 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P1)	272
Tabla 44 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P2)	273
Tabla 45 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P3)	275
Tabla 46 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P5)	276
Tabla 47 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P6)	278
Tabla 48 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P7)	279
Tabla 49 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P8)	280
Tabla 50. Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P9)	281
Tabla 51 Lista de Especies Exóticas Registradas en las Áreas de Estudio	288
Tabla 52 Lista de Especies con Categoría de Protección	291
Tabla 53 Ubicación de las Trampas Dentro de las Áreas del Proyecto.....	295
Tabla 54 Ubicación de las Trampas Cámaras Dentro de las Áreas del Proyecto ...	297

Tabla 55 Riqueza de Especies Identificadas en Proyecto.....	300
Tabla 56 Especies de Fauna Registrados en las Áreas Estudiadas (Anfibios)	305
Tabla 57 Especies de Fauna Registrados en las Áreas Estudiadas (Reptiles)	306
Tabla 58 Especies de Fauna Registrados en las Áreas Estudiadas (Aves)	308
Tabla 59 Especies de Fauna Registrados en las Áreas Estudiadas (Mamíferos) ...	312
Tabla 60. Lista de Corales Escleractínios en Isla Colón	315
Tabla 61 Lista de Especies de Octocorales, Anémonas, Zoántidos y Coral Negro en Isla Colón	317
Tabla 62 Lista de Esponjas Marinas en Isla Colón.....	318
Tabla 63 Taxas de Moluscos Encontrados en los Distintos Sitios de Muestreos del Proyecto	320
Tabla 64 Taxas de Crustáceos Encontrados en los Distintos Sitios de Muestreos del Proyecto	322
Tabla 65 Lista de Peces, Tiburones y Rayas que se han Observado con Frecuencia en Isla Colón	323
Tabla 66 Reptiles Reportados para las Playas de Isla Colón.....	325
Tabla 67 Anidamiento de Tortugas Marinas fuera de la Reserva Municipal de Playa Bluff	327
Tabla 68 Lista de Especies de Fauna Registrados en el Proyecto y sus Estado de Protección	329
Tabla 69 Representatividad de los Ecosistemas Dentro del Área de Impacto Directo	336
Tabla 70. Distribución de la Provincia de Bocas del Toro por Distrito y Corregimientos.	343
Tabla 71. Comunidades del área de influencia directa.....	345
Tabla 72. Matricula en Escuelas del Corregimiento de Bocas del Toro, 2015	349
Tabla 73. Población de las comunidades del área de influencia directa, por sexo. 2010	352
Tabla 74. Condiciones de Servicios en Isla Colón	353
Tabla 75. Instalación de Salud	359

Tabla 76. Morbilidad Registrada de Enfermedades Trasmisibles, 2016.	362
Tabla 77. Registro de Ingreso Mensual.....	363
Tabla 78. Instalaciones de Salud.	369
Tabla 79 Entrevistados.....	374
Tabla 80. Identificación de Actores Claves	379
Tabla 81 Cronograma de Encuestas.....	380
Tabla 82 Distribución de los encuestados por comunidad, dados en porcentajes (%):	382
Tabla 83. Ocupación de los encuestados	383
Tabla 84. Nivel Escolar de los encuestados.....	385
Tabla 85. Medio de transporte mayormente empleado por los encuestados	386
Tabla 86. Principales problemas que afectan a la comunidad.	387
Tabla 87. Opinión sobre la condición actual de las vías.....	388
Tabla 88. Conocimiento de la intención del Proyecto.....	389
Tabla 89. Percepción sobre afectación personal por el Proyecto.....	390
Tabla 90. Estado legal de las propiedades de las personas encuestadas.	391
Tabla 91. Medio de Comunicación de preferencia	392
Tabla 92. Percepción de la Calidad Ambiental en Isla Colón.	392
Tabla 93 Coordenadas de prospección arqueológica	403
Tabla 94. Análisis de la Situación Ambiental.....	421
Tabla 95. Matriz de ponderación de los Impactos Ambientales.	430
Tabla 96. Rango de Interpretación	436
Tabla 97. Monitoreo de la Calidad de Suelo	465
Tabla 98. Monitoreo Calidad de Agua.	465
Tabla 99. Monitoreo de Calidad de Aire	466
Tabla 100. Monitoreo de Calidad de Aire cercano al proyecto.	467
Tabla 101. Monitoreo de Ruido	468
Tabla 102. Análisis de medición.....	468
Tabla 103. Cronograma de Ejecución del Proyecto.	469
Tabla 104. Plan de Prevención de Riesgos	489

Tabla 105. Costos de la gestión ambiental	520
Tabla 106. Criterios de selección de valorización económica de los impactos	527
Tabla 107. Valor esconómico anual por servicios ecosistémicos.....	532
Tabla 108. Cálculo de la pérdida de productividad.....	533
Tabla 109. Valoración Económica de Lixiviado de Residuos Peligrosos	535
Tabla 110. Valoración Económica de fugas accidentales de hidrocarburos en ambiente marino	536
Tabla 111. Valoración Monetaria de la posible afectación a la calidad de aire	539
Tabla 112. Valor económico afectación a la fauna.....	540
Tabla 113. Valor de la pérdida de cobertura vegetal.....	541
Tabla 114. Pérdida de Potencial Forestal.	541
Tabla 115. Valoración de los servicios ecosistémicos por tipo de vegetación por hectárea.	543
Tabla 116. Estimación económica de los servicios ecosistémicos brindados por cada tipo de vegetación	543
Tabla 117. Costos totales de salud debido al incremento de vibraciones en la construcción.	546
Tabla 118. Costo de la pérdida de bienestar debido al incremento de ruido.....	548
Tabla 119. Valoración de costes directos.....	550
Tabla 120. Valoración Monetaria.....	550
Tabla 121. Cálculo de los salarios devengados por año en la fase de construcción.....	551
Tabla 122. Datos de turismo en Panamá y Bocas del Toro.	553
Tabla 123. Aporte del proyecto al turismo local.....	555
Tabla 124. Cálculo del VAN	558
Tabla 125. Indicadores de Factibilidad Económica	560

CAPÍTULO II

2. RESUMEN EJECUTIVO

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) categoría III, es un documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el artículo 16 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009. Los proyectos de esta categoría pueden producir impactos ambientales negativos de tipo indirecto, acumulativo y/o sinérgico de significación cuantitativa y/o cualitativa, que ameriten, por tanto, un análisis más profundo para su evaluación y la identificación y aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

Este estudio corresponde al proyecto “REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO” cuyo promotor es el Ministerio de Obras Públicas (MOP). El estudio fue elaborado de acuerdo con los requisitos establecidos en el 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 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011 que lo modifica.

Con este proyecto el MOP busca aportar a la reactivación de Isla Colón como centro turístico, haciendo uso de los monumentos históricos, paisajes tropicales naturales y las playas como centro de atención.

El proyecto incluye dos fases:

- Fase A: La renovación urbana de Isla Colón (Calles Internas, Ciclovías paralelas a las vías, Remozamiento del Parque y Sistema de Bombeo Pluvial), rehabilitación del Tramo Existente Big Creek – Boca de Drago, y la rehabilitación del Tramo Existente La FERIA – Playa Paunch (Inlcuye diseño de puentes vehiculares, sistema de contención y protección costera con tablestacado de Vinil y la ciclovía).

- Fase B: Construcción del tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff - Playa Paunch (Inlcuye diseño de puentes vehiculares, sistema de contención y protección costera con tablestacado de Vinil y la ciclovía).

Además, ambas fases incluyen: construcción de drenajes pluviales, cajones pluviales, señalización vial, reubicación de utilidades públicas, iluminación de la vía y parques, adecuaciones y/o reubicaciones a los sistemas de abastecimiento de agua potable y/o sanitario existentes o en construcción.

Este documento contiene las descripciones del ambiente físico, biológico y socioeconómico además de la evaluación de los aspectos más relevantes y que pueden en algún momento tener un impacto sobre cualquier componente social y ambiental.

2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR

Los datos generales del Promotor aparecen a continuación:

Promotor	Ministerio de Obras Públicas (MOP)
Tipo de Empresa	Gubernamental
Ubicación	Paseo Andrews, Albrook. Edificios 810-811
Representante Legal:	Rafael José Sabonge V. – Ministro
Cédula de Identidad Personal	8-721-2041
Apoderado	Ibrain Enrique Valderrama A. – Secretario General
Cédula de Identidad Personal	8-725-1100
Persona para Contactar	Vielka de Garzola - Jefa de la Sección Ambiental
Teléfonos	507-6979
Correo Electrónico:	vgarzola@mop.gob.pa
Página Web	www.mop.gob.pa
Nombre y registro del consultor	De León Pérez, Giovanka Lisbeth: IAR-036-2000
	Camaño Jiménez, Cecilio Antonio: IRC-008-2011
	Ortega Valdes, Juan Antonio: IRC-057-09
	Castillo Moreno, Jorge Antonio: IRC-034-04
	Pinnock Rodríguez, Roberto Antonio: IRC-079-2001

2.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO; ÁREA A DESARROLLAR, PRESUPUESTO APROXIMADO.

El proyecto incluye dos fases:

- Fase A: La renovación urbana de Isla Colón (Calles Internas, Ciclovías paralelas a las vías, Remozamiento del Parque y Sistema de Bombeo Pluvial), rehabilitación del Tramo Existente Big Creek – Boca de Drago, y la rehabilitación del Tramo Existente La Feria – Playa Paunch (incluye sistema de contención y protección costera con tablestacado de Vinil y la ciclovía).
- Fase B: Construcción del tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff - Playa Paunch (Inlcuye diseño de puentes vehiculares, sistema de contención y protección costera con tablestacado de Vinil y la ciclovía).

Además, ambas fases incluyen: construcción de drenajes pluviales, cajones pluviales, señalización vial, reubicación de utilidades públicas, iluminación de la vía y parques, adecuaciones y/o reubicaciones a los sistemas de abastecimiento de agua potable y/o sanitario existentes o en construcción.

El Monto Global destinado para la ejecución del Proyecto es de sesenta y un millones trescientos noventa y siete mil doscientos cuarenta con 39/100 (**B/. B/.61.397.240,39**).

2.3. SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La latitud, geomorfología y régimen de vientos influyen sobre la temperatura, precipitación y humedad relativa los cuales son factores determinantes del tipo de clima. La clasificación climática del doctor A. McKay, indica que Isla Colón tiene Clima Tropical Oceánico. Este tipo de clima se caracteriza por mantener promedios anuales de temperatura que ascienden a los 25 y 27 °C. Se estima que los totales anuales de precipitación son elevados, alcanzando los 4,346 mm anuales. Este clima no posee estación seca y en todos los meses se precipitan más de 100 mm de lluvia. Los vientos alisios, provenientes del Norte y del Nordeste, provocan lluvias orográficas copiosas.

En cuanto a las corrientes alrededor de la isla dependen del viento y la marea, en el Mar Caribe, puede existir una sola marea alta y una sola marea baja o dos mareas altas y dos bajas en cada periodo de 24 horas. La fluctuación máxima de la marea es de aproximadamente 0.4 metros. Los vientos generan una corriente general en la costa norte de Bocas del Toro, con circulación de Este a Oeste. Los factores desencadenantes de los procesos geomorfológicos se destaca la intervención antropogénica en las áreas insulares con el relleno de áreas y la instalación de muelles.

La ciudad de Bocas del Toro creció rápidamente sobre un área previamente ocupada por manglares. El centro urbano de Isla Colón era un área de manglar que fue talada y rodeada por un muro de concreto con el objetivo de contener el material de relleno (arena, coral y lodo) bombeado desde el fondo de la bahía. En el año 1906 concluye la construcción de calles y de edificios, el parque de la Gobernación, un sistema de cloacas y el muro de concreto que bordeaba la costa.

El área de Influencia Directa del Proyecto será durante la Fase A, principalmente la zona urbana de Isla Colón donde se encuentran las instituciones, hoteles, locales comerciales y áreas recreativas o de esparcimiento.

El resto del área donde se construirá la obra está conformado por dos paisajes que atraen a turistas nacionales y extranjeros por su belleza, donde existen calles y caminos rurales que actualmente se encuentran en muy mal estado y esto representa limitaciones tanto para los pobladores como para los visitantes, en cuanto el acceso para disfrutar de la diversidad biológica y escénica que ofrece Isla Colón.

En la Fase B, se evidencia una zona boscosa conformada por bosque secundario maduro, entre la comunidad conocida como Mimitimbi y el nuevo corregimiento de Boca del Drago, y se extiende desde el centro de la Isla (comunidad de Colonia Santeña) hacia noreste hasta llegar a la costa donde desembocan varios afluentes al mar Caribe, siendo el principal la quebrada Mimitimbi donde se observan hoteles y grandes residencias, contruidos de manera muy dispersa lo que ha permitido conservar y apreciar la naturaleza.

El área de playa está dentro de los límites de las comunidades de Bluff y Paunch, que a diferencia de Mimitimbi, ya fue declarada Reserva Municipal de Bluff, con la finalidad de proteger los ecosistemas costeros que albergan gran cantidad de especies marino-costeras y que la mayor parte del año visitan la Isla para desovar y cumplir su ciclo de vida, como lo es el caso de cuatro (4) especies de tortugas que se evidenciaron. En esta área observamos un camino rural conformado por arena y material tosca para estabilizar el área de rodadura, se ubican muchos hoteles y restaurantes, así como áreas de surfers y bañistas.

En playa Paunch el impacto de las olas, ha estado afectando el área de rodadura del camino principalmente por la falta de barreras naturales las cuales se han perdido por la acción humana y factores ambientales; en búsqueda de una solución inversionistas, residentes y autoridades reunieron esfuerzo para la construcción de una barrera hecha con gaviones, sin embargo la protección que esta podría brindarles fue muy corta ya que se identificaron algunos puntos donde no existen estas estructuras y el mar ya está afectando el camino, y esto preocupa a la población porque limita el acceso del transporte a la zona así como aumenta costo del servicio.

En playa Bluff se identificó una mayor vegetación costera en ambos lados del camino lo cual permite apreciar muchas especies de la fauna silvestre en la Isla. En dicho punto no se observan problemas erosión, y esto se debe a la conservación de la vegetación costera.

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

El problema ambiental más críticos que generará el proyecto será ocasionado durante la ejecución de la fase B del proyecto:

- Deforestación: El efecto negativo que se presentará durante la obra será la pérdida de vegetación conformada principalmente por bosque secundario maduro, las cuales se ubican en el área de Mimitimbi, Boquet Bay y Bluff.

Durante las inspecciones en el área a intervenir, se identificaron algunos problemas ambientales y sociales actuales como son:

Fase A

- Condiciones geométricas de vías existentes
- Sistema de alcantarillado pluvial

Condiciones geométricas de vías existentes

El proyecto tiene por objeto la rehabilitación de las calles internas, calle de La Feria a Playa Paunch y calle de Big Creek a Boca del Drago, tomando como base esta premisa, se evalúan las condiciones existentes de las vías, por lo que se resalta que las condiciones actuales de la calle de Big Creek a Boca del Drago no cuentan con las características geométricas, ni topográficas necesarias para cumplir con las dimensiones de acera, ciclovía y rodadura establecidas en el Pliego de Cargos. Tal situación implica reconstrucción de la calzada en distintos tramos, incurriendo en obras civiles de gran magnitud, así como adquisición de predios para servidumbre.

Sistema de alcantarillado pluvial

Realizado el diagnóstico de las utilidades existentes, las peculiaridades de la zona urbana ocasionan problemas con el desalojo de las aguas pluviales, siendo las principales condicionantes:

- Las calles del área urbana presentan una escasa elevación de entre 0 y 2 metros sobre el nivel medio del mar, a su vez, las pendientes de gran parte de las vías oscilan entre 0 y 0.5%, aumentando la cantidad de estructuras de captación de la escorrentía pluvial necesarias para un sistema de alcantarillado cerrado. Adicionalmente, se destaca que ocasionalmente se da cierto nivel de inundación de las calles y del sistema de alcantarillado pluvial producto del aumento del nivel de marea puesto que se da la inexistencia o deterioro de válvulas anti-retorno en las descargas.

Ilustración 1. Problemas por aumento de nivel de marea.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecó-Ingeotec.

- El drenaje superficial de las calles con pendiente nula o seminula limita las alternativas constructivas para el correcto desalojo de las aguas, por lo que se propone el uso de cordón canal para evitar la modificación de la rasante.
- Las descargas existentes tienden a darse bajo el nivel del mar, imposibilitando el correcto funcionamiento de las obras de drenaje existentes, por lo que se reemplaza el sistema de alcantarillado pluvial por completo en el área urbana.
- El canal de calle 6ta descarga bajo el nivel del mar, esto implica el aumento de nivel aguas arriba de la descarga y que gran parte de la sección hidráulica disponible esté ocupada con base al nivel de agua del mar, quedando una mínima sección útil para el manejo del agua pluvial. Aunado a lo dicho, las altas mareas representan una gran problemática al sistema.

Ilustración 2. Canal de aguas pluviales de Calle 6ta interna.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

Lo descrito repercute en la calidad de vida de los moradores del área colindante pues sufren debido a las inundaciones, generalmente una a dos veces al año según consultas a ciudadanos del área.

Ilustración 3. Inundación en canal de aguas pluviales de Calle 6ta interna.



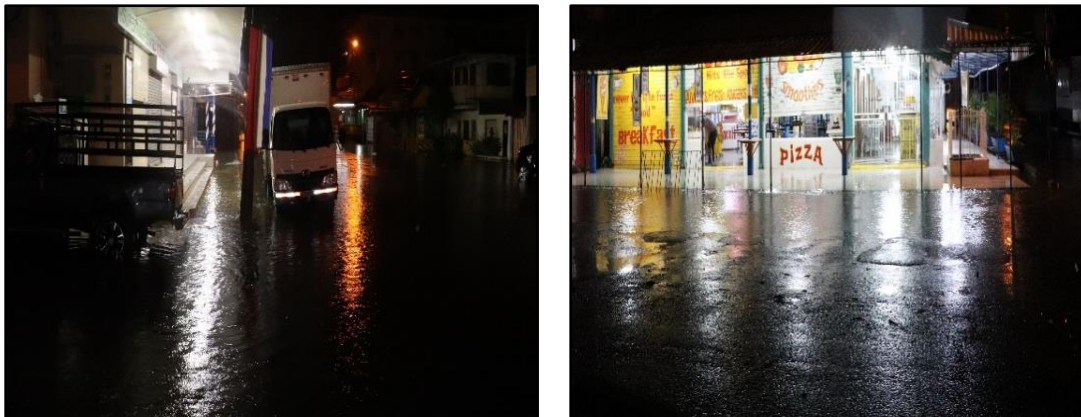
Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

Ilustración 4. Inundaciones en calles colindantes a canal de Calle 6ta.



Fuente: La Prensa.

Ilustración 5. Situación de inundación en calle 3era, Calles internas.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

El tramo La Feria a Playa Paunch presenta descargas al mar con tuberías de PVC y concreto, se destaca que existe un paso de doble cajón que desaloja uno de los principales cuerpos de agua del sector, evidenciándose en campo el estancamiento del agua producto de la acumulación de arena por oleaje en la descarga, por otro lado, moradores del área han advertido sobre casos críticos en los que las olas han afectado las aletas de la estructura, de las cuales una de ellas se ha desprendido casi en su totalidad y la otra presenta agrietamiento. Es por ello, que se propone reemplazar el doble cajón existente.

Ilustración 6. Estado de doble cajón existente, La Feria a Playa Paunch.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecó-Ingeotec.

En cuanto al tramo de Big Creek a Boca del Drago, el mismo cuenta con una serie de obras de drenaje transversal en mal estado.

Ilustración 7. Estado de drenajes existentes, Big Creek a Boca del Drago.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecó-Ingeotec.

Fase B

- Socavación por oleaje

Socavación por oleaje

El Tramo de calle de La FERIA a Playa Paunch presenta una serie de socavaciones producto del oleaje que lentamente desestabilizan la calzada.

Ilustración 8. Socavación por oleaje. La Feria a Playa Paunch.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

Es evidente la necesidad de la protección costera por lo que el proyecto mejoraría las condiciones de la vía existente. En el área de Playa Paunch, los moradores se han visto obligados a colocar un muro de gaviones de forma rudimentaria buscando asegurar la vía existente, sin embargo, los oleajes han ido socavando igualmente el material que se utilizó para este propósito.

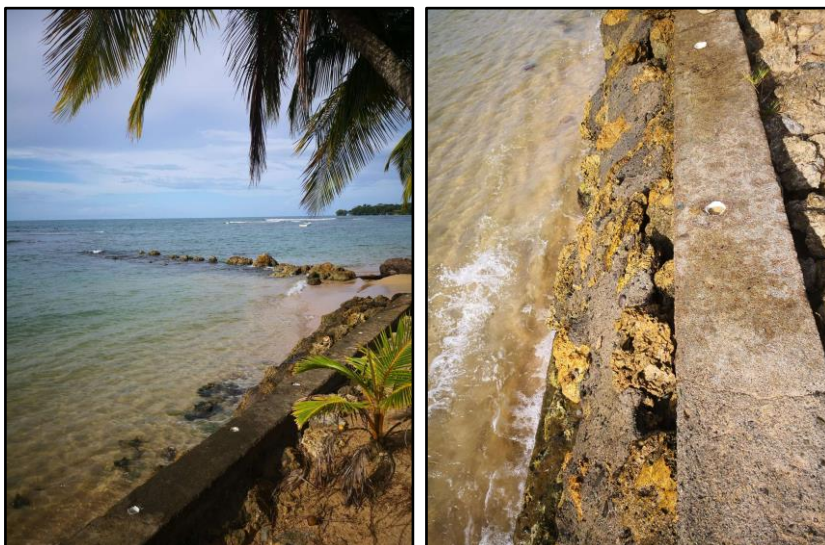
Ilustración 9. Estado de muro de gavión existente. Playa Paunch – Boca de Drago.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

Por su parte, los moradores de Boca del Drago sufren constantemente por los efectos de oleajes que socavan las inmediaciones del camino existente que da acceso a sus comercios o residencias, los mismos, han optado por colocar muros, enrocado y, en otros casos, espigones para mitigar los efectos de la marea.

Ilustración 10. Medidas de mitigación de moradores ante oleaje, Big Creek - Boca del Drago.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

2.5. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO

A continuación, se describen los impactos positivos y negativos que generará el proyecto:

FASE DE CONSTRUCCIÓN – FASE A			
Medio	Impacto ambiental	Descripción	Tipo
FÍSICO	Cambio de uso de suelo	Será ocasionado en algunas zonas del proyecto por el cambio de área de vegetación al paso de una carretera.	-
	Incremento de la erosión	Causada por la tala y desarraigue, movimiento de tierra-corte y relleno, movimiento de equipos y maquinarias.	-
	Contaminación del suelo por derrame de sustancias tóxicas o peligrosas.	Durante la utilización de equipo pesado, puede generarse derrame de hidrocarburo en el suelo.	-
	Contaminación del agua por derrames de sustancias peligrosas o tóxicas.	Durante la utilización de equipo pesado, puede generarse derrame de hidrocarburo en cuerpo de agua.	-
	Contaminación de agua con sedimentos.	Posible arrastre de sedimento, producto de actividades de desarraigue, movimiento de tierra y paso de maquinaria cerca de cuerpo de agua.	-
	Contaminación por residuos sólidos de los procesos constructivos.	Acumulación de desecho vegetal, material constructivo de la excavación que puede ocasionar malos olores e incomodidad a la población.	-

FASE DE CONSTRUCCIÓN – FASE A			
Medio	Impacto ambiental	Descripción	Tipo
	Contaminación atmosférica.	Se dará un aumento de partículas sólidas en el aire, producto del movimiento de tierra-cortes y rellenos, suministro de materiales, pavimentación, movimiento y traslado de equipo y maquinarias pesadas, y otras.	-
	Incremento en la generación de vibraciones.	Será ocasionada por la utilización y paso de maquinarias, y por el uso de equipo eléctrico y manual.	-
	Generación de malos olores.	Será ocasionado por la acumulación de desechos vegetales y material producto de la excavación.	-
BIOLÓGICO	Afectación a la fauna	Algunas especies serán perturbadas por la generación ruido y tala de árboles capaz de provocar algún tipo de estrés y desorientación en los animales.	-
	Pérdida de cobertura vegetal	Ocasionado por la actividad de tala y desbroce.	-
	Pérdida de Potencial forestal	Ocasionado por la actividad de tala y desbroce.	-
	Repoblación de bosque con especies nativas.	Se realizará la reforestación de árboles nativos en el sitio que indicará el Ministerio de Ambiente, lo cual, será gestionado por el Contratista.	+

FASE DE CONSTRUCCIÓN – FASE A			
Medio	Impacto ambiental	Descripción	Tipo
SOCIOECONÓMICO-CULTURAL	Molestias por ruido ambiental.	Será ocasionado por el traslado de materiales, uso de equipo pesado, equipo eléctrico y manual.	-
	Afectación temporal a la circulación de los transeúntes.	Será ocasionado durante la ejecución de la obra.	-
	Incremento en el riesgo de accidentes.	Probablemente se incrementa este riesgo en los sitios identificados como puntos críticos de erosión y por tránsito de maquinarias.	-
	Generación de empleos.	Se generarán empleos temporales, que serán importantes para minimizar el desempleo y a su vez contribuirá a mejorar la economía de la zona.	+
	Mejora de las infraestructuras viales.	Se realizará la adecuación de las vías existentes, mejoras en los accesos a las playas, y se construirán aceras para el paso de peatones y ciclistas.	+
	Mayor alcance del atractivo turístico.	La culminación del proyecto ocasionará mayor crecimiento de las actividades turísticas por la seguridad de ciclistas y peatones en las vías y por los nuevos accesos y mejoras de las vías.	+
	Estímulo a la economía local y regional.	El inicio de la construcción producirá un aumento en la economía debido a las ventas de insumos necesarios para el	+

FASE DE CONSTRUCCIÓN – FASE A

Medio	Impacto ambiental	Descripción	Tipo
		proyecto, y del consumo de los trabajadores en los locales.	
	Demanda local por el consumo de bienes y servicios.	El inicio de la construcción producirá un aumento en la economía debido a las ventas de insumos necesarios para el proyecto, y del consumo de los trabajadores en los locales.	+

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyec-ingeotec.

FASE DE CONSTRUCCIÓN – FASE B

Medio	Impacto ambiental	Descripción	Tipo
FÍSICO	Cambio de uso de suelo.	Será ocasionado en algunas zonas del proyecto por el cambio de área de vegetación al paso de una carretera.	-
	Incremento de la erosión	Causada por la tala y desarraigue, movimiento de tierra-corte y relleno, movimiento de equipos y maquinarias.	-
	Contaminación del suelo por derrame de sustancias tóxicas o peligrosas.	Durante la utilización de equipo pesado, puede generarse derrame de hidrocarburo en el suelo.	-
	Contaminación del agua por derrames de sustancias peligrosas o tóxicas.	Durante la utilización de equipo pesado, puede generarse derrame de hidrocarburo en cuerpo de agua.	-
	Contaminación de agua con sedimentos.	Posible arrastre de sedimento, producto de actividades de desarraigue,	-

FASE DE CONSTRUCCIÓN – FASE B			
Medio	Impacto ambiental	Descripción	Tipo
		movimiento de tierra y paso de maquinaria cerca de cuerpo de agua.	
	Contaminación por residuos sólidos de los procesos constructivos.	Acumulación de desecho vegetal, material constructivo de la excavación que puede ocasionar malos olores e incomodidad a la población.	-
	Contaminación atmosférica.	Se dará un aumento de partículas sólidas en el aire, producto del movimiento de tierra-cortes y rellenos, suministro de materiales, pavimentación, movimiento y traslado de equipo y maquinarias pesadas, y otras.	-
	Incremento en la generación de vibraciones.	Será ocasionada por la utilización y paso de maquinarias, y por el uso de equipo eléctrico y manual.	-
	Arrastre superficial de escombros	Ocasionado durante la actividad de desarraigue y movimiento de material cercano a la costa.	-
	Generación de malos olores.	Será ocasionado por la acumulación de desechos vegetales y material producto de la excavación.	-
BIOLÓGICO	Afectación a la fauna	Algunas especies serán perturbadas por la generación ruido y tala de árboles capaz de provocar algún tipo de estrés y desorientación en los animales.	-
	Pérdida de cobertura vegetal	Ocasionado por la actividad de tala y desbroce.	-

FASE DE CONSTRUCCIÓN – FASE B			
Medio	Impacto ambiental	Descripción	Tipo
	Pérdida de Potencial forestal	Ocasionado por la actividad de tala y desbroce.	-
	Repoblación de bosque con especies nativas.	Se realizará la reforestación de árboles nativos en el sitio que indicará el Ministerio de Ambiente, lo cual, será gestionado por el Contratista.	+
SOCIOECONÓMICO-CULTURAL	Molestias por ruido ambiental.	Será ocasionado por el traslado de materiales, uso de equipo pesado, equipo eléctrico y manual.	-
	Afectación temporal a la circulación de los transeúntes.	Será ocasionado durante la ejecución de la obra.	-
	Incremento en el riesgo de accidentes.	Probablemente se incrementa este riesgo en los sitios identificados como puntos críticos de erosión y por el tránsito de maquinaria.	-
	Generación de empleos.	Se generarán empleos temporales, que serán importantes para minimizar el desempleo y a su vez contribuirá a mejorar la economía de la zona.	+
	Mejora de las infraestructuras viales.	Se realizará la adecuación de las vías existentes, mejoras en los accesos a las playas, y se construirán aceras para el paso de peatones y ciclistas.	+
	Generación de actividades turísticas	La culminación del proyecto ocasionará mayor crecimiento de las actividades turísticas por la seguridad de ciclistas y	+

FASE DE CONSTRUCCIÓN – FASE B			
Medio	Impacto ambiental	Descripción	Tipo
		peatones en las vías y por los nuevos accesos y mejoras de las vías.	
	Estímulo a la economía local y regional.	El inicio de la construcción producirá un aumento en la economía debido a las ventas de insumos necesarios para el proyecto, y del consumo de los trabajadores en los locales.	+
	Demanda local por el consumo de bienes y servicios.	El inicio de la construcción producirá un aumento en la economía debido a las ventas de insumos necesarios para el proyecto, y del consumo de los trabajadores en los locales.	+

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

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

A continuación, se detallan las medidas de prevención, control, mitigación y compensación que garantizarán la factibilidad ambiental de la obra, al atenuar los impactos que el proyecto provocará sobre el ambiente.

- Un plan de mitigación con los mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a evitar o minimizar los impactos ambientales negativos y maximizar los impactos positivos.
- Un plan de monitoreo con mecanismos, parámetros e indicadores de ejecución para el seguimiento y control ambiental, así como responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos del programa.
- Un plan de participación ciudadana con sus mecanismos de ejecución.

- Un plan de prevención de riesgos donde se identifican los riesgos de accidentes.
- Un plan de rescate y reubicación de fauna y flora con los lineamientos básicos acerca de su contenido y sus mecanismos de ejecución. Este plan no constituye el plan específico que debe elaborar el promotor antes de iniciar las actividades.
- Un plan de educación ambiental con sus mecanismos de ejecución.
- Un plan de contingencia que incluye medidas de prevención de los riesgos de accidentes y medidas de respuestas y control en caso de que ocurran.
- Un plan de recuperación ambiental y de abandono con los lineamientos básicos y mecanismos de ejecución.
- Un plan de manejo de residuos y desechos con sus mecanismos de ejecución.

2.7. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO

En atención a los requisitos de Participación Ciudadana del decreto ejecutivo 123 de 2009 y sus modificaciones se estableció un proceso amplio de consulta con la población con espacio a responder las inquietudes y compilar las sugerencias emitidas por la población interesada. El proceso de participación pública fue planificado por el equipo consultor para que se accedieran a las poblaciones más próximas a las vías que se rehabilitarán y construirán, así como la población próxima a las áreas donde se construirán las protecciones costeras. Se generó información primaria a través de observaciones directas durante las encuestas a residentes y empresarios de Isla Colón además se hicieron entrevistas a actores claves del área.

La población encuestada se encuentra dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto. Se calculó el tamaño de la muestra a partir del número de viviendas particulares ocupadas¹ ya que se estaría encuestando una persona por vivienda. La población censada en 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) fue

¹ Las viviendas particulares ocupadas es aquella usada o destinada a ser usada como morada o domicilio separado e independiente, por una familia u otro grupo de personas, con o sin vínculos familiares pero que viven juntas o bajo régimen familiar, o por una persona que vive sola. En una vivienda particular puede residir uno o más hogares particulares.

de 7,366 habitantes y se contabilizaron 1,862 viviendas particulares ocupadas en el corregimiento de Bocas del Toro. El número de encuestas es calculado con un nivel de confianza del 90 % y un margen de error del 6% lo cual indica que una muestra representativa no debe ser menor a 172 encuestados. A estas, se añadieron entrevistas que fueron aplicadas a actores considerados como clave por su labor y trayectoria en las comunidades a nivel local.

El equipo encuestador mostró y entregó una volante informativa, con información del proyecto y un mapa de la localización de las obras para que la persona encuestada o entrevistada se informará del proyecto. En total se realizaron 175 encuestas y 06 entrevistas entre el 28 de octubre al 18 de noviembre de 2020.

La percepción local de la comunidad del distrito de Bocas del Toro específicamente en la Isla Colón se muestra a favor del proyecto. El 97.71 % de las personas consultadas consideró que el Proyecto generará beneficios a la comunidad, relacionados con la generación de empleo e incentivará la economía de la zona, a través del pago de impuestos a las autoridades locales y consumo de servicios disponibles en el distrito, además de las mejoras a las infraestructuras existentes. La comunidad ha expresado su deseo en que el proyecto sea una realidad, principalmente en las áreas distantes al centro urbano de Bocas del Toro ya que las actuales vías presentan un avanzado deterioro y esto eleva el costo de transporte. Igualmente consideran que estas nuevas infraestructuras permitirán que Isla Colón eleve su atractivo turístico, el cual se ha visto afectado en los últimos años y mencionan su agudización con las restricciones por motivo de la Pandemia

2.8. LAS FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS (BIBLIOGRAFÍA).

Se utilizaron fuentes primarias y secundarias de información. Entre las fuentes primarias de información está la legislación ambiental vigente y los datos meteorológicos de Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA) y Smithsonian Tropical Institute (STRI). Se utilizaron los datos estadísticos del INEC y se siguieron las recomendaciones del documento de referencia para la elaboración de estudios de

impacto ambiental (EslA) en zonas marino-costeras y aguas continentales. Se aplicará el “MANUAL DE ESPECIFICACIONES AMBIENTALES”, edición de agosto del 2002. Dicho documento ha sido elaborado y aceptado por el Ministerio de Obras Públicas, y forma parte integral del Pliego de Cargos de este proyecto. Las fuentes secundarias de información son investigaciones locales, estudios de impactos ambientales y documentos de mejores prácticas ambientales.

El proyecto generó información primaria como todas las investigaciones, evaluaciones, levantamientos topográficos, estudios hidráulicos, estudios hidrológicos, estudios de suelos y muestreos ambientales.

REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y
CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA
FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH,
SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE
SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO



CAPÍTULO III

3. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el índice establecido por el decreto ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 y los resultados del Estudio de Impacto Ambiental (EslA) relacionado con la construcción del Proyecto denominado “REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”. En este capítulo se describen las generales del proyecto, el alcance del documento, así como sus objetivos y la metodología empleada para su elaboración, asimismo, se presenta la categorización del EslA.

El proyecto, comprende un total de 46.80 Km de calles y caminos, y más de 36.00 Km de ciclovía, distribuidos de la siguiente manera:

- Calles internas de Isla Colón → 12.00 Km.
- Circunvalación Costera La Feria - Boca de Drago - Bluff - Paunch → 34.80 Km
 - Tramo Existente La Feria - Playa Paunch → 3.70 Km.
 - Tramo Existente Big Creek - Boca de Drago → 14.10 Km.
 - Tramo Nuevo Boca de Drago - Playa Bluff - Playa Paunch → 17.00 Km.
- Nueva ciclovía → 37.25 Km (incluyendo como mínimo la Cll. 3ra, Cll. 6ta, Ave. G, Av. Sur y Circunvalaciones costeras).

Adicionalmente, se contempla el remozamiento del Parque Simón Bolívar, el Anfiteatro al final de la Cll. 6ta y el diseño sistema de bombeo de aguas pluviales del área urbana.

El proyecto incluye las siguientes actividades:

Fase A

- Renovación urbana de Isla Colón (calles internas, ciclovía, remozamiento del parque y sistema de bombeo pluvial).

- Rehabilitación del tramo existente Big Creek – Boca de Drago (incluye diseño de puntos críticos y ciclovía).
- Rehabilitación del tramo existente La Feria – Playa Paunch (incluye sistema de contención y protección costera con tablestacado de vinil y ciclovía).

Fase B

- Construcción del tramo nuevo Boca de Drago – Playa Bluff – Playa Paunch (incluye diseño de puentes vehiculares, sistema de contención y protección costera con tablestacado de vinil y ciclovía).

3.1. INDICAR EL ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO.

Alcance

El presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**, promovido por el Ministerio de Obras Públicas (MOP). Este proyecto se realizará a lo largo de las vías existentes de Isla Colón y un nuevo tramo entre Mimitimbi y Playa Bluff, además de la construcción del sistema de bombeo, el remozamiento del Parque Simón Bolívar y anfiteatro al final de calle sexta (conocido como Parque Las Palmitas). El proyecto se desarrolla en la provincia y distrito de Bocas del Toro, comprendiendo parte de los corregimientos de Bocas del Toro y Boca del Drago; y será ejecutado en áreas de servidumbre pública, a un costado de las vías de los diferentes sectores beneficiados y en terrenos privados que deberán ser adquiridos por el Promotor.

El proyecto consiste específicamente en las mejoras de la vialidad de Isla Colón su protección costera, remozamiento de parques (2), estaciones de bombeo y subsecuentes sistemas de pluviales.

El presente estudio se elaborará en base al Decreto Ejecutivo 123, del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 del 05 de agosto de 2011, 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 209 de 5 de septiembre 2006, en vista de que el mismo forma parte de la lista taxativa presente en el artículo 16 del Decreto 123, como parte del sector INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. El Estudio de Impacto Ambiental detalla bajo evidencia cuales son las condiciones actuales del área donde se ubica el futuro proyecto, además la opinión de los moradores del área de influencia directa en base a futura actividad a desarrollar, con la finalidad de que el promotor tome en cuenta cada uno de estos comentarios para que la futura actividad no afecte la tranquilidad de la ciudadanía, estableciendo un Plan de Manejo Ambiental adecuado para los impactos ambientales identificados y establecidos que minimicen o eviten cualquier posible afectación futura.

Objetivos

El objetivo principal del presente Estudio de Impacto Ambiental es:

- Identificar los posibles impactos ambientales directos ocasionados o generados en el área de influencia por la futura actividad que se pretende desarrollar, con la finalidad o el objetivo fundamental de obtener la viabilidad ambiental otorgada por el MINISTERIO DE AMBIENTE cumpliendo con todas las disposiciones legales que rigen este tipo de trabajos en nuestro territorio nacional y estableciendo las medidas de mitigación y prevención requeridas para atenuar o minimizar los posibles futuros impactos negativos no significativos que pudiesen generarse.

Objetivos Específicos:

- Cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, modificado mediante el Decreto Ejecutivo 155 del 05 de agosto 2011, mediante 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 209 de 5 de septiembre 2006.
- Describir el ambiente físico, biológico y socioeconómico, así como presentar los resultados de la Participación Ciudadana.

Metodología del Estudio:

La metodología utilizada para la elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental fueron, reuniones con el promotor, inspecciones a la zona del futuro proyecto, verificación, análisis y jerarquización de los posibles impactos ambientales tanto positivos como negativos, que pudiesen generarse por el desarrollo de la futura actividad, elaborando posteriormente un Plan de Manejo Ambiental adecuado para dichos impactos ambientales no significativos, cumpliendo con la normativa ambiental vigente y principalmente con los contenidos mínimos establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado mediante el Decreto Ejecutivo 155 del 05 de agosto 2011. Se realizó además como parte de la metodología utilizada, una consulta ciudadana en donde se repartieron trípticos informativos a los pobladores, peatones o comerciantes, además se realizaron entrevistas a actores claves, a fin de conocer de su propia voz, el detalle según sus vivencias diarias acerca de la problemática más frecuente de la zona, resaltando la situación actual de la vialidad e inundaciones de Isla Colón. Para fundamentar la información recabada en el Estudio fue necesaria la utilización de material bibliográfico de referencia, consultas a funcionarios públicos, hojas cartográficas, equipo de muestreo ambiental (Sonómetro, equipo EPAS, Cámaras trampas, tomahawks etc.) planos de la obra, programa de búsqueda de imagen satelital e instrumentos y equipo como cámara digital, GPS, cintas de medir, computadoras, estos últimos para recabar información

en las inspecciones realizadas al sitio del proyecto. La descripción del proyecto (capítulo 5) así como la justificación del diseño propuesto por el promotor son productos del equipo de diseño del proyecto “CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO URBANO DE LAS CALLES DE ISLA COLÓN, CIRCUNVALACIÓN COSTERA LA FERIA - BOCA DE DRAGO - PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMÓN BOLÍVAR. PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO” no. de contrato: AL-3-01-2020”

Cada ítem descrito en los capítulos descriptivos del estudio (6,7, y 8) indica en detalle la metodología utilizada, así como las referencias bibliográficas.

La información presentada en este documento se ajusta a lo establecido para un EsIA Categoría III, de acuerdo con lo contemplado en los Artículos 25 y 26 del Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009 y a las modificaciones al mismo establecidas en el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 para la recopilación, síntesis y complementación de los estudios ambientales, sociales y económicos. Este informe está estructurado de la siguiente manera:

- Capítulo 1: Índice. Contiene una lista ordenada de los capítulos contenidos en el Estudio de Impacto Ambiental e indica la página en la cual comienzan cada uno de ellos.
- Capítulo 2: Resumen Ejecutivo. Presenta una visión global del Estudio, basado en información referente a datos generales del Promotor, una breve descripción del proyecto, las características del área de influencia, información relevante sobre los problemas ambientales críticos que el mismo genera, la descripción de los impactos positivos y negativos, las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas, una breve descripción del plan de participación pública, y un resumen de la referencia bibliográfica empleada.
- Capítulo 3: Introducción. Describe el alcance, objetivos, metodología, y categorización del EsIA.

- Capítulo 4: Información general. Incluye información sobre el promotor (natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, representante legal, etc.
- Capítulo 5: Descripción del proyecto. Describe los distintos aspectos que componen la obra, los cuales abarcan los procesos, logística y las demandas ambientales del proyecto en sus diferentes etapas de planificación, construcción y abandono, incluyendo aquellas acciones que podrían crear impactos ambientales significativos.
- Capítulo 6: Descripción del ambiente físico. En esta sección se presentan los diferentes componentes del ambiente físico de relevancia para el proyecto, es decir, los parámetros que puedan representar relevancia a la hora de posteriormente evaluar los impactos ambientales significativos (positivos y negativos), asociados al proyecto.
- Capítulo 7: Descripción del ambiente biológico. En este capítulo se presentarán los componentes del ambiente biológico y parámetros de relevancia para el proyecto, a la hora de evaluar los impactos ambientales significativos (positivos y negativos), asociados al proyecto.
- Capítulo 8: Descripción del ambiente socioeconómico. En este capítulo se presentan los diferentes componentes del ambiente socioeconómico, es decir, los parámetros que puedan representar relevancia a la hora de evaluar los impactos ambientales significativos, asociados al proyecto.
- Capítulo 9: Identificación de impactos ambientales y sociales específicos. Identifica, caracteriza y evalúa los impactos positivos y negativos de carácter derivados de la construcción y abandono del proyecto.
- Capítulo 10: Plan de manejo ambiental (PMA). Identifica y recomienda las medidas correctoras que el promotor y/o constructor del proyecto deberán realizar para evitar, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos significativamente adversos identificados en el Capítulo 9. Dentro del Capítulo 10 se incluye el Plan de Participación Ciudadana, el cual presenta información de cómo la población local más las organizaciones gubernamentales y no

gubernamentales, así como otros actores potencialmente afectados o beneficiados de manera directa e indirecta por el proyecto; han sido informados y aportan sus inquietudes y sugerencias en las diferentes etapas de elaboración del EsIA. Esta sección contiene las observaciones formuladas por la ciudadanía durante la realización del estudio, y la manera en que se dio respuesta a estas observaciones. Se presenta también evidencia de la comunicación que se ha mantenido, a través de talleres y reuniones, con la comunidad, las autoridades locales y otros participantes.

- Capítulo 11: Ajuste económico. Determina la valoración monetaria del impacto ambiental y de las externalidades sociales, también se realiza un cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y se determina la viabilidad económica del proyecto.
- Capítulo 12: Lista de profesionales que participaron en el EsIA. Equipo interdisciplinario de profesionales calificados encargados de la elaboración del EsIA. Se incluye el nombre, profesión y cargo desempeñado por cada uno de dichos profesionales. Incluyendo la firma debidamente notariada y el número de registro de consultores de MiAmbiente. Además, se presenta una lista de especialistas que contribuyeron y apoyaron en la realización de este estudio.
- Capítulo 13: Conclusiones y Recomendaciones. Incluye las conclusiones de los resultados obtenidos del estudio de impacto ambiental, se generan recomendaciones y se determina la viabilidad ambiental del proyecto.
- Capítulo 14: Bibliografía. Presenta las referencias bibliográficas que fueron utilizadas como información adicional para la caracterización física, biológica, social, económica y cultural del área del proyecto.
- Capítulo 15: Anexos. Incluye información complementaria para el Estudio tal como, cuadros, figuras, mapas, encuestas, resultados de análisis de laboratorio, fotografías, etc.

3.2. CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL EIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.

Para establecer la categoría del EsIA, se consideró lo indicado en el Artículo 23 del Capítulo I del Decreto Ejecutivo N.º 123, de 14 de agosto de 2009, (que reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental); el cual define cinco Criterios de Protección Ambiental, para asignar la categorización del proyecto.

Tabla 1 Criterio Ambiental N° 1

CRITERIO 1. Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:			
CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 1.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materiales inflamables, tóxico, corrosivo y radioactivo a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.		X	En la fase de construcción del proyecto no se manejará ningún tipo de residuo de carácter industrial peligroso sino residuos típicos de la construcción. La generación de desechos sólidos y líquidos durante la etapa de construcción los residuos de materiales no representan un

CRITERIO 1. Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 1.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	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	impacto significativo, los mismos serán recogidos y dispuesto acorde a la normativa vigente. -En cuanto a los Desechos líquidos, correspondientes a las aguas residuales de los servicios sanitarios portátiles durante la construcción, serán debidamente colectados y dispuestos por la empresa responsable del servicio. Las actividades de construcción generaran ruidos y vibraciones puntuales a las actividades de construcción. La dispersión de gases producto de la combustión interna del equipo pesado que se utilizará en el proceso de construcción, es temporal. La obra propuesta no
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.		X	
d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características.		X	
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.		X	

CRITERIO 1. Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 1.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		X	generará proliferación de patógenos, ni vectores sanitarios

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento, 2021.

Tabla 2 Criterio Ambiental N° 2

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

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 2.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
a. La alteración del estado de conservación de suelos.		X	El proyecto incluye la restauración de las vías existentes, así como la construcción del tramo Boca de Drago - Playa Bluff - Playa Paunch de aproximadamente 17 km recorre las playas de Paunch, Playa Escondida,
b. La alteración de suelos frágiles.	X		
c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	X		
d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.		X	

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

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 2.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación		X	Playa Bluff, así como también el área norte de la Isla conocida como Mimitimbi hasta llegar a la playa de Boca del Drago. Gran parte de este tramo es terreno con trechos utilizados por algunos terrenos privados para la movilización de entretenimiento vía Four Wheels. Dada la actividad de construcción de protección costera se prevé la presencia de suelos frágiles en el alineamiento. Los cortes y rellenos a lo largo de la rehabilitación de la vía entre La Feria y Boca del Drago se pueden generar o incrementar los procesos erosivos.
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.		X	
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.		X	
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	X		
i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.		X	
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo		X	

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

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 2.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
de la fauna, flora u otros recursos naturales.			El proyecto incluye la construcción del sistema de bombeo de aguas pluviales del área urbana las cuales serán descargadas a nivel no se utilizará un emisario para la descarga de aguas.
k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica		X	
l. La inducción a la tala de bosques nativos.		X	El uso de suelo actual corresponde a la vialidad primaria (vias con rodadura) y secundario (trechos, pasos para Four Wheels, accesos peatonales). En el área de Bluff la totalidad de la vía requerirá el desmonte ya que se ha desplazado el alineamiento a un área fuera de la Reserva Municipal de Playa Bluff o sobre el área de uso Público de la citada reserva.
m. El reemplazo de especies endémicas.		X	
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.		X	
o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada		X	
p. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.		X	
q. Los efectos sobre la diversidad biológica.		X	

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

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 2.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua		X	Las actividades de remozamiento del Parque Simón Bolívar y el Anfiteatro al final de la Cll. 6ta no generan cambios en el uso de suelo actual.
s. La modificación de los usos actuales del agua		X	
t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.		X	
u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.		X	
v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.		X	

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento, 2021.

Tabla 3 Criterio Ambiental N° 3

CRITERIO 3. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. Al objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas o zonas se deberán considerar los siguientes factores:			
CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 3.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas	X		Con respecto al SINAP la vialidad se ubica contiguo a la Reserva Natural Municipal Playa Bluff, además, traslapa 2,223.16 metros con las coordenadas descritas como parte de la zona de amortiguamiento (que comprende todo el sector entre la actual carretera, incluida la misma, y el mar); también traslapa 452.28 metros con la propuesta Reserva Hidrológica Mimitimbi. Con respecto al Área Protegida Playa Estrella, el alineamiento se ubica 220m aproximadamente de la
b. La generación de nuevas áreas protegidas		X	
c. La modificación de antiguas áreas protegidas.		X	
d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.		X	
e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.		X	
f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado		X	
g. La modificación en la composición del paisaje	X		

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

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 3.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
h. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	X		mencionada playa; y con respecto a la Zona de Reserva Matumbal, se ubica a 170m aproximadamente. La construcción de protecciones costeras tiene un impacto sobre el paisaje, así como el cambio de uso de suelo de vegetación a vialidad. El objetivo del proyecto es el fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento, 2021.

Tabla 4 Criterio Ambiental N° 4

Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:			
CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 4.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.		X	El desarrollo del proyecto no afectará grupos humanos protegidos, comunidades establecidas, grupos étnicos, sus actividades económicas, sociales ni culturales. No afectará el acceso a recursos naturales de subsistencia. El proyecto propone una vialidad restaurada y nueva que integre las principales comunidades de Isla Colon, con una vía que interconecte sus poblados costeros, así como los que están en medio de la isla.
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		X	
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.		X	
d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.		X	
e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.		X	
f. Los cambios en la estructura demográfica local.		X	
g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.		X	
h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	X		

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento, 2021.

Tabla 5 Criterio Ambiental N° 5

Criterio 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los DECRETO EJECUTIVO 123 (de 14 de agosto de 2009) 31 monumentos. Al objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores:

CRITERIO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL - CRITERIO 5.	SE AFECTA		OBSERVACIÓN
	SI	NO	
a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.		X	Con el desarrollo del proyecto no se afectará ningún sitio de interés histórico patrimonial, arquitectónico o arqueológico declarado. El proyecto incluye el remozamiento del Parque Simón Bolívar y el Anfiteatro al final de la Cll. 6ta
b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.		X	
c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas		X	

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento, 2021

CAPÍTULO IV

4. INFORMACIÓN GENERAL

El proyecto comprende la rehabilitación y adecuación de todas las calles y avenidas del área urbana de Isla Colón, la cual, deberá procurar ser desarrollada sobre la servidumbre existente, minimizando cualquier afectación a terrenos privados. Asimismo, se priorizará las áreas de tránsito peatonal (ciclovía y aceras) sobre las áreas de tránsito vehicular.

Para la rehabilitación de las vías, se contempla una carpeta de hormigón asfáltico Marshall Tipo IV-B de 0.05 m de espesor como material de rodadura, velocidades de diseño de 40 Km/h y anchos de sección mínima dependiendo de la sección existente, la servidumbre de la vía disponible y el diseño urbano.

El proyecto incluye la protección costera de la vía, el remozamiento del Parque Simón Bolívar, la adecuación del Parque las Palmitas (anfiteatro al final de calle sexta) y estaciones de bombeo para aguas pluviales al principio y final de calle 6ta.

4.1. INFORMACIÓN DEL PROMOTOR (PERSONA NATURAL O JURÍDICA), TIPO DE EMPRESA, UBICACIÓN, CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA Y CERTIFICADO DE REGISTRO DE LA PROPIEDAD, CONTRATO, Y OTROS.

Los datos generales del Promotor aparecen a continuación:

DATOS GENERALES	
Promotor	Ministerio de Obras Públicas (MOP)
Tipo de Empresa	Gubernamental
Ubicación	Paseo Andrews, Albrook. Edificios 810-811
Representante Legal:	Rafael José Sabonge V. – Ministro
Cédula de Identidad Personal	8-721-2041
Apoderado	Ibrain Enrique Valderrama A. – Secretario General
Cédula de Identidad Personal	8-725-1100
Persona para Contactar	Vielka de Garzola - Jefa de la Sección Ambiental

DATOS GENERALES	
Teléfonos	507-6979
Correo Electrónico:	vgarzola@mop.gob.pa
Página Web	www.mop.gob.pa
Nombre y registro del consultor	De León Pérez, Giovanka Lisbeth: IAR-036-2000
	Camaño Jiménez, Cecilio Antonio: ARC-095-2019
	Ortega Valdes, Juan Antonio: IRC-057-09
	Castillo Moreno, Jorge Antonio: IRC-034-04

El proyecto tendrá lugar en áreas que corresponden a propiedad del Estado como servidumbres de uso público; así como, en áreas de propiedad privada con cuyos propietarios se realizarán las respectivas negociaciones e indemnizaciones que procedan según las leyes vigentes en la República de Panamá.

4.2. PAZ Y SALVO EMITIDO POR LA ANAM, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO, POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN.

Ver Anexos – Tomo II.

CAPÍTULO V

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto incluye dos fases:

- Fase A: La renovación urbana de Isla Colón (Calles Internas, Ciclovías paralelas a las vías, Remozamiento del Parque y Sistema de Bombeo Pluvial), rehabilitación del Tramo Existente Big Creek – Boca de Drago, y la rehabilitación del Tramo Existente La Feria – Playa Paunch (incluye sistema de contención y protección costera con tablestacado de Vinil y la ciclovía).
- Fase B: Diseño y Construcción del tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff - Playa Paunch (Inlcuye diseño de puentes vehiculares, sistema de contención y protección costera con tablestacado de Vinil y la ciclovía).

Además, ambas fases incluyen: construcción de drenajes pluviales, cajones pluviales, señalización vial, reubicación de utilidades públicas, iluminación de la vía y parques, adecuaciones y/o reubicaciones a los sistemas de abastecimiento de agua potable y/o sanitario existentes o en construcción.

Ilustración 11 Componentes generales del proyecto.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

5.1. OBJETIVO DEL PROYECTO, OBRA Y SU JUSTIFICACIÓN.

Obejtivo

- Reactivar Isla Colón como centro turístico tropical, haciendo uso de los monumentos históricos, paisajes tropicales naturales y las playas como centro de atención.
- Renovar las áreas públicas al final de Calle Sexta como áreas de recreación tipo anfiteatro.

Justificación

- El estado actual de las vías dificulta la movilización interna debido a las irregularidades en el pavimento como fracturas, baches o calles sin pavimentar.
- El mal estado de la vía a su vez afecta las actividades turísticas que allí ocurren, así como la falta de aceras y ciclovías obliga a los transeúntes a caminar sobre la vía, generando así accidentes.
- El centro urbano de Isla Colón presenta anegaciones de agua debido a problemas con el sistema pluvial.
- La erosión costera en Playa Paunch ha forzado a los propietarios a colocar una protección con gaviones para disminuir el avance de la erosión. Así como en Boca del Drago donde los residentes se han organizado para colocar una protección costera con rocas para reducir la erosión en la vía y sus propiedades.
- El Parque Simón Bolívar es el punto de encuentro de los residentes y el principal sitio para realizar actividades recreativas y de entretenimiento, así como el Parque Las Palmitas o anfiteatro entre calle sexta y calle quinta es utilizado para el esparcimiento de la comunidad.

Las mejoras en la infraestructura urbana tendrán un efecto en la calidad de vida de los residentes, así como representará un beneficio para el sector turismo al mejorar el paisaje de la isla.

5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1:50,000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.

La Isla Colón es la ínsula principal del archipiélago de Bocas del Toro, situado al noroeste de Panamá en el mar Caribe. El proyecto se ubica en la provincia, distrito y corregimiento de Bocas del Toro, durante la redacción del EsIA se creó el corregimiento de Bocas del Drago a través de la Ley N°172 de lunes 19 de octubre de 2020) el cual es parte del área de Influencia Directa.

El proyecto ocupa una longitud total aproximada de 45.2 km de vialidad y 752 m² de terreno entre ambas estaciones de bombeo las coordenadas geográficas (UTM) se presentan en anexos en formato Excel, en el archivo digital (CD) suministrado como parte del Estudio Impacto Ambiental, así como el mapa de localización del proyecto en escala 1: 50,000.

El Área de influencia directa (AID) o huella de proyecto discurre a lo largo de las vías existentes y los lotes que pueden ser utilizados para patios, talleres, campamentos temporales y permanentes (el Plan de Manejo incluye medidas para el manejo de las áreas de almacenamiento de materiales, talleres, patio de máquinas, planta de asfalto y tanques de combustible). El área de influencia directa incluye el alineamiento de la vía y un buffer de 30 m.

El área de influencia indirecta incluye las áreas de poblaciones beneficiadas, así como excluye las áreas de manglar donde no hay pobladores. En cuanto a los impactos ambientales se prevé que las actividades de obra afecten el área indirecta por incidencia en la calidad de aire, niveles de ruido, usos de suelo, afectación por erosión, infraestructura de servicios públicos, así como la movilidad y accesibilidad urbana. El área de influencia costera fue calculada a partir de un buffer de 100m de la vialidad propuesta.

ÁREA DE ESTUDIO	
Detalle	Cantidad en hectáreas
Área de Influencia Indirecta (AII TERRESTRE)	5,762.3
Área de Influencia Indirecta (AII COSTERA)	85.9
Total AII	5,848.2
Vialidad (área de la vialidad con un buffer de 30m)	213.3
Estaciones de bombeo N°1 (incluye buffer)	3.1
Estaciones de bombeo N°1 (incluye buffer)	3.1
Total AID	219.5
Área de Estudio	6,067.7

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento, 2021.

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

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Constitución Política de la República de Panamá.	El artículo 17, ubicado dentro del Título III, a su vez denominado Derechos y Deberes Individuales y Sociales, establece que las autoridades de la República están instituidas para proteger en su vida, honra y bienes a los nacionales dondequiera que se encuentren y a los extranjeros que estén bajo su jurisdicción; asegurar la efectividad de los derechos y deberes individuales y sociales, y cumplir y hacer cumplir la Constitución y la Ley...
Ley N° 41 de 1 de julio de 1998.	Ley General de Ambiente, establece dictámenes para el Estado panameño en función de integrar la gestión ambiental a los quehaceres del desarrollo.
Ley N° 1 de 1994, Legislación Forestal de la República y se	Esta Ley desde su primer artículo establece como su finalidad, “la protección, conservación mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
dictan otras disposiciones.	aprovechamiento racional de los recursos forestales de la República”. Todo proyecto que pueda afectar los bosques panameños debe contar con la observancia de esta Ley.
Ley N° 24 de 7 de junio de 1995, Legislación de Vida Silvestre de la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones.	Esta ley tiene dentro de sus objetivos el regular la conservación de la vida silvestre, sus diferentes componentes, elementos, categorías y manifestaciones promover y regular todas las formas de conservación in situ y ex situ del recurso...
Ley 14 de 18 de mayo de 2007.	“Que Adopta el Código Penal, adicionando en su Título XIII, los Delitos contra el ambiente y el Ordenamiento Territorial, específicamente en el Capítulo I, los Delitos contra los Recursos Naturales...”
Ley 8 de 27 de 2015 (G.O. No. 27749-B).	Crea al Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la ARAP y dicta otras disposiciones
Ley 9 de 25 de enero de 1973	“Por la cual se crea el MIVI con la finalidad de establecer, coordinar y asegurar de manera efectiva la ejecución de una política nacional de vivienda y desarrollo urbano”.
Ley No. 42 (27 de agosto de 1999).	Por la cual se establece la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad.
Resolución 333-2000 ANAM.	Esta resolución fija los costos a cubrir a la ANAM por la evaluación ambiental del proyecto.
Resolución AG-0235-2003 de ANAM.	Establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica.

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Resolución No. 0333 de 2000.	Establece la tarifa para el cobro de los servicios técnicos prestados por la ANAM, (sujeta a variación).
Decreto de Ley No.35 de 1966.	Reglamenta el uso de Aguas
Decreto Ejecutivo No. 70 de 1973.	Por medio del cual se reglamenta el procedimiento para el otorgamiento de permisos y concesiones para usos de las aguas. Estas concesiones pueden ser permanentes o transitorias para uso de aguas.
Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009.	Reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 2006.
Decreto Ejecutivo No. 155 de 2011.	Modifica al Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009.
Ley no. 8 del 4 de enero de 2008	La República de Panamá ratificó por medio de la Ley 8 de 2008 la suscripción de la Convención Interamericana para la Conservación de las Tortugas Marinas.
Normas de Calidad de Ruido y Vibraciones	
Decreto Ejecutivo N° 306, de 4 de septiembre de 2002.	Que adopta el reglamento para el control del ruido en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales. (G. O. 24, 635). Modificado por el Decreto Ejecutivo N° 1 de 15-01-2004.
Resolución N° 506, de 6 de octubre de 1996.	Por el cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 Higiene y seguridad industrial. Condiciones de Higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido. (G.O. 24,163).

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
R.T. DGNTI- COPANIT 45-2000.	Por el cual se establecen las condiciones de "Higiene y seguridad industrial condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere vibraciones".
Decreto Ejecutivo N° 1 (15 de enero 2004).	Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
Normas de Disposición de Desechos	
En Panamá son muy pocas las regulaciones y estándares existentes con relación a la disposición de desechos, sin embargo, se han adoptado regulaciones internacionales tal como <u>la Ley 21 del 6 de diciembre de 1990</u> , por la cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el Control del Movimiento Transfronterizo de los Desechos Peligrosos su Eliminación y el Acuerdo Transfronterizo de Desechos Peligrosos del Protocolo de Montreal, de los cuales Panamá es signataria.	
Normas de Calidad de Agua	
Resolución AG- 0342-2005.	Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones.
Normas de Calidad de Suelos	
Decreto Ejecutivo N° 2 de 14 de enero de 2009	Que establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos. Ésta es de aplicación nacional y, se aplica de manera directa.
Normas para el Manejo de Hidrocarburos.	
Ley N° 6 de 11 de enero de 2007.	Establece disposiciones generales sobre la utilización, el manejo, transporte y disposición de desechos.
Decreto de Gabinete N° 36-03 de 2003.	"Por el cual se establece una política nacional de hidrocarburos en Panamá y se toman otras medidas"

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Normas de Seguridad y Salud Ocupacional	
Decreto de Gabinete No 68 de 1970.	Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.
Decreto N° 150 - 1971.	Ruidos Molestos
Decreto N° 252 - 1971.	Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
Resolución No 505 del 6 de octubre de 1999.	MICI reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Vibraciones.
Resolución No 506 del 6 de octubre de 1999	MICI reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Ruidos.
Resolución No 124 del 20 de marzo del 2001	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 Higiene y seguridad Industrial, para el control de la contaminación atmosféricas en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.
Resolución No CDZ 003/99 del 11 de febrero de 1999.	Consejo de Directores de Zona de los Cuerpos de Bomberos de Panamá; Manual Técnico de seguridad para las Instalaciones, almacenamiento, Manejo, Distribución y Transporte de Productos Derivados del Petróleo.
Resolución N°45,588-2011 -J.D.	"Reglamento General de Prevención de los Riesgos Profesionales y de seguridad e higiene en el trabajo".

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Decreto Ejecutivo 17 de 20 de mayo 2009.	Por la cual se reglamenta el artículo 89 del Decreto de Gabinete No. 252 de 1971 (Código de Trabajo) y se toman medidas en relación con los subcontratistas.
Decreto Ejecutivo 2 de 15 de 2008.	Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
Recursos Arqueológicos	
Ley 14 de 1982, modificada por la Ley 58 de 2003,	“Por la cual se dictan medidas de custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación”
Resolución No. AG-0363-2005.	Establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.
Resolución N°. 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008	Se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro de investigación arqueológica.
Otros	
Ley 35 de 1978	Por la cual se reorganiza el Ministerio de Obras Públicas.
Resolución 079 de 16 de Julio de 2019	Por la cual se designa como secretario general del Ministerio de Obras Públicas al licenciado Ibrain Enrique Valderrama Alvendas y se les asignan funciones.
Resolución N° 76 – 2004 de 2004.	Por la cual se aprueba el Plan Normativo para el Centro Urbano de Bocas del Toro.
Manual de Especificaciones	El cual es de obligatorio cumplimiento por parte del contratista.

LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS	RELACIÓN CON EL PROYECTO
Ambientales del MOP, edición 2002	
Compendio de Leyes y Decretos, agosto 2002, MOP.	Para la Protección del Medio Ambiente y otras disposiciones aplicables.
Resolución No. 009-11 de 20 de enero de 2011	Por medio de la cual se establece el procedimiento de pago de afectaciones de propiedades por la ejecución de proyectos del MOP a nivel nacional.
Ley N° 172 de 2020	Que crea el corregimiento de Bocas del Drago.
Reserva Hidrica Municipal de Mimitimbi	Creada mediante Acuerdo Municipal No. 18 del 15 de octubre de 1996 del Concejo Municipal del Distrito de Bocas del Toro. <i>(aún no ha sido publicado en Gaceta Oficial)</i>
Resuelto ARAP No. 10 de 22 de 2008.	"Por medio del cual se declara la zona de reserva de Matumbal, localizada en Isla Colon, Bocas del Toro".
Acuerdo N°1 del 17 de 1997 y la publicación Gaceta Oficial de 2016.	Crea la Reserva Municipal de Playa Bluff
Acuerdo N°25 del Concejo Municipal del Distrito de Bocas del Toro.	Se definen las zonas que forman parte de la Reserva Municipal de Playa Bluff.

Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2021.

5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

El proyecto contempla tres etapas. La primera de ellas corresponde a la de Planificación del proyecto y levantamiento de información, la segunda a la etapa de Construcción (contempla la ejecución de las obras civiles basado en las especificaciones técnicas y los planos de construcción) y finalmente la etapa de Operación (una vez presentado y completado el Proyecto).

5.4.1. PLANIFICACIÓN.

En esta fase del Proyecto se contemplan los estudios preliminares, levantamientos topográficos para confección de planos, sondeos, diseño básico, dibujos, diseño ejecutivo, especificaciones técnicas y aprobación de planos de las obras que deberá construir para los alcances objeto del presente acto público.

- **Estudios Preliminares**

Es necesario realizar todas las investigaciones de campo, requeridas para realizar el trabajo, contemplando entre otros, los siguientes parámetros: revisar toda la información técnica y normas generales de diseño, gradientes, geología, cimentaciones, materiales de construcción, drenaje, construcción, reubicación de utilidades públicas y privadas, efectos en la comunidad, así como cualquier otro parámetro determinado, como consecuencia de la información obtenida de la investigación directa en la zona de influencia del proyecto en estudio. La elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, sus medidas de mitigación y su Plan de Seguimiento, considerando para ello los aspectos técnicos del proyecto y los aspectos ambientales del entorno sobre el cual se desarrollará el proyecto.

- **Levantamiento Topográfico, Diseños y Planos**

Con el levantamiento topográfico de la zona, se realizará el trazado del alineamiento de los elementos propuestos. Se procurarán elevaciones tenues, y un declive apropiado en dirección a la zona a ser atendida para el buen funcionamiento del

sistema de suministro de agua potable. Los aspectos que se considerarán para el trazado del alineamiento para los diseños y confección de planos, se mencionan a continuación: longitud, condiciones geológicas y geotécnicas del suelo, actividad sísmica de la zona, usos del suelo, tipo y número de cruces de tubería: (vías, ríos o quebradas, otros), vegetación, infraestructura existente, dimensiones de la tubería (longitud, diámetro), material y profundidad de instalación, tipo de válvulas, estructuras especiales requeridas, requerimientos de bombeo para el centro urbano de Isla Colón.

- **Sondeos**

Los sondeos de suelo tienen como finalidad obtener la mayor información posible del subsuelo en cada perforación mediante pruebas o ensayos tales como humedad natural, granulometría, límites de consistencia (Atterberg), gravedad específica, índice de poros, peso volumétrico, compresión encofinada y algunas otras pruebas si se consideran necesarias. También se realizan sondeos de opinión donde las personas de la comunidad, autoridades locales y regionales, así como actores claves de la comunidad, son visitadas y entrevistadas con la finalidad de conocer la condición actual del área, social y ambientalmente; y cuál es su percepción con el Proyecto que se desea desarrollar.

Adicionalmente, se actualizarán los siguientes componentes:

- **Alineamiento:** Se analizarán los posibles ajustes del trazado diseñado en el Proyecto de Licitación, atendiendo a condicionantes geológicos, geotécnicos, hidráulicos, medioambientales, urbanísticos, por servicios afectados.
- **Inventario de afectaciones:** Se realizará el inventario de afectaciones a propiedades y estructuras y se entregará una relación de cada una de las parcelas. Posteriormente se pasa a la fase de avalúos en la cual se notifica a los afectados y se inicia la negociación. Adicionalmente, se realizará un inventario de los servicios públicos y privados afectados y una valoración del coste de sus posibles desvíos o de las obras necesarias para su reposición,

previo estudio y definición de estas. Se entregarán los planos correspondientes a las soluciones de reposición de servicios afectados, que deberán ser aceptadas por los propietarios de estos servicios.

5.4.2. CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN.

Una vez aprobados los planos finales del proyecto y realizada la gestión y obtención de los permisos necesarios, el contratista iniciará la fase de construcción del proyecto. Detallamos a continuación por área la secuencia de actividades que será necesario realizar para el desarrollo de esta fase del proyecto.

Lista de las Actividades:

- Instalaciones temporales (campamento, talleres, almacenes, patios)
- Área de acopio y extracción de materiales (sitios de préstamo o canteras)
- Áreas de Botaderos
- Limpieza y remoción de la cobertura vegetal
- El proceso para la eliminación de la vegetación incluirá las siguientes etapas:
 - Demarcación de las áreas (con base a los diseños de ingeniería y estudios de topografía).
 - Rescate de fauna y flora.
 - Despeje.
 - Tala de vegetación.
 - Corte de troncos y arrastre a patio.
 - Picado, amontonado y remoción de los restos de vegetación.
 - Carga y transporte de Madera
- Demolición, remoción y reubicación de estructuras y obstrucciones.
- Movimiento de tierra (excavaciones y rellenos)
- Construcción y restauración de drenajes
- Construcción de puentes
- Construcción de la vía
- Construcción de aceras y ciclovías

- Construcción de estaciones de bombeo
- Instalación de Protección Costera (tablestacado) en Paunch y Boca del Drago.
- Remozamiento del Parque Simón Bolívar y el Anfiteatro
- Instalación del sistema de Iluminación
- Señalización del Proyecto
- Control de erosión
- Arborización de áreas verdes y estaciones de bombeo

La tierra vegetal procedente de la excavación se empleará en la revegetación de taludes, vertederos, entre otras actividades. El acopio temporal de la misma se efectuará dentro de la banda de expropiación hasta su utilización definitiva.

Previamente, al comienzo de las operaciones de excavación, se replantea el área afectada según los planos de proyecto, o la delimitación acordada de la parcela en el caso de ocupaciones temporales (préstamos, instalaciones provisionales, etc.). En cualquier caso, se evitará la afectación a los terrenos colindantes, minimizando, en la medida de lo posible, la superficie ocupada.

La excavación incluye:

- Excavación del terreno
- Carga de los materiales excavados
- Transporte de los materiales excavados a lugar de utilización o vertedero
- Perfilado de los taludes y del fondo de excavación y formación de cunetas
- Construcción y mantenimiento de accesos

La conformación de los rellenos y terraplenes implican lo siguiente:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén
- Extensión de la capa de tierra
- Humectación o desecación de la tongada
- Compactación de la tongada
- Repetir tres últimas actividades hasta alcanzar la altura del terraplén

Cuando sea requerido material de relleno o material de préstamo, adicional al generado por las actividades de corte, excavación y movimientos de tierra que conlleva el proyecto, el mismo será adquirido en canteras debidamente autorizadas por las autoridades competentes y dependiendo de los criterios de la empresa constructora y de la calidad del material disponible.

5.4.3. OPERACIÓN

Una vez finaliza la etapa constructiva, la población de Isla Colón se verá beneficiada con las mejoras realizadas a las vías. Durante la etapa operativa será de suma importancia que el promotor establezca y cumpla con los cronogramas de mantenimientos preventivos y predictivos que garanticen el buen funcionamiento de los sistemas durante el periodo de vida útil estimado en los diseños, y según las especificaciones técnicas señaladas por los fabricantes de los productos adquiridos.

En cuanto a las actividades de mantenimiento preventivo del sistema de bombeo, el promotor deberá realizar cronogramas de trabajo y pruebas para la identificación de fugas, cambio de tuberías, válvulas y accesorios que se requieran. Las protecciones costeras deberán ser supervisadas y reparada acorde a las necesidades de la estructura. Los pasos de fauna deben recibir mantenimiento de limpieza y se debe verificar su funcionamiento. Los parques seguirán recibiendo mantenimiento por parte del Municipio de Isla Colón.

5.4.4. ABANDONO.

Por las características del Proyecto de uso permanente la etapa de abandono no aplica, sin embargo, se deben asegurar las siguientes medidas:

- Retirar las instalaciones temporales o campamentos, equipos y maquinarias.
- Las áreas utilizadas deben quedar libre de desechos y materiales de construcción, y no deben dejar puntos que puedan acumular agua.
- Y restituir las áreas impactadas del suelo y el ambiente local.

5.4.5. CRONOGRAMA Y TIEMPO DE EJECUCIÓN DE CADA FASE.

	MESES																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
PRELIMINAR																																					
Instalación de Campamento principal																																					
Identificación de sitios de acopio de materiales																																					
Instalación temporal (campamento, talleres, almacenes, patios)																																					
Levantamiento de registro fotográfico																																					
Aprobación de formatos a utilizar																																					
Aprobación de permiso con entidad necesaria.																																					
Limpieza y remoción de la cobertura vegetal																																					

	MESES																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
CONSTRUCCIÓN																																					
Rehabilitación de calles internas – zona urbana																																					
Rehabilitación de calle existente tramo Feria-Playa Punch																																					
Rehabilitación de calles existente Big Creek-Boca de Drago																																					
Construcción de calle nueva Boca de Drago–Playa Bluff–Paunch																																					

Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2021.

5.5. INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR.

El Gobierno Nacional de Panamá, a través del Ministerio de Obras Públicas, está promoviendo la ejecución del Proyecto de REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACIÓN COSTERA LA FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF – PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, para tal cometido, el Proyecto consta de dos (2) fases y cuatro (4) componentes o áreas sobre las cuales se ejecutarán las obras establecidas en el Diseño:

FASE A

COMPONENTE 1: ZONA URBANA

La Zona Urbana comprende las principales avenidas y calles de la isla, limitada con el sitio donde inicia el tramo La Feria a Playa Paunch del Componente 2, esta zona presenta una serie de problemáticas que han surgido producto de los rellenos realizados para conformar el actual centro urbano, destacándose un material de relleno inadecuado, nivel de vía y de construcciones no aptas para el incesante aumento del nivel del mar. Aunado a lo anterior, es destacable que en el perímetro del centro urbano se han permitido construcciones descontroladas que en algunos casos se han emplazado sobre el propio sistema de drenaje existente y/o sobre servidumbre vial, esta última situación se percibe en gran medida en toda la Zona Urbana.

Los trabajos por realizar sobre la Zona Urbana comprenden las siguientes actividades:

Ilustración 12 Componente 1: Zona Urbana

Componente 1: Zona Urbana

Renovación Urbana de las calles internas de Isla Colón

- Liberación de servidumbre
- Adquisición de servidumbre
- Remoción y reubicación de estructuras e infraestructuras
 - Sistema de Telecomunicaciones
 - Sistema eléctrico
 - Sistema de acueducto
 - Sistema de alcantarillado sanitario
 - Reemplazo del sistema pluvial existente por nuevo sistema de alcantarillado
 - Zona interna: evacuación de aguas pluviales por sistema de drenaje cerrado, hacia estaciones de bombeo.
 - Zona externa: evacuación de aguas pluviales por drenajes superficiales abiertos, hacia sitios de descarga natural.
- Rehabilitación de calles existentes y construcción de ciclovía y aceras
- Señalización y protección vial

Construcción de Estaciones de Bombeo de aguas pluviales

- Ambas estaciones de bombeo comprenden:
 - Canal de distribución hacia canal de desbaste.
 - Canal de desbaste.
 - Canal de distribución hacia pozo de bombeo.
 - Estructura del pozo de bombeo.
 - Canal de descarga al mar.
 - Equipos electromecánicos y de control, para el correcto funcionamiento de la estación.

Remozamiento de Parque Simón Bolívar

Remozamiento de Anfiteatro de Calle Sexta

Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2021.

Renovación Urbana de las calles internas de Isla Colón

La renovación urbana de las calles internas consta de aproximadamente 10.4km de vías existentes a ser rehabilitadas y adecuadas, con ello se deberán realizar las siguientes sub-actividades.

- Liberación de servidumbre

Se deberá liberar la servidumbre donde no se cuente con el espacio público necesario para el desarrollo de las obras del proyecto, para ello será necesario contar con certificaciones de servidumbre vial del MIVIOT.

- Adquisición de servidumbre

Se deberá gestionar la adquisición de las fincas o porciones de fincas necesarias para la construcción del proyecto para el MOP en los casos necesarios.

- Remoción y reubicación de estructuras e infraestructuras

Como parte de esta actividad será necesaria la remoción de estructuras de servicio y de construcciones de uso comercial y residencial, luego de la negociación con sus propietarios o prestadores del servicio que se realizará según lo indicado en la Resolución No. 009-11 de 20 de enero de 2011 “Por la cual se establece el procedimiento de pago de afectaciones de propiedades por la ejecución de proyectos del Ministerio de Obras Públicas a nivel nacional”. Dicha resolución establece el trámite que deberá seguirse para el pago en caso de la afectación de propiedades privadas y mejoras, ya sea de personas naturales o jurídicas, de entidades autónomas, semiautónomas, municipales o estatales.

La resolución establece tres (3) procedimientos diferentes de acuerdo al tipo de afectación, tales son los casos de afectaciones parciales, afectaciones totales y afectaciones por mejoras (cultivos o estructuras).

En el caso de los servicios públicos, el Contratista deberá realizar las coordinaciones pertinentes con las empresas prestadoras de servicios para la ejecución de las obras y se procurará minimizar los tiempos de cierre de la calle.

Sistema de Telecomunicaciones

Se realizará la sustitución del sistema de telecomunicaciones existente por un nuevo sistema soterrado considerando las recomendaciones técnicas de la empresa Cable & Wireless Panamá.

Sistema eléctrico

Se realizará la sustitución del sistema eléctrico existente por un nuevo sistema soterrado considerando las recomendaciones técnicas de la empresa Naturgy.

Sistema de acueducto

Se realizará la reubicación del sistema de acueducto existente donde se den interferencias. Se cumplirán las disposiciones de las NORMAS TÉCNICAS PARA APROBACION DE PLANOS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS y el MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS del IDAAN para la reubicación de las redes afectadas.

Sistema de alcantarillado sanitario

Se realizará la reubicación del sistema de alcantarillado sanitario existente donde se den interferencias según previsto en el Diseño, asimismo, se debe prever la adecuación de las tapas de las cámaras de inspección existentes las cuales deben quedar a ras de piso, se debe evitar a medida de lo posible intervenir el sistema de alcantarillado sanitario. Se cumplirán las de las NORMAS TÉCNICAS PARA APROBACION DE PLANOS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS y el MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS del IDAAN para la reubicación de las redes afectadas.

Reemplazo del sistema pluvial existente por nuevo sistema de alcantarillado

El sistema pluvial existente consta de tuberías de PVC y HR, tragantes, cabezales de descarga y un canal trapezoidal abierto en Avenida F y Calle 6ta. La topografía de la Zona Urbana presenta escasa pendiente, existiendo elementos del sistema actual con elevaciones debajo del nivel medio del mar, y una morfología característica que lleva a la división de esta en dos sub-zonas a saber:

- Zona interna: evacuación de aguas pluviales por sistema de drenaje cerrado, hacia estaciones de bombeo. La zona interna se subdivide en dos áreas (norte y sur), para la distribución de las tuberías emplazadas hacia cada uno de los sistemas de bombeo propuestos. Estas subredes de conducción pluvial constan de un colector en el área norte, y dos colectores en el sur, además de ramales que se conectan a éstos. Por otro lado, esta zona incluye una serie de cunetas o canales abiertos paralelos a las calles para conducir la escorrentía al sistema de drenaje cerrado.
- Zona externa: evacuación de aguas pluviales por drenajes superficiales abiertos, hacia sitios de descarga natural.

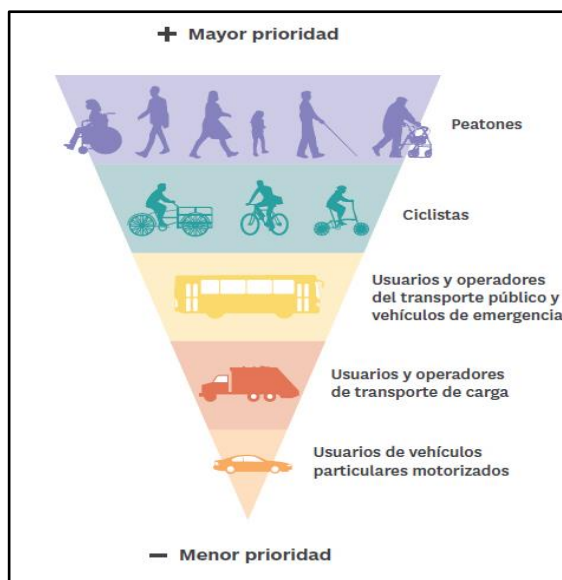
Se deberá reemplazar el sistema de drenaje existente por el nuevo sistema diseñado, considerando las previsiones necesarias para minimizar las afectaciones sobre las utilidades existentes. Es de destacar que el sistema de alcantarillado sanitario es una limitante importante por considerar para la construcción del nuevo sistema debido a elementos que se deben mantener para no afectar las estaciones de bombeo de aguas residuales o EBAR existentes.

Se establece un diámetro mínimo de tuberías de 60 cm para los accesos de viviendas, fincas, escuelas, comercios, etc.; y de 75 cm para los cruces transversales a la vía. Las tuberías serán de hormigón reforzado y tendrán una pendiente tal que permita velocidades entre 1 y 5 m/s como límites. El recubrimiento mínimo será de 0.45 m de recubrimiento sobre la corona de las tuberías, hasta la parte inferior del pavimento. De no cumplirse, se procederá a incluir protección adicional.

Rehabilitación de calles existentes y construcción de ciclovía y aceras

En las últimas décadas se ha buscado a nivel internacional, implementar aspectos urbanos que promuevan la equiparación de oportunidades a los accesos de servicios e instalaciones, y Panamá no ha sido la excepción, estableciendo la Ley 42 de 1999, en la cual se establecen las bases a lo relativo a la accesibilidad al entorno físico.

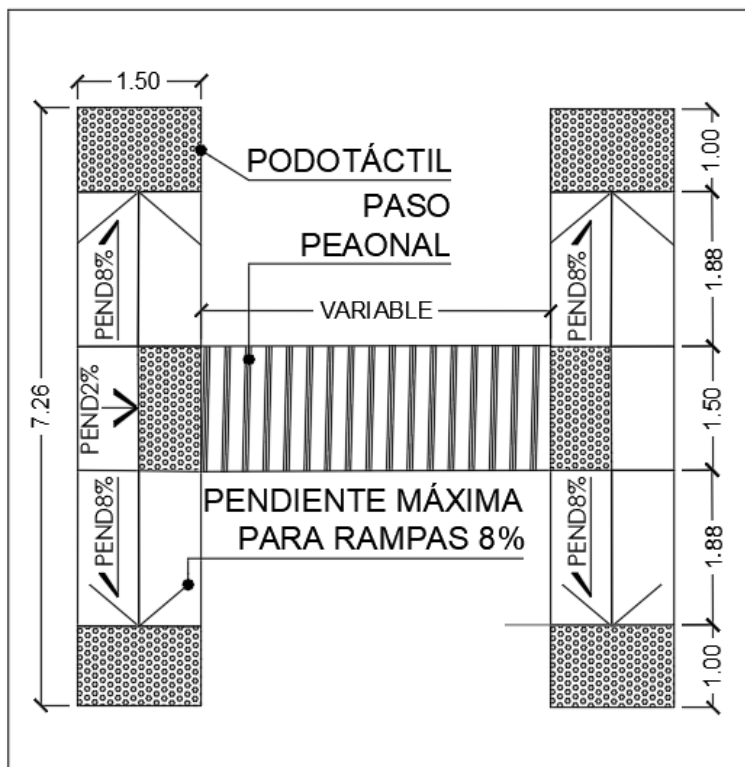
Ilustración 13 Pirámide de la movilidad.



Fuente: ONU habitat

En este sentido, se presenta al peatón como principal prioridad en la jerarquía de movilidad urbana, al cual se le deben prestar itinerarios de circulación que vayan de acuerdo con los principios del diseño universal, proporcionando las mismas formas de usos para todos, sin distingo de razas, género o procedencia. Además, la configuración de las manzanas de menaras reticular, ayuda la lectura simple e intuitiva de los espacios, a los cuales se le han añadido la información de manera perceptible, tanto pictórico como táctil (cruces con pavimento podo táctil).

Ilustración 14 Detalle en planta de cruces peatonales



Las calles internas comprenden una longitud de aproximadamente 10.38 Km. En dichas calles, con base a la colocación de aceras, drenaje y ciclovía, se dispone una nueva circulación vehicular, la cual comprende vías en un sentido y dos sentidos. Sobre lo dicho, se debe tomar en consideración la ubicación del puerto donde descarga el Ferry de Almirante – Isla Colón, de modo que no se afecte el ingreso de los vehículos de mayor envergadura a la isla.

Las calles se compondrán de carriles entre 3.35m hasta 3.8m de ancho y estacionamientos, donde aplique, de al menos 2.5m de ancho; se empleará carpeta asfáltica de 5cm de espesor con metodología Marshall Tipo IV B. La estructura de pavimento incluirá una capa base granular de 15cm de espesor, por otro lado, se incluirá una sub-base granular de 15cm y en casos existentes más desfavorables se

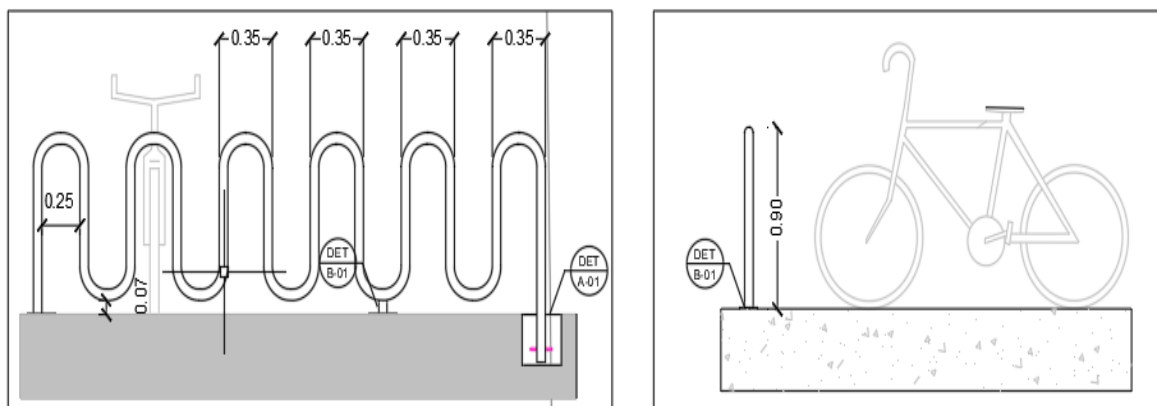
empleará una sub-base de 45cm granular bajo la que será colocada una geomalla biaxial de refuerzo de alta densidad.

La ejecución de las calles se realizará considerando las entradas, accesos vehiculares, cruces peatonales, entre otros, sin olvidar que se debe garantizar la accesibilidad para las personas con discapacidad.

Adicional a la rehabilitación de las calles, se incluye la construcción de una nueva ruta de ciclovía que transcurre en Ave. G, Calle 10ma, Ave. F, Calle 3era, Ave. A y Calle 6ta.

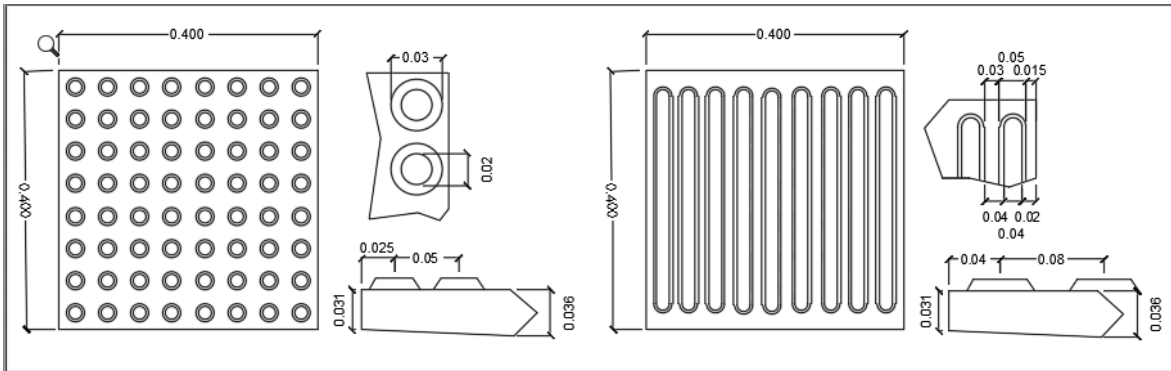
Esta ciclovía se prolonga a su vez en los tramos de las playas, y contempla también espacios destinados al estacionamiento de bicicletas, éstos se proponen de acero inoxidable, con capacidad de hasta 11 bicicletas cada uno.

Ilustración 15 Detalles de parkings para bicicletas



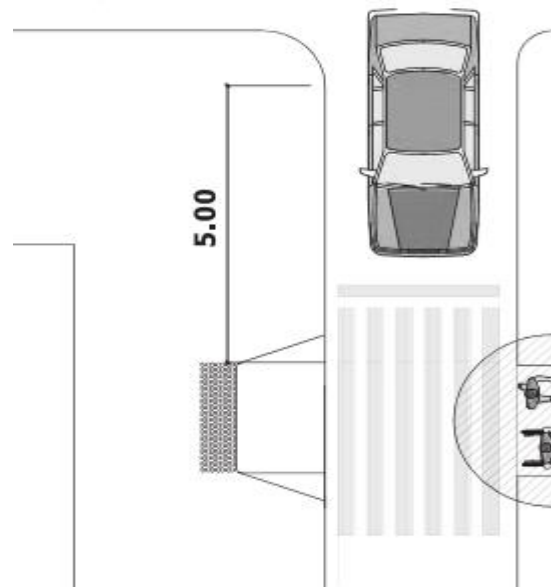
Se debe ejecutar una ciclovía nueva de al menos 2.5m de ancho y aceras de 1.5m de ancho como mínimo, en ambos casos serán de hormigón de 3,000 psi y 10cm de espesor con capa base granular. La ciclovía contará con separadores para la seguridad de los ciclistas, los cuales deberán ser de concreto o según se especifique en planos.

Ilustración 16 Detalle pavimento podotactil



Adicionalmente, se han establecidos cruces seguros, asegurando una tolerancia al error, por lo que el diseño minimiza riesgos colocando los cruces peatonales a 5m de las intersecciones de calles, tal como lo establece el Manual de Accesibilidad del SENADIS:

Ilustración 17 Cruces a 5 metros de las esquinas viales

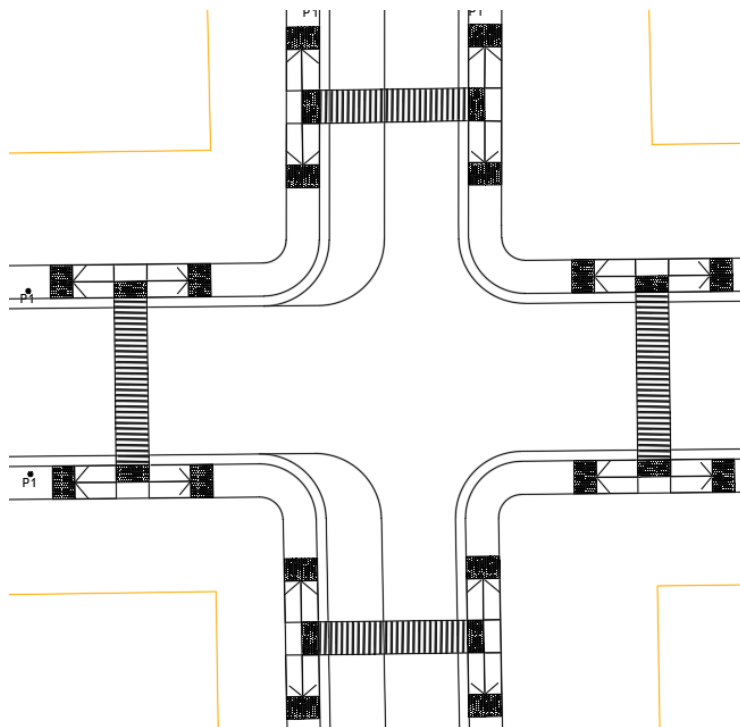


Asimismo, el diseño procura que el usuario con discapacidades físicas, pueda realizar su jornada diaria con el mínimo esfuerzo posible, por lo que los porcentajes de rampas

se han adecuado al máximo recomendado a nivel internacional (8%) y se han adecuado los tamaños en consideración de los requerimientos máximos de circulación para una persona en silla de ruedas, con anchos de 1.50m en todas las prolongaciones de acera para la zona urbana, y con 1.20m en los tramos de las playas, ya que este cruce es a nivel, respetando siempre anchos libres mínimos de 90 cm donde sea necesario implementar algún equipamiento urbano (postes, papeleras, etc).

Estos cruces peatonales se han propuesto en todas las intersecciones de la zona urbana, permitiendo al transeúnte resolver de manera fácil su itinerario peatonal.

Ilustración 18 Cruces peatonales típicos en intersecciones de calles



Señalización y protección vial

Se dispondrán de las señalizaciones necesarias para la adecuada circulación vehicular y peatonal.

Para lograr mejor lectura urbana, se han propuestos letreros en todas las intersecciones de la zona urbana, indicando los nombres de las calles y avenidas, en postes con altura mínima de 2.10m, para no obstaculizar el paso de los peatonales, con alguna discapacidad física o visual.

Se han propuesto dos tipos de letreros con los nombres de las calles, uno destinado a las avenidas que se encuentran dispuestas de manera horizontal en la retícula urbana, y otra destinada a las calles, que se disponen de forma vertical, esto se ve reflejado en el diseño con una franja de colores, que sigue el patrón dibujado para la calle tercera, a la altura del Parque Simón Bolívar.

Ilustración 19. Letreros para calles

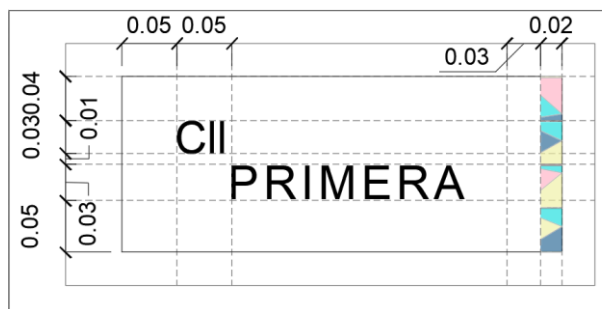
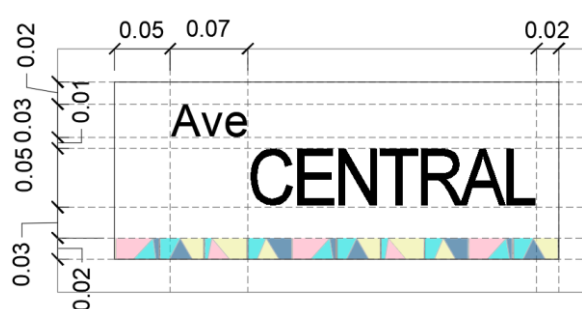


Ilustración 20. Letreros para avenidas



Los requerimientos de señalización serán elaborados considerando la velocidad máxima reglamentaria en los tramos libres de limitaciones físicas u operacionales.

La señalización vial para ejecutar seguirá lo establecido en el “Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways – MUTCD”, de la AASHTO, y a su vez las prácticas adoptadas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT). En aquellos casos en que las recomendaciones contenidas en el MUTCD sean diferentes a las prácticas locales, los criterios a ser adoptados deberán ser definidos de común acuerdo con los equipos técnicos del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Las barreras necesarias para cumplir las normas de la AASHTO para altura de rellenos y declives peligrosos deberán cumplir con lo establecido en "The AASHTO Manual for Assessing Safety Hardware (MASH)" o el NCHRP Report 350, para el nivel de contención TL 4. Adicionalmente queda prohibido el uso de terminales de barrera tipo "Cola de Pez o Cola de Pato". En cuanto a los barandales peatonales, estos deberán tener como mínimo 1.10m de alto.

Construcción de Estaciones de Bombeo de aguas pluviales

Se deberán construir dos (2) estaciones de bombeo para evacuar las aguas pluviales que llegan al sistema de drenaje subterráneo en la zona urbana de la isla. Las mismas tienen el objeto de mitigar las inundaciones que actualmente aquejan a los moradores del área para un periodo de retorno de lluvias de 1:25. 1:50 y 1:100 años.

Para tales fines, se tendrá una (1) estación de bombeo por cada subdivisión de la Zona Interna, clasificadas como norte y sur.

Ambas estaciones de bombeo comprenden:

- Canal de distribución hacia canal de desbaste.

A la cámara receptora de aguas pluviales de la estación de bombeo, llegarán las aguas pluviales recogidas. Esta primera parte del proceso estará comunicada a los canales de desbaste mediante las compuertas tipo mural de accionamiento automáticos y/o manual, manipuladas desde la explanada situado en superficie y mediante el PLC ubicado en el cuarto eléctrico.

- Canal de desbaste.

Cada canal de desbaste tendrá instalada una reja de desbaste mecanizada auto-limpiante con una separación máxima entre barrotes de 20mm con el objetivo principal de desechar aquellos sólidos que la rejilla ubicada en los canales conductores no ha podido recoger por ser de menor tamaño, dichas rejillas controlarán el paso de finos

hacia la descarga con el objeto de proteger los corales existentes. Ambos canales conectarán a la cámara de distribución mediante una compuerta mural instalada en cada canal, respectivamente.

- Canal de distribución hacia pozo de bombeo.

Cada canal de desbaste tendrá una compuerta mural de salida manual hacia la cámara de distribución. La función principal es la de distribuir las aguas en los diferentes pozos de bombeo. La conexión entre esta cámara y los pozos de succión será mediante compuertas murales, una por pozo de bombeo.

- Estructura del pozo de bombeo.

Las estaciones de bombeo tendrán tres cámaras de bombeo de tipo húmedo donde irán instalados los equipos para impulsar las aguas pluviales hacia el mar. Las cámaras estarán conectadas entre sí mediante una compuerta mural automática y/o manual (ambos accionamientos). El volumen de las cámaras de bombeo se ha determinado de acuerdo con las especificaciones técnicas para el número de paradas y los caudales de diseño de las diferentes etapas.

Los equipos de bombeo serán sumergibles y con variador de frecuencia cuya finalidad principal es la de adaptarse y bombear el caudal de agua instantáneo que esté llegando a la estación de bombeo y realizar un arranque de las bombas suave.

Cada estación contará con un dispositivo para el izado de las bombas conformado por una grúa de columna de tipo telescópica. Todos los equipos de bombeo serán instalados mediante sistemas de tuberías y acoplados a una losa para una sencilla remoción, inspección y mantenimiento de las bombas.

Cada estación dispondrá de un sistema de sensores y alarmas (instrumentación) que transmitirán por fibra óptica hacia el PLC, los diferentes niveles de la lámina de agua de acuerdo con la operación de la estación.

- Canal de descarga al mar.

Se conducirá el agua impulsada por las bombas a través de un canal de descarga hacia el mar, en el caso de la EB Sur, estará ubicado bajo la vialidad y conducirá las aguas provenientes del bombeo mediante un cajón de triple ventana que garantiza la sección hidráulica y el tirante de la descarga al mar, por su parte, la EB Norte contendrá un solo canal de descarga hacia el mar.

- Equipos electromecánicos y de control, para el correcto funcionamiento de la estación.

Se construirá una sala eléctrica en la cual se instalarán todos los controles para la gestión de las estaciones de bombeo y los diferentes tableros, formados por:

1. Tablero Principal de Distribución
2. Cuadro control de motores
3. Tablero de servicios auxiliares (Iluminación, instrumentación, alarmas, actuadores, climatización)
4. Tablero Grúa de Columna Telescópica
5. Tablero Desbaste Automático
6. Tablero de control (autómata programable)
7. Variadores de velocidad de los equipos de bombeo.

Esta sala contará con sensores de temperatura y su propio sistema de climatización.

Para prever la ausencia de electricidad se tiene previsto la instalación de un grupo electrógeno con suficiente capacidad para mantener la estación operativa y con el mismo nivel de servicio. El grupo tendrá un depósito de combustible (Diésel) para una autonomía de 6 horas a máxima carga del grupo de bombas. Esta sala tendrá instalados sensores de humo y sistema de ventilación natural.

El sistema de control de las bombas de impulsión de aguas residuales se basa en las siguientes consideraciones:

1. Los niveles de operación fueron definidos con el objeto de aprovechar el máximo la capacidad hidráulica del foso y cumplir con los tiempos de operación mínimo recomendados por el fabricante analizado y las buenas prácticas de ingeniería.
2. Control de nivel de foso, a través de un sensor de nivel ultrasónico.
3. Control de velocidad variable de las bombas, mediante la implementación de variadores de Frecuencia.
4. Alternancia en los equipos de impulsión, así se distribuye el tiempo de operación de forma equitativa en las bombas.

Remozamiento de Parque Simón Bolívar

Históricamente, el parque Simón Bolívar responde a un conjunto unido a la Gobernación de Bocas del Toro, la cual, se encuentra contigua al parque, brindándole un área de vistosidad y esparcimiento. Podemos citar:

“El nuevo edificio de la Gobernación, única estructura de concreto en Bocas Town, se erigía imponente, cuál elefante blanco, custodiando el recién inaugurado parque Bolívar, dentro del cual crecía una bien lograda vegetación ornamental, siendo coronado por un espléndido gazebo, donde se celebraban con frecuencia espectáculos musicales y culturales” (A. Price, 2017).

En la cita, es fácil notar cómo el Palacio de Gobierno y el parque Simón Bolívar forman un conjunto, en donde no se concibe el uno sin el otro. Es por ello que en las intervenciones al parque se considerará su relación con el edificio de la Gobernación, asegurando el funcionamiento integrado de ambos; teniendo en cuenta además que el parque y el gazebo son elementos históricos, cuya construcción data de los años 1905 y 1906.

Actualmente, el parque Simón Bolívar es un espacio empleado para el descanso y disfrute, en el que residentes y visitantes pueden sentarse a deleitarse de una buena

conversación o del sonido de la naturaleza a la sombra de los frondosos árboles. En el parque pasean niños y adultos y la venta de artesanías atrae a turistas y residentes.

Ilustración 21. Foto del parque Simón Bolívar en la actualidad.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Se tiene como base la realización de un remozamiento del Parque, sin embargo, una vez analizada la realidad del mismo, así como de la isla, y la interacción de las personas con él y la zona urbana adyacente, se propone realizar un rediseño total de lo existente, manteniendo las premisas de uso y funcionalidad, pero presentando una propuesta que dé vida, uso y utilidad al parque per se, conservando sus monumentos históricos (restaurando el gazebo existente y el área del Busto) y presentando una temática eco-amigable de una isla tropical.

El Parque Simón Bolívar deberá ser remozado, para ello se deberá rehabilitar y acondicionar el gazebo existente manteniendo su estructura original e histórica, asimismo, se mantendrá y reacondicionará el busto de Simón Bolívar, placas existentes y los tres (3) kioscos o puestos de venta existentes en el parque. Se deberá reemplazar el sistema eléctrico existente del parque, se incluirá un nuevo sistema de iluminación, bancas y estacionamientos de bicicletas antivandálicas, caminerías, se instalarán juegos certificados por IPEMA (International Play Equipment Manufacturers

Association), se colocará un pavimento de caucho para el área recreativa infantil, carteles informativos de la historia de la isla, cestas de reciclaje y se garantizará la accesibilidad para las personas con discapacidad. La conformación de la terracería se realizará conforme al adecuado desalojo de las escorrentías hacia el nuevo sistema de drenaje de las calles.

El concepto de diseño que se plantea en el parque se basa en la recuperación del área utilizable, permitiendo que todas las personas tengan acceso a él. Para ello, se remplazarán las veredas, manteniendo en la medida de lo posible los accesos que se encuentran actualmente, teniendo en cuenta que, algunos de ellos, vienen dados por la respuesta empírica de los transeúntes en la búsqueda de acotar caminos y de conseguir espacios confortables bajo la sombra de los árboles existentes. Asimismo, se mantiene el gazebo como hito del parque, el cual se rehabilitará para su correcto funcionamiento, así como también para mantener su estructura histórica; en este mismo sentido, el busto de Simón Bolívar y las placas existentes en el parque, se reubicarán para darle mayor importancia y visibilidad, y sus bases serán rehabilitadas y reformadas, en miras de que formen parte del parque, y a la vez mantengan su interés histórico.

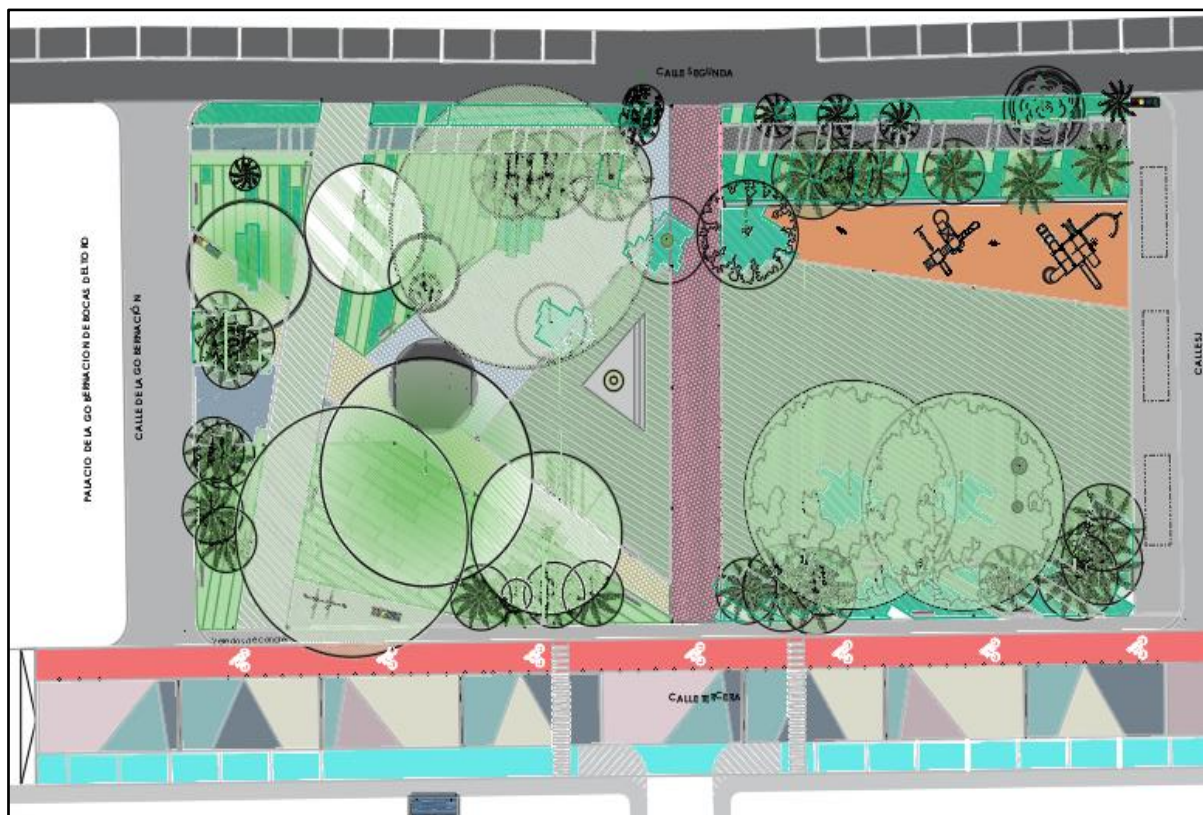
El diseño de veredas responde al estilo caribeño de la isla, formando de esta manera un conjunto que se entiende como un todo. En las veredas se reflejan los colores de la isla, los colores vistosos de las fachadas y de las artesanías, esos colores que invitan a conocer cada espacio del lugar, reflejando el parque la alegría y tranquilidad de Isla Colón.

Para mejorar la vista del parque se reubicarán los medidores, ubicándolos entre los dos grandes árboles, al suroeste del parque.

La propuesta incluirá espacios abiertos que favorecen la convivencia de personas de todas las edades, géneros y condiciones socioeconómicas. En este sentido, en el

Parque Simón Bolívar destacan varios puntos que fomentan el intercambio social y comercial (zona de puestos de venta).

Ilustración 22. Detalle de propuesta del Parque Simón Bolívar.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

DISTRIBUCIÓN DE USOS

Para realizar el aprovechamiento óptimo del parque, se distribuye el parque por zonas, norte, central y sur, y en cada una de ella se realizarán actividades específicas, aunque compatibles entre ellas. Estos espacios y usos que tendrá el parque responden a las necesidades del lugar y de los usuarios, siendo así necesarias zonas de esparcimiento, espacio cultura, infantil y comercial.

1. La zona norte tendrá la siguiente disposición y utilidad:

- a. Veredas.
- b. Mobiliario urbano (bancos).
- c. Gazebo existente.

Ilustración 23. Zona norte del parque.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

- 2. El área central tendrá:
 - a. Busto de Simón Bolívar.
 - b. Área de esparcimiento y celebración de eventos (espacio libre).

Ilustración 24. Zona centro del parque.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

Con la intención de fomentar el uso de este espacio público para eventos, se ha previsto un espacio amplio y libre de obstáculos, con bancos en los alrededores, y con el acabado de piso en concreto y grama. Todos los bancos propuestos deberán ser de concreto, antivandálicos y de un ancho mínimo de 1.80 m.

Este espacio podrá ser utilizado para pequeños conciertos, actuaciones, presentaciones de instituciones gubernamentales u otros eventos. La amplitud del espacio permitirá instalar escenarios temporales o sistemas de iluminación y sonido.

3. La parte sur del parque se dispondrá de la siguiente manera:
 - a. Área pavimentada con un tratamiento superficial en la cual se situarán estructuras con paneles y cubiertas de madera para la ubicación de kioscos.
 - b. Es la zona sureste, se ubicará un área de juegos con un pavimento nuevo de caucho y juegos infantiles modernos.

VEREDAS

Las veredas del parque, basadas en el concepto de diseño, serán de colores que reflejen la vida de la Isla y su estilo caribeño, en este sentido se plantean, inicialmente, veredas de adoquines en tres colores: amarillo, azul celeste y rosa/rojo, los cuales se integrarían con el color verde predominante del parque, así como de las flores y cubresuelos coloridos del paisajismo.

Ilustración 25 Adoquines de colores.



Fuente: (imagen de referencia) Prefabricados San Blas S.A.

Además, fortaleciendo el principio de considerar al peatón como el más importante de los componentes de la jerarquía de movilidad, la conexión con calle tercera y el Parque Simón Bolívar, se hará al mismo nivel, con la finalidad de permitir la circulación protegida y ordenada del transeúnte, lo que a su vez le agrega valor cultural, ya que en este parque se desarrollan los eventos más importantes de la movida bocatoreña.

Ilustración 26. Veredas y Calle 3era.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

Los pavimentos con adoquines de concreto se están empleando, cada vez más, para usos como calles, accesos o veredas. Los adoquines de concreto son una alternativa muy duradera con la que se embellece el espacio.

MOBILIARIO URBANO

Para complementar el parque se proponen los siguientes equipamientos urbanos:

- Bancas

Se ubican a todo lo amplio del parque bancas para sentarse, las cuales serán, en cumplimiento con el pliego de cargos, de concreto, presentándose dos modelos, unas, tipo *bench* sin espaldar, que permiten sentarse sin restricción en ambos sentidos, y

otras con espaldar. Se proponen bancas con combinación de materiales, siendo la estructural principal de concreto, y complementándose con madera para la zona de asiento *per se*, generando así una empatía con los materiales del gazebo y de las estructuras aledañas.

Ilustración 27. Modelos de bancas de concreto.



Fuente: (imagen de referencia) Living Art Pty.

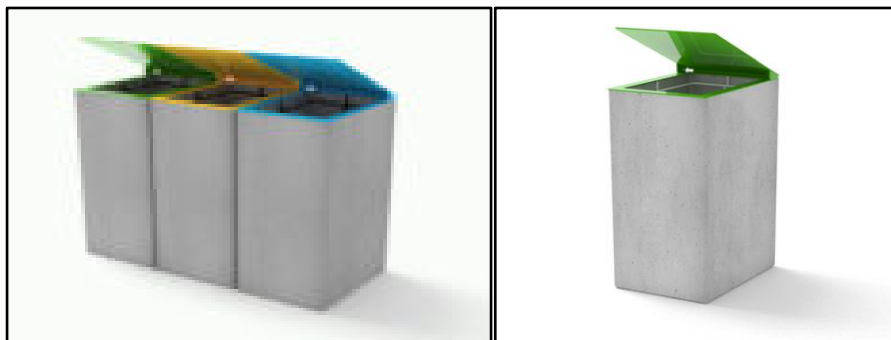
Parking bicicletas

Se plantea una zona de aparcamiento de bicicletas en el Parque Simón Bolívar, el mismo está ubicado frente a la ciclovía de calle 3era.

Cestas de reciclaje

Se establecen tres (3) puntos de reciclaje en el Parque, ubicados uno en la zona norte, otro en la zona central, y uno último en la zona sur. Las cestas de reciclaje se plantean de concreto, con tapa de fibra de vidrio, estos materiales hacen que sea un elemento resistente tanto a los golpes, como a la intemperie, lo que genera durabilidad.

Ilustración 28. Modelos de cestas de reciclaje.



Fuente: (imagen de referencia) Living Art Pty.

Postes de iluminación

Se propone la utilización de luminarias tipo LED distribuidas de manera que iluminen todas las áreas del parque, creando un ambiente ameno para las noches en la isla. Todo el cableado se pondrá soterrado en la zona del parque.

La propuesta contempla cuatro (4) zonas que se combinan, dando como resultado un Parque Museo que se convertirá en el punto favorito de la isla para grandes y pequeños.

El tipo de luminaria responde al concepto de las luminarias coloniales, con una propuesta de luminaria doble, sin redundancia en el estilo colonial; siendo más bien una interpretación del mismo.

Ilustración 29. Modelo de luminaria Versil.



Fuente: (imagen de referencia) Living Art Pty.

REHABILITACIÓN DEL GAZEBO Y MONUMENTOS HISTÓRICOS

- **GAZEBO**

Teniendo en cuenta su presencia en el parque a lo largo del tiempo pese a las diversas transformaciones que ha sufrido, el gazebo se propone como el elemento principal del parque museo.

Este gazebo podrá ser utilizado como escenario para eventos o para los discursos del alcalde, uso que tenía tradicionalmente. Alrededor del gazebo, pero sin interrumpir el paso, se ubicarán carteles informativos que relatarán su historia, permitiendo al transeúnte detenerse a aprender.

Se realizará la propuesta de rehabilitación para su estructura, manteniendo su forma, materiales, y en la medida de lo posible, intentando no sustituir ningún elemento de lo existente, a menos que éste no forme parte del estilo original del Gazebo, y que se presente como un elemento añadido que no concuerde con el concepto de remozamiento y rehabilitación.

- **BUSTO DE SIMÓN BOLÍVAR:**

Alrededor de la estatua se ubicarán carteles que contarán la historia del militar y política de Simón Bolívar y su importante papel en la historia de Panamá.

ZONA INFANTIL Y PUESTOS DE VENTA

- **PARQUE INFANTIL**

El parque contará con una zona al Sureste especialmente pensada para los más pequeños, en la que se combinarán los juegos infantiles existentes (los que se encuentren bien conservados) y otros tantos nuevos sobre un nuevo pavimento de caucho confortable y seguro. Todos los juegos infantiles deberán cumplir con las disposiciones del “Manual para la Seguridad Pública de Juegos Infantiles” y la Norma

ASTM F1487-01. Adicionalmente, solo se propondrán juegos certificados por IPEMA (International Play Equipment Manufacturers Association).

Esta zona estará delimitada en su perímetro por cómodos bancos en los que padres y cuidadoras disfrutarán de un agradable rato sin perder de vista a los más pequeños.

En el parque infantil se colocará pavimento de caucho, protegiendo el espacio y generando un área cómoda para los juegos de los niños. El caucho es un polímero elástico con la propiedad mecánica de poder sufrir mucha más deformación elástica bajo estrés que la mayoría de los materiales sin deformación permanente. Algunas otras características de los pavimentos de caucho son la durabilidad, el confort acústico, la seguridad al deslizamiento, la seguridad contra incendios, la resistencia a las quemaduras de cigarrillos y la resistencia a grasas y aceites.

Ilustración 30. Modelo de pavimento de caucho.



Fuente: (imagen de referencia) Pinterest.

El área de juegos infantiles estará rodeada de bancos en todo su perímetro de manera que se cumplan las siguientes dos premisas:

- Garantizar la seguridad de los niños evitando que puedan salir del área.
- Garantizar la visibilidad de los padres o cuidadores.

- **PUESTO DE VENTA (COMERCIO)**

El parque contará con un espacio al Sur especialmente destinado a la venta de artesanías o alimentos, brindándole de esta manera al usuario diferentes amenidades. Se mantendrán y rehabilitarán los 3 puestos existentes.

PAISAJISMO

El diseño del paisaje está inspirado en el ritmo tranquilo y relajado de la vida en Bocas del Toro, al insinuar movimiento, alegría, música y diversidad a la misma vez que interpreta el espíritu de su naturaleza tropical.

Se recrean espacios ajardinados tropicales, utilizando plantas en su mayoría nativas, que se encuentran presentes en el área de Bocas del Toro, con la finalidad de evocar la riqueza del paisaje del área, su frondosidad y naturalidad, así como también el colorido típico bocatoreño, al seleccionar diferentes especies de plantas con floración llamativa y de gran colorido, que, a su vez, en algunos casos atraen aves o mariposas de la zona, regalando al visitante una diversidad de experiencias.

Se trabaja en el diseño la percepción del movimiento y descubrimiento, creando franjas de jardines alternadas, unas más largas que otras, alineadas con la estructura de las caminerías, que buscan despertar en el visitante, que los recorre, esa sensación que se da al caminar entre plantas de bosques selváticos, donde se perciben diferentes escalas y cambios a cada paso.

Las especies propuestas se encuentran enlistadas a continuación:

ESPECIE	IMAGEN
<i>Hymenocallis littoralis</i> Spider Lilly	
<i>Asclepias curassavica</i> Algodoncillo	
<i>Spathiphyllum phrynifolium</i>	

ESPECIE	IMAGEN
<i>Spathiphyllum Wendlandii</i>	
<i>Sphagneticola Trilobata</i> Wedelia, Caléndula, Margarita silvestre	
<i>Lantana Camara</i> Lantana	

ESPECIE	IMAGEN
<i>Calathea micans</i>	
<i>Geophilia macropoda</i> <i>Orejita de ratón</i>	
<i>Heliconia psittacorum x</i> <i>spathocircinata</i> <i>Antorcha dorada – Golden Torch</i>	

ESPECIE	IMAGEN
<i>Heliconia Lathispata</i> <i>Platanillo, Chichica, Guacamaya</i>	 Foto: Alex Espinosa
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> <i>Verbena</i>	
<i>Cymbopogon citratus</i> <i>Hierva Limón</i>	

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec.

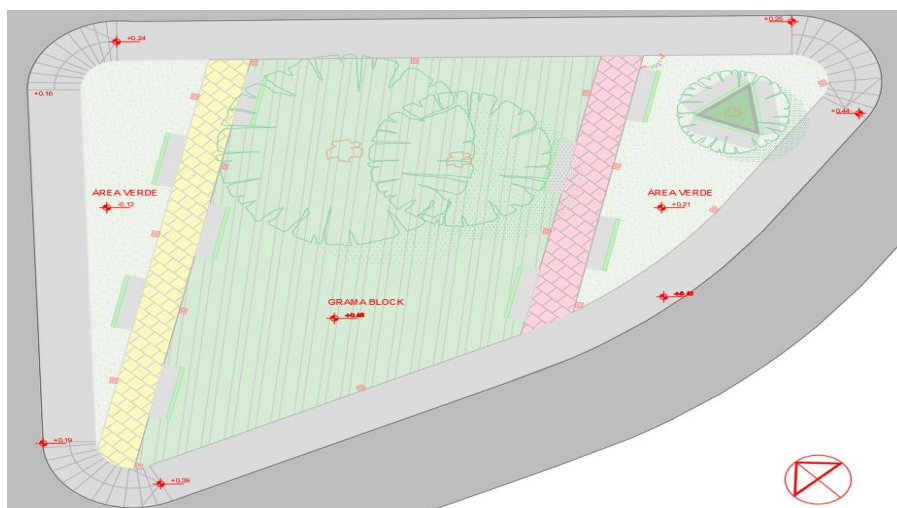
Remozamiento de Anfiteatro de Calle Sexta

El concepto de diseño que se plantea es de un área libre, que fomente la interacción entre los residentes de Isla Colón, permitiendo un espacio físico en el área central para reuniones comunitarias, interconectada con dos caminerías rectas que llevan a su vez a una vereda perimetral.

El diseño de veredas refleja con los colores el estilo caribeño de la isla, transmitiendo la alegría y tranquilidad de Isla Colón.

La propuesta incluirá espacios abiertos que favorecen la convivencia de personas de todas las edades, géneros y condiciones socioeconómicas. En este sentido, en el Parque de Calle Sexta fomentan el intercambio social.

Ilustración 33. Detalle de propuesta del Parque Las Palmitas “Anfiteatro calle sexta”



El Anfiteatro o Parque de Las Palmitas “Calle Sexta” deberá ser remozado instalando un nuevo sistema de iluminación, bancas antivandálicas, nuevas caminerías, cruces peatonales, garantizando la accesibilidad para las personas con discapacidad. La conformación de la terracería se realizará conforme al adecuado desalojo de las escorrentías hacia el nuevo sistema de drenaje de las calles.

Al igual que el Parque Simón Bolívar se proponen los siguientes equipamientos urbanos:

- Bancas
- Cestas de reciclaje
- Postes de iluminación

COMPONENTE 2: TRAMO EXISTENTE LA FERIA – PLAYA PAUNCH

Ilustración 34 Componente 2: Tramo Existente La FERIA – Playa Paunch

Componente 2: Tramo Existente La FERIA – Playa Paunch

- El Componente 2 abarca el tramo desde La FERIA hasta el inicio de Playa Paunch donde finaliza el pavimento de asfalto existente, la situación actual de la vía presenta serios deterioros producto de la erosión por oleaje que ha generado una serie de puntos críticos que ponen en peligro la estabilidad y seguridad de la calzada.

Las actividades a realizar sobre este tramo se indican a continuación:

- Liberación de servidumbre
- Adquisición de servidumbre
- Remoción y reubicación de estructuras e infraestructuras
 - Sistema de Telecomunicaciones
 - Sistema eléctrico
 - Sistema de acueducto
 - Sistema de alcantarillado sanitario
- Ampliación de calle existente
- Señalización y protección vial
- Mejora del sistema pluvial existente

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecotec-Ingeotec.

El Componente 2 abarca el tramo desde La Feria hasta el inicio de Playa Paunch donde finaliza el pavimento de asfalto existente, la situación actual de la vía presenta serios deterioros producto de la erosión por oleaje que ha generado una serie de puntos críticos que ponen en peligro la estabilidad y seguridad de la calzada.

Las actividades por realizar sobre este tramo se indican a continuación:

- Liberación de servidumbre

Se deberá liberar la servidumbre donde no se cuente con el espacio público necesario para el desarrollo de las obras del proyecto, para ello será necesario contar con certificaciones de servidumbre vial del MIVIOT.

- a. Adquisición de servidumbre

Se deberá gestionar la adquisición de las fincas o porciones de fincas necesarias para la construcción del proyecto para el MOP.

- b. Remoción y reubicación de estructuras e infraestructuras

Como parte de esta actividad será necesaria la remoción de estructuras de servicio y de construcciones de uso comercial y residencial, luego de la negociación con sus propietarios o prestadores del servicio que se realizará según lo indicado en la Resolución No. 009-11 de 20 de enero de 2011 “Por la cual se establece el procedimiento de pago de afectaciones de propiedades por la ejecución de proyectos del Ministerio de Obras Públicas a nivel nacional”. Dicha resolución establece el trámite que deberá seguirse para el pago en caso de la afectación de propiedades privadas y mejoras, ya sea de personas naturales o jurídicas, de entidades autónomas, semiautónomas, municipales o estatales.

La resolución establece tres (3) procedimientos diferentes de acuerdo al tipo de afectación, tales son los casos de afectaciones parciales, afectaciones totales y afectaciones por mejoras (cultivos o estructuras).

En el caso de los servicios públicos, el Contratista deberá realizar las coordinaciones pertinentes con las empresas prestadoras de servicios para la ejecución de las obras y se procurará minimizar los tiempos de cierre de la calle.

- Sistema de Telecomunicaciones

Se realizará la reubicación del sistema de telecomunicaciones existente mediante los postes del sistema eléctrico, se considerarán las recomendaciones técnicas de la empresa Cable & Wireless Panamá.

- Sistema eléctrico

Se realizará la reubicación de los postes existentes con base a la ampliación de la calle, se considerarán las recomendaciones técnicas de la empresa Naturgy.

- Sistema de acueducto

Se realizará la reubicación del sistema de acueducto existente donde se den interferencias. Se contemplarán las disposiciones de las NORMAS TÉCNICAS PARA APROBACION DE PLANOS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS y el MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS del IDAAN para la reubicación de las redes afectadas.

- Sistema de alcantarillado sanitario

Se realizará la adecuación de las tapas de las cámaras de inspección existentes cuando queden a desnivel, las cuales deben quedar a ras de piso; se debe evitar a medida de lo posible intervenir el sistema de alcantarillado sanitario. Se contemplarán las disposiciones del MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS del IDAAN para la reubicación de las redes afectadas.

a. Ampliación de calle existente

Se ampliarán los carriles en los 3.7km de la calzada existente a 3.6m de ancho por cada carril, se empleará carpeta asfáltica de 5cm de espesor con metodología Marshall Tipo IV B. La estructura de pavimento incluirá una capa base granular de 15cm de espesor, por otro lado, se incluirá una sub-base granular de 15cm.

Se debe ejecutar una ciclovía nueva de 2.5m de ancho y acera de 1.5m de ancho, ambas serán de hormigón de 3,000 psi y 10cm de espesor con capa base granular. La ciclovía contará con separadores para la seguridad de los ciclistas, los cuales deberán ser de concreto.

La ejecución de las calles se realizará considerando las entradas, accesos vehiculares, cruces peatonales, entre otros, sin olvidar que se debe garantizar la accesibilidad para las personas con discapacidad.

Se realizará la protección costera mediante tablestacado de PVC en aquellas zonas definidas por Diseño, el mismo será complementado mediante un enrocado.

b. Señalización y protección vial

Se dispondrán de las señalizaciones necesarias para la adecuada circulación vehicular y peatonal. La señalización vial por ejecutar seguirá lo establecido en el “Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways – MUTCD”, de la AASHTO, y a su vez las prácticas adoptadas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT). En aquellos casos en que las recomendaciones contenidas en el MUTCD sean diferentes a las prácticas locales, los criterios a ser adoptados deberán ser definidos de común acuerdo con los equipos técnicos del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Los requerimientos de señalización serán elaborados considerando la velocidad máxima reglamentaria en los tramos libres de limitaciones físicas u operacionales.

Las barreras necesarias para cumplir las normas de la AASHTO para altura de rellenos y declives peligrosos deberán cumplir con lo establecido en "The AASHTO Manual for Assessing Safety Hardware (MASH)" o el NCHRP Report 350, para el nivel de contención TL 4. Adicionalmente queda prohibido el uso de terminales de barrera tipo "Cola de Pez o Cola de Pato".

Los barandales peatonales deberán tener como mínimo 1.10 metros de alto.

c. Mejora del sistema pluvial existente

Se mejorará el sistema de drenaje existente según lo dispuesto en el Diseño del proyecto, sobre lo dicho, las obras de drenajes transversales nuevas serán de un diámetro mínimo de 0.75 m y un diámetro máximo de 1.20 m; para las obras de drenaje existentes con diámetro menor a 0.60 m, con materiales distintas al hormigón y/o que no cumplan con la capacidad hidráulica mínima, serán reemplazadas con un diámetro mínimo de 0.60 m siempre que cumplan con su capacidad hidráulica.

En los casos de tuberías con diámetros mayores a 0.60 m, que cumplan con la capacidad hidráulica y estén en buen estado se mantendrá su diámetro, siempre que estas no sean baterías de tubo.

Se procurará un recubrimiento mínimo de 0.45m para las tuberías de hormigón, desde la corona del tubo hasta la parte inferior de la estructura de pavimento.

Las cunetas abiertas paralelas a la vía serán de sección trapezoidal con base interna mínima de 30cm, pendiente de paredes de 1:1 y altura mínima de 30cm; las mismas descargarán en las ODTs planteadas o, de ser posible, se tendrán salidas laterales a cada 150.0 m si las condiciones del diseño geométrico lo permiten.

Se emplearán cajones chatos especiales donde sea necesario para asegurar la descarga y nivel de la vía en el área costera.

COMPONENTE 3: TRAMO EXISTENTE BIG CREEK – BOCA DE DRAGO

El Componente 3 abarca el tramo desde Big Creek hasta Boca del Drago, la situación actual de la vía presenta serios deterioros producto de la erosión los terraplenes existentes en los que se ha generado una serie de puntos críticos que ponen en peligro la estabilidad y seguridad de la calzada.

Las actividades por realizar sobre este tramo se indican a continuación:

Ilustración 35 Componente 3: Tramo Existente Big Creek – Boca de Drago

Componente 3: Tramo Existente Big Creek – Boca de Drago

- El tramo desde Big Creek hasta Boca del Drago, la situación actual de la vía presenta serios deterioros producto de la erosión los terraplenes existentes en los que se ha generado una serie de puntos críticos que ponen en peligro la estabilidad y seguridad de la calzada.

Las actividades a realizar sobre este tramo se indican a continuación:

- Liberación de servidumbre
- Adquisición de servidumbre
- Remoción y reubicación de estructuras e infraestructuras
 - Sistema de Telecomunicaciones
 - Sistema eléctrico
 - Sistema de acueducto
- Ampliación de calle existente
- Señalización y protección vial
- Pasos de fauna
- Mejora del sistema pluvial existente

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

a. Liberación de servidumbre

Se deberá liberar la servidumbre donde no se cuente con el espacio público necesario para el desarrollo de las obras del proyecto, para ello será necesario contar con certificaciones de servidumbre vial del MIVIOT.

b. Adquisición de servidumbre

Se deberá gestionar la adquisición de las fincas o porciones de fincas necesarias para la construcción del proyecto para el MOP.

c. Remoción y reubicación de estructuras e infraestructuras

Como parte de esta actividad será necesaria la remoción de estructuras de servicio y de construcciones de uso comercial y residencial, luego de la negociación con sus propietarios o prestadores del servicio que se realizará según lo indicado en la Resolución No. 009-11 de 20 de enero de 2011 “Por la cual se establece el procedimiento de pago de afectaciones de propiedades por la ejecución de proyectos del Ministerio de Obras Públicas a nivel nacional”. Dicha resolución establece el trámite que deberá seguirse para el pago en caso de la afectación de propiedades privadas y mejoras, ya sea de personas naturales o jurídicas, de entidades autónomas, semiautónomas, municipales o estatales.

La resolución establece tres (3) procedimientos diferentes de acuerdo con el tipo de afectación, tales son los casos de afectaciones parciales, afectaciones totales y afectaciones por mejoras (cultivos o estructuras).

En el caso de los servicios públicos, el Contratista deberá realizar las coordinaciones pertinentes con las empresas prestadoras de servicios para la ejecución de las obras y se procurará minimizar los tiempos de cierre de la calle.

- Sistema de Telecomunicaciones

Se realizará la reubicación del sistema de telecomunicaciones existente mediante los postes del sistema eléctrico, se considerarán las recomendaciones técnicas de la empresa Cable & Wireless Panamá.

- Sistema eléctrico

Se realizará la reubicación de los postes existentes con base a la ampliación de la calle, se considerarán las recomendaciones técnicas de la empresa Naturgy.

- Sistema de acueducto

Se realizará la reubicación del sistema de acueducto existente donde se den interferencias. Se contemplarán las disposiciones de las NORMAS TÉCNICAS PARA APROBACION DE PLANOS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS y el MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS del IDAAN para la reubicación de las redes afectadas.

d. Ampliación de calle existente

Se ampliarán los carriles en los aproximadamente 14km de la calzada existente a 3.6m de ancho como mínimo por cada carril, se empleará carpeta asfáltica de 5cm de espesor con metodología Marshall Tipo IV B. La estructura de pavimento incluirá una capa base granular de 15cm de espesor, por otro lado, se incluirá una sub-base granular de 15cm y en caso existente más desfavorables se empleará una sub-base de 45cm granular bajo será colocada una geomalla biaxial de alta densidad.

La ejecución de las calles se realizará considerando las entradas, accesos vehiculares, cruces peatonales, entre otros, sin olvidar que se debe garantizar la accesibilidad para las personas con discapacidad.

Se realizará la protección costera mediante tablestacado de PVC en aquellas zonas definidas por Diseño, el mismo será complementado mediante un enrocado

Se debe ejecutar una ciclovía nueva de al menos 2.5m de ancho y aceras de 1.5m de ancho como mínimo, en ambos casos serán de hormigón de 3,000 psi y 10cm de espesor con capa base granular. La ciclovía contará con separadores para la seguridad de los ciclistas, los cuales deberán ser según se especifique en planos.

e. Señalización y protección vial

Se dispondrán de las señalizaciones necesarias para la adecuada circulación vehicular y peatonal. La señalización vial por ejecutar seguirá lo establecido en el “Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways – MUTCD”, de la AASHTO, y a su vez las prácticas adoptadas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT). En aquellos casos en que las recomendaciones contenidas en el MUTCD sean diferentes a las prácticas locales, los criterios a ser adoptados deberán ser definidos de común acuerdo con los equipos técnicos del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Los requerimientos de señalización serán elaborados considerando la velocidad máxima reglamentaria en los tramos libres de limitaciones físicas u operacionales.

Las barreras necesarias para cumplir las normas de la AASHTO para altura de rellenos y declives peligrosos deberán cumplir con lo establecido en "The AASHTO Manual for Assessing Safety Hardware (MASH)" o el NCHRP Report 350, para el nivel de contención TL 4. Adicionalmente queda prohibido el uso de terminales de barrera tipo "Cola de Pez o Cola de Pato".

Los barandales peatonales deberán tener como mínimo 1.10 metros de alto.

f. Pasos de fauna

Se realizarán pasos de fauna mediante señalización, aéreos y subterráneos según especificado en los planos de Diseño.

g. Mejora del sistema pluvial existente

Se mejorará el sistema de drenaje existente según lo dispuesto en el Diseño del proyecto, sobre lo dicho, las obras de drenajes transversales nuevas serán de un diámetro mínimo de 0.75 m y un diámetro máximo de 1.20 m; para las obras de drenaje existentes con diámetro menor a 0.60 m, con materiales distintas al hormigón y/o que no cumplan con la capacidad hidráulica mínima, serán reemplazadas con un diámetro mínimo de 0.60 m siempre que cumplan con su capacidad hidráulica.

En los casos de tuberías con diámetros mayores a 0.60 m, que cumplan con la capacidad hidráulica y estén en buen estado se mantendrá su diámetro, siempre que estas nos sean baterías de tubo.

Se procurará un recubrimiento mínimo de 0.45m para las tuberías de hormigón, desde la corona del tubo hasta la parte inferior de la estructura de pavimento.

Las cunetas abiertas paralelas a la vía serán de sección trapezoidal con base interna mínima de 30cm, pendiente de paredes de 1:1 y altura mínima de 30cm; las mismas descargarán en las ODTs planteadas o, de ser posible, se tendrán salidas laterales a cada 150.0 m si las condiciones del diseño geométrico lo permiten.

Se emplearán cajones chatos especiales donde sea necesario para asegurar la descarga y nivel de la vía en el área costera.

FASE B

Componente 4: Tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff – Playa Paunch

Ilustración 36 Tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff – Playa Paunch

Componente 4: Tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff – Playa Paunch

- Adquisición de servidumbre
- Remoción y reubicación de estructuras e infraestructuras
 - Sistema eléctrico
 - Sistema de acueducto
 - Construcción del nuevo sistema de iluminación
- Construcción de nuevo sistema pluvial
- Construcción de calle
- Señalización y protección vial

Pasos de fauna

Puente vehicular

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

a. Adquisición de servidumbre

Se deberá gestionar la adquisición de las fincas o porciones de fincas necesarias para la construcción del proyecto para el MOP.

b. Remoción y reubicación de estructuras e infraestructuras

Como parte de esta actividad será necesaria la remoción de estructuras de servicio y de construcciones de uso comercial y residencial, luego de la negociación con sus propietarios o prestadores del servicio que se realizará según lo indicado en la Resolución No. 009-11 de 20 de enero de 2011 “Por la cual se establece el procedimiento de pago de afectaciones de propiedades por la ejecución de proyectos del Ministerio de Obras Públicas a nivel nacional”. Dicha resolución establece el trámite

que deberá seguirse para el pago en caso de la afectación de propiedades privadas y mejoras, ya sea de personas naturales o jurídicas, de entidades autónomas, semiautónomas, municipales o estatales.

La resolución establece tres (3) procedimientos diferentes de acuerdo al tipo de afectación, tales son los casos de afectaciones parciales, afectaciones totales y afectaciones por mejoras (cultivos o estructuras).

En el caso de los servicios públicos, el Contratista deberá realizar las coordinaciones pertinentes con las empresas prestadoras de servicios para la ejecución de las obras y se procurará minimizar los tiempos de cierre de la calle.

- Sistema eléctrico

Se realizará la reubicación de los postes existentes con base a la ampliación de la calle, se considerarán las recomendaciones técnicas de la empresa Naturgy.

- Sistema de acueducto

Se realizará la reubicación del sistema de acueducto existente donde se den interferencias. Se contemplarán las disposiciones de las NORMAS TÉCNICAS PARA APROBACION DE PLANOS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS y el MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS del IDAAN para la reubicación de las redes afectadas.

c. Construcción del nuevo sistema de iluminación

Se instalará el nuevo sistema de iluminación con luminarias tipo LED por lo que se incluirán nuevos postes donde se requiera. El sistema para la iluminación pública se realizará con base en las localizaciones indicadas en los planos de Diseño, atendiendo la normativa pertinente y lo que para esta materia se describa en las especificaciones de construcción del proyecto. Además, el Contratista atenderá lo dispuesto en la normativa de la empresa distribuidora que suministre energía eléctrica en el proyecto.

Para la Reserva Municipal de Playa Bluff se deberá priorizar luminarias LEDs color Ambar (Phosphor-Converted Amber) o el NBA LED (Narrow-band amber LED) que se encuentran en los 590 nanómetros de la banda electromagnética y resultan ser imperceptibles para las tortugas marinas, en caso tal de que estas no cumplan las necesidades de iluminación, se deberá recurrir a distribuciones lumínicas y disposiciones específicas para dirigir la luz exclusivamente a donde sea necesaria y optimizar así la eficiencia del alumbrado.

Nota: Se tomarán las provisiones necesarias para asegurar la integridad y preservación de las tortugas en Playa Bluff, por lo que se cumplirán los requerimientos establecidos por la Resolución N°1 de 1997 sobre la creación de la Reserva Municipal Playa Bluff, el Acuerdo N°25 sobre los Límites de la Reserva Municipal de Playa Bluff y demás legislaciones aplicables.

d. Construcción de nuevo sistema pluvial

Se mejorará el sistema de drenaje existente según lo dispuesto en el Diseño del proyecto, sobre lo dicho, las obras de drenajes transversales nuevas serán de un diámetro mínimo de 0.75 m y un diámetro máximo de 1.20 m; para las obras de drenaje existentes con diámetro menor a 0.60 m, con materiales distintas al hormigón y/o que no cumplan con la capacidad hidráulica mínima, serán reemplazadas con un diámetro mínimo de 0.60 m siempre que cumplan con su capacidad hidráulica.

En los casos de tuberías con diámetros mayores a 0.60 m, que cumplan con la capacidad hidráulica y estén en buen estado se mantendrá su diámetro, siempre que estas nos sean baterías de tubo.

Se procurará un recubrimiento mínimo de 0.45m para las tuberías de hormigón, desde la corona del tubo hasta la parte inferior de la estructura de pavimento.

Las cunetas abiertas paralelas a la vía serán de sección trapezoidal con base interna mínima de 30cm, pendiente de paredes de 1:1 y altura mínima de 30cm; las mismas descargarán en las ODTs planteadas o, de ser posible, se tendrán salidas laterales a cada 150.0 m si las condiciones del diseño geométrico lo permiten.

Se emplearán cajones chatos especiales donde sea necesario para asegurar la descarga y nivel de la vía en el área costera.

e. Construcción de calle

Comprende la construcción de una nueva vía, contará con un (1) carril por sentido de 3.6m de ancho por cada carril, se empleará carpeta asfáltica de 5cm de espesor con metodología Marshall Tipo IV B. La estructura de pavimento incluirá una capa base granular de 15cm de espesor, por otro lado, se incluirá una sub-base granular de 15cm.

Se debe ejecutar una ciclovía nueva de 2.5m de ancho y acera de 1.5m de ancho, ambas serán de hormigón de 3,000 psi y 10cm de espesor con capa base granular. La ciclovía contará con separadores para la seguridad de los ciclistas, los cuales deberán ser de concreto.

La ejecución de las calles se realizará considerando las entradas, accesos vehiculares, cruces peatonales, entre otros, sin olvidar que se debe garantizar la accesibilidad para las personas con discapacidad.

Se realizará la protección costera mediante tablestacado de PVC en aquellas zonas definidas por Diseño, el mismo será complementado mediante un enrocado especificado en los Anexos.

f. Señalización y protección vial

Se dispondrán de las señalizaciones necesarias para la adecuada circulación vehicular y peatonal. La señalización vial por ejecutar seguirá lo establecido en el “Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways – MUTCD”, de la AASHTO, y a su vez las prácticas adoptadas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT). En aquellos casos en que las recomendaciones contenidas en el MUTCD sean diferentes a las prácticas locales, los criterios a ser adoptados deberán ser definidos de común acuerdo con los equipos técnicos del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Los requerimientos de señalización serán elaborados considerando la velocidad máxima reglamentaria en los tramos libres de limitaciones físicas u operacionales.

Las barreras necesarias para cumplir las normas de la AASHTO para altura de rellenos y declives peligrosos deberán cumplir con lo establecido en "The AASHTO Manual for Assessing Safety Hardware (MASH)" o el NCHRP Report 350, para el nivel de contención TL 4. Adicionalmente queda prohibido el uso de terminales de barrera tipo "Cola de Pez o Cola de Pato".

Los barandales peatonales deberán tener como mínimo 1.10 metros de alto.

g. Pasos de fauna

Se realizarán pasos de fauna mediante señalización, aéreos y subterráneos según especificado en los planos de Diseño.

- Pasos de fauna aéreos: Se ubicarán pasos de fauna aéreos al menos a cada 750m en las zonas que así lo requieran según el EsIA del proyecto.
- Pasos de fauna subterráneos: Se incluirán pasos subterráneos de fauna a cada 1000m en las zonas que así lo requieran según el EsIA del proyecto.
- Pasos de fauna por señalización: Cuando no se puedan disponer pasos de fauna subterráneos por no contar con elevación suficiente de la rasante de la vía para la colocación de una estructura de paso, se podrá evaluar en conjunto con el MOP la colocación de pasos de fauna por señalización. Este tipo de pasos se deberá evitar en la medida de lo posible.

h. Puente vehicular

En el área de la Reserva Hidrológica Mimitimbi (RHM), se realizará un nuevo puente sobre el río Mimitimbi, el cual contará con vigas de acero de platinas conforme a la Norma ASTM A992 $f_y=350$ MPa, con luz de 35.00m de centro a centro de apoyos y con losa de 0.20m de espesor vaciada in situ actuando como sección compuesta monolítica con las vigas de acero. El sistema de superestructura estará conformado

por 5 vigas longitudinales de platinas de acero separadas a 2.45m c.a.c y con cantos libres en la losa de 1.0m de ancho a cada lado del tablero.

Se deberá realizar una inspección visual de todos los elementos antes y después de ser vaciados, a fin de evitar problemas estructurales como son rajaduras en las distintas estructuras, deflexiones excesivas o deformaciones de los miembros, exposición del acero por mal vaciado del concreto, asentamientos, etc. Para el mantenimiento de las estructuras en general, deberá seguirse lo estipulado en la “Guía para Mantenimiento de Puentes de Concreto” ACI 345.1 R-01.

El hormigón será de clase A con una combinación de agregados que cumplan con la No. 57 (Piedra No. 4) de la AASHTO M43. La resistencia mínima a la compresión a los 28 días será de 28 MPa (4,000 psi). El cemento será conforme a la especificación AASHTO. M85 (ASTM C150) Tipo II, mientras que el acero de refuerzo será conforme a la ASTM A-615M (AASHTO. M31) para barras deformadas, grado 420 MPa (60,000 psi). No se permitirán aceros endurecidos por deformación en frío.

Cada viga será apoyada en los pedestales independientes con la utilización de apoyos de neopreno de Dureza 60 reforzados con placas de acero estructural A-36.

Las Juntas en las bases del puente, serán provistas de llaves de 0.10m de profundidad. Todas las juntas se ubicarán según los planos, o según lo ordene el ingeniero/inspector.

La RHM provee varios servicios ambientales, principalmente en lo relacionado a la conservación de las fuentes de agua y a la calidad del agua, se debe priorizar la etapa de construcción en temporada seca y se deberán tomar las previsiones de evitar mayores afectaciones por la instalación del área de campamento (se deberá incluir los planos), el traslado de materiales y erosión.

5.6. NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN Y OPERACIÓN.

Se prevé que durante la fase de construcción se dará la mayor utilización de insumos y que durante la fase de operación se utilizará los insumos necesarios dependiendo del mantenimiento y/o reparaciones que necesiten las infraestructuras.

Tabla 6. Principales Insumos requeridos por el Proyecto.

INSUMOS REQUERIDOS		
Tuberías de PVC	Señales viales	Sanitarios Portátiles
Pintura	Medidores	Agua Potable
Insumos para control de erosión	Cemento, grava, piedra, bloques, arena, otros.	Madera, formaletas, andamios.
Martillo, segueta, llaves, nivel, y otras herramientas.	Alambres, mayas, geotextil, otros.	Acero y Soldadura
Válvula de presión, impulsión, regulación, control y expulsión de aire.	Combustibles, grasa, lubricantes, otros.	Tanques para diferentes usos.
Pintura, agua ras, rodillos, otros.	Equipos de Protección Personal.	Estructuras de campamentos
Codos, Reducciones, tees, Uniones, Adaptadores, Niples.	Implementos de Oficina (sillas, escritorios, aparatos electrónicos, papelería)	Pernos, clavos, tornillos, tuercas, arandelas, atraque, anclajes, otros.
tablestacas de PVC	Material para enrocado	Vegetación para arborización
perfiles de acero	tuberías de concreto	formaletas
postes	luminarias	ductos para soterramiento de cables
bombas	Cemento portland	Concreto asphaltico
bases permeables	gaviones	Equipo personal

Fuente: Consorcio PROYECCO-INGEOTEC , 2021.

5.6.1. NECESIDADES DE SERVICIOS BÁSICOS (AGUA, ENERGÍA, AGUAS SERVIDAS, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS).

En esta sección se describen las necesidades de servicios básicos durante la etapa de construcción y operación:

- La energía que se requerirá para la ejecución de las actividades de construcción será suministrada por generadores portátiles o por la empresa distribuidora de energía. Mientras que, durante la operación del proyecto, será suministrada por las empresas comerciales que operan el sistema local.
- El agua potable que se consumirá durante el período de construcción será abastecida por medio de cisternas y proveedores que la suministren mediante tanques de almacenamiento. El agua a utilizar para las obras, en la medida de las posibilidades, aprovechará el agua de lluvia o aguas superficiales debidamente autorizadas por el Ministerio de Ambiente. En la etapa de operación, el agua requerida en actividades de lavado será abastecida por medio de cisternas. En caso tal de usar fuentes naturales de aguas se deberán tramitar los permisos de uso de aguas determinados por Artículo 33, del Decreto Ley 35, determinan que es una autorización, revocable y vigente por un período breve, no mayor de un año y para el uso de un caudal acordado.
- El tratamiento de las aguas residuales generadas en los frentes de trabajo, durante la etapa de construcción, se realizará mediante la dotación de servicios sanitarios portátiles, contratados a través de empresas privadas.
- Durante la etapa de construcción, el personal se movilizará hasta el área del proyecto empleando vehículos propios o utilizando los medios de transporte público disponibles en dirección a la ruta del proyecto. El proyecto podrá contratar los servicios privados de transporte para las áreas más distantes que no tienen transporte frecuente.

- La mayor parte del acceso al proyecto se realizará a través de vías existentes o senderos.

5.6.2. MANO DE OBRA, EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS.

Fase de Construcción Durante la construcción del proyecto se estima que se generarán aproximadamente 500 empleos directos y 300 indirectos, incluyendo tanto mano de obra calificada como no calificada. Respecto a la mano de obra calificada el proyecto demandará: ingenieros, arquitectos, eléctricos, capataces, albañiles, topógrafos, agrimensores, entre otras profesiones. Por su parte, la mano de obra no calificada corresponde a: trabajadores generales, ayudantes, aseadores, entre otros. Cabe destacar que esta cifra podría variar en función de las necesidades del contratista, durante la construcción.

Fase de Operación La mano de obra que se requerirá es mínima, consistiendo básicamente en el personal de mantenimiento de la vía, ingenieros, capataces, trabajadores generales y el personal administrativo. No obstante, se debe considerar que el operador final de la vía corresponde a la institución gubernamental del Ministerio de Obras Públicas, para lo cual aún no se ha definido la cantidad de personal a emplear o designar para esta labor. Las actividades que realice este personal bien pudieran también subcontratarse a través de prestadores de servicios de este tipo.

5.7. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES.

En cada una de las fases se contemplará el manejo y disposición de los desechos que se vayan generando por el proyecto.

- **Fase de Planificación:**

Durante esta etapa del Proyecto, no será generado ningún tipo de desecho en campo.

- **Fase de Construcción:**

Los desechos sólidos generados por los trabajadores serán debidamente dispuestos temporalmente en recipientes con sus respectivas bolsas gruesas y tapas hasta su recolección por el servicio de recolección municipal o empresa privada autorizada para el servicio de recolección y disposición de desechos. Para los desechos generados por las actividades constructivas será mediante una empresa o gestor autorizado, volquetas de gran capacidad que permiten almacenar material de cualquier tipo.

- **Fase de Operación:**

Los desechos sólidos que se originarían en la fase de operación están calificados como domiciliarios o comunes. Estos serán recolectados dos veces por semana por el servicio de recolección municipal o gestor autorizado.

- **Fase de Abandono:**

Resultan los residuos por el desmantelamiento de campamento e instalaciones provisionales, construidas en la etapa de construcción, lo cual debe ser recolectado y transportado a los sitios autorizados por las autoridades competentes.

5.7.1. SÓLIDOS.

Es la mayor cantidad de desechos que se pueden generar en la obra, debido al desarrollo de actividades de remoción vegetal y excedentes del proyecto. También tendremos la generación de desechos sólidos producido por los trabajadores en las labores constructivas, biológicos, domésticos y mantenimiento. Todos estos desechos deben ser recolectados para su disposición final en los sitios autorizados.

Tabla 7. Manejo, disposición o tratamiento de los desechos sólidos.

Desecho	Descripción	Manejo	Disposición/Tratamiento
Fase de Planificación: Durante esta etapa del Proyecto, no será generado ningún tipo de desecho en campo.			
Fase de Construcción			
Residuos vegetales	Residuos producto de desmonte, poda y tala.	Acumular debidamente compactado con el fin de emplearlo posteriormente como cubierta orgánica en áreas desprovistas de vegetación. Se pueden proponer sitios cercanos al proyecto para emplearlos como botaderos. Este material no debe ser mezclado con otros.	Capa orgánica como regeneración espontanea de áreas específicas, afectadas por la ejecución del Proyecto. Vertederos o botaderos Autorizados por las entidades competentes, para su biodegradación o aprovechamiento. Hasta el momento de redacción de este documento el Municipio de Bocas del Toro estaba adecuando el Relleno Sanitario de Isla Colón (17 N 358650, 1038670 UTM WGS 18)

Desecho	Descripción	Manejo	Disposición/Tratamiento
Restos de Acero	Piezas y retazos de acero.	Almacenamiento temporal dentro del Proyecto en un lugar específico.	Empresas Autorizadas o Centros de Acopio de desechos para reciclaje. Depositar en vertederos Autorizados para la disposición final de desechos.
Excedentes de la obra	Restos de madera y concreto.	Almacenamiento temporal dentro del Proyecto en un lugar específico.	Depositar en vertederos Autorizados para la disposición final de desechos. Botaderos Autorizados cerca al Proyecto para su disposición final o aprovechamiento.
Envases plásticos, vidrio, metal, vacíos.	Envases de comida y bebidas	Clasificar los desechos por tipo o material de fabricación.	Empresas Autorizadas o Centros de Acopio de desechos para reciclaje. Depositar en vertederos Autorizados para la disposición final de desechos.
Fase de Operación			
Piezas de aluminio, HD, etc.	Piezas producto de los mantenimient	Clasificar los desechos por tipo o material de fabricación.	Depositar en vertederos Autorizados para la disposición final de desechos, junto con el resto de los

Desecho	Descripción	Manejo	Disposición/Tratamiento
	os preventivos o predictivos.		residuos generados por el IDAAN en sus operaciones diarias.
Fase de Abandono: Por las características del Proyecto de uso permanente la etapa de abandono no aplica, sin embargo, se deben asegurar de retirar las instalaciones temporales o campamentos; las áreas utilizadas deben quedar libre de desechos y materiales de construcción.			

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Cuando las características del material excavado y los escombros producidos sean compatibles con los requerimientos de la obra para efectos de relleno de las excavaciones, el contratista debe contemplar su reutilización y para el material no apto para relleno de las excavaciones o material sobrante, prever su disposición en áreas dentro del mismo proyecto manejadas por el contratista y avaladas por la autoridad. En general todos los desechos generados en la obra y en los frentes de trabajo deben ser enviados a las áreas definidas para el almacenamiento temporal de residuos, para su posterior tratamiento y destino final.

5.7.2. LÍQUIDOS.

Los desechos líquidos provendrán mayormente de las necesidades fisiológicas del personal contratado. También se generan residuos líquidos por la elaboración de concreto o la limpieza de los equipos y herramientas utilizadas.

Tabla 8. Manejo, Tratamiento o Disposición de desechos líquidos.

Desecho	Descripción	Manejo	Disposición/Tratamiento
Fase de Planificación: Durante esta etapa del Proyecto, no será generado ningún tipo de desecho en campo.			
Fase de Construcción			
Aguas residuales o servidas	Proveniente de las necesidades fisiológicas de los trabajadores.	Se instalarán Sanitarios Portátiles en sitios estratégicos, el número de letrinas será establecido según lo indica la regulación panameña.	La empresa que suministrará los sanitarios portátiles, están obligadas a brindar el servicio de mantenimiento y limpieza de estos, acorde a la necesidad, además deberán presentar una certificación por la disposición final o tratamiento de las aguas residuales o servidas.
Residuos de concreto Líquido	Elaboración de concreto y limpieza de equipos y herramientas.	Impermeabilizar la superficie donde se elaborará el concreto, así mismo disponer, señalizar e impermeabilizar un espacio para el lavado de los equipos y herramientas.	Depositar en vertederos Autorizados para la disposición final de desechos. Botaderos Autorizados cerca al Proyecto para su disposición final o aprovechamiento.
Fase de Operación			
No se generarán aguas residuales, debido que el equipo que se instalará es para el bombeo de aguas pluviales.			

Desecho	Descripción	Manejo	Disposición/Tratamiento
Fase de Abandono: Las estructuras a instalar son de manera permanente, por lo que la etapa de abandono no aplica, sin embargo, se deben asegurar de retirar las instalaciones temporales o campamentos; las áreas utilizadas deben quedar libre de desechos.			

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

5.7.3. GASEOSOS

Durante la etapa de construcción se generarán emisiones gaseosas esporádicas provenientes de los motores de combustión interna de los equipos pesados y maquinarias utilizados en los trabajos de construcción (ej.: excavadoras, grúas, camiones plataforma con grúa, retroexcavadora, etc.) así como los vehículos que transportan el personal. Todos estos equipos, funcionan con motores de combustión interna de gasolina o diésel, por lo que las emisiones gaseosas esperadas consisten de gases de combustión: CO, CO₂, NO_x, SO₂, PM₁₀.

Tabla 9. Manejo, Tratamiento o Disposición de emisiones gaseosas.

Desecho	Descripción	Manejo	Disposición/Tratamiento
Fase de Planificación: Durante esta etapa del Proyecto, no será generado ningún tipo de desecho en campo.			
Fase de Construcción			
CO, CO₂, NO_x, SO₂, PM₁₀.	Combustión interna de los equipos pesados, vehículos y maquinarias.	Mantener los equipos, maquinarias y vehículos en condiciones óptimas, brindando un mantenimiento	Llevar un cronograma de mantenimiento preventivo.

		oportuno y preventivo y así disminuir las emisiones.	
Fase de Operación			
CO, CO₂, NO_x, SO₂, PM₁₀.	Combustión interna de los equipos pesados, vehículos y maquinarias, en actividades de mantenimiento y reparación	Mantener los equipos, maquinarias y vehículos en condiciones óptimas, brindando un mantenimiento oportuno y preventivo y así disminuir las emisiones.	Llevar un cronograma de mantenimiento preventivo.
Fase de Abandono: Por las características del Proyecto de uso permanente la etapa de abandono no aplica, sin embargo, se deben asegurar de retirar las instalaciones temporales o campamentos; las áreas utilizadas deben quedar libre de desechos y materiales de construcción.			

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

5.7.4. PELIGROSOS

Los desechos peligrosos provendrán de las actividades de mantenimiento de la flota vehicular y equipos o maquinarias que requiera la obra. También del uso de sustancias químicas como pinturas, aditivos, y cualquier otro producto que tenga una composición toxica para la salud y el ambiente.

Tabla 10. Manejo, Tratamiento y Disposición de desechos peligrosos.

Desecho	Descripción	Manejo	Disposición/Tratamiento
Fase de Planificación: Durante esta etapa del Proyecto, no será generado ningún tipo de desecho en campo.			
Fase de Construcción			
Aceite usado, materiales contaminados con derivados de hidrocarburos.	Desechos generados durante el mantenimiento de equipos o fallas no previstas.	La empresa implementará un Programa de Mantenimiento Preventivo, donde cada vehículo, equipo o maquinaria, que entre a la obra deberá estar en óptimas condiciones y funcionamiento, evitando así trabajos mecánicos dentro del Proyecto. En caso tal surja un imprevisto, la empresa tendrá un equipo transitorio y personal	Contratar un Gestor Autorizado para el tratamiento o disposición final de estos desechos.

Desecho	Descripción	Manejo	Disposición/Tratamiento
		capacitado con el fin de minimizar los riesgos de contaminación con derivados de hidrocarburos. Adicional la empresa tendrá un sitio donde ubicará un espacio para almacenar estos desechos en sitios que contenga noria de contención (capacidad 110%), en recipientes herméticos. El sitio debe estar debidamente cubierto (techo) y señalizado.	
Baterías		Almacenar en un sitio donde no tenga contacto	Consultar con el Proveedor la recolección

Desecho	Descripción	Manejo	Disposición/Tratamiento
		directo con el suelo.	o recepción de baterías usadas. • Contratar un Gestor Autorizado para el tratamiento o disposición final de estos desechos.
Llantas		Almacenar en un sitio techado para evitar que puedan acumular agua, de no contar con el sitio deberán cubrirse adecuadamente.	Trasladar a Centros de acopio de llantas para trabajos artesanales u obtención de goma. Depositar en vertederos Autorizados para la disposición final de desechos.
Fase de Operación			
En la etapa operativa se realizan actividades meramente de mantenimiento y reparación, en caso tal se suscite un evento no previsto con los equipos, maquinarias o vehículos, aplicar el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos, detallados en la fase de construcción.			
Fase de Abandono: Por las características del Proyecto de uso permanente la etapa de abandono no aplica, sin embargo, se deben asegurar de retirar las instalaciones temporales o campamentos; las áreas utilizadas deben quedar libre de desechos y materiales de construcción.			

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

5.8. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO.

El área de estudio de la zona urbana ocupa las calles principales del centro poblado de la isla mostradas en la Ilustración 37, dicha zona cuenta con el “Plan Normativo para el centro urbano de Bocas del Toro” creado mediante Resolución N°78 del 20 de mayo de 2004, que define los anchos de servidumbre para las principales vías.

Ilustración 37. Localización de las calles internas.



Fuente: Plano 2/3, Licitación para la consultoría.

Tabla 11. Servidumbre de calles, Plan Normativo para el centro urbano.

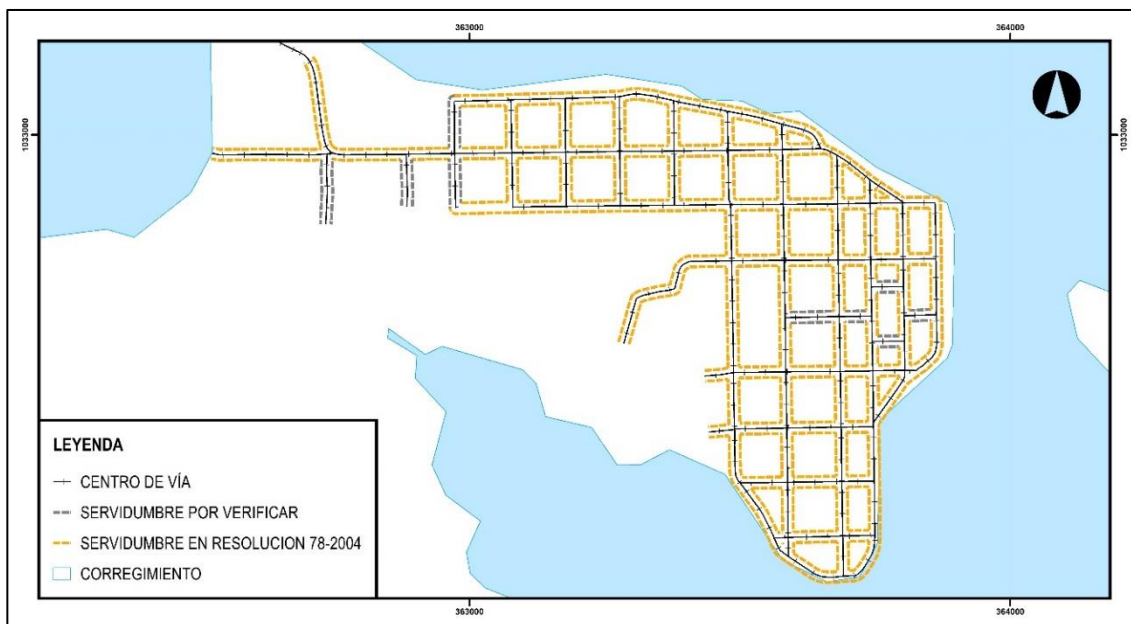
Nombre de Calle	Servidumbre	Nombre de Calle	Servidumbre
Avenida Sur	20m	Calle Segunda	20m
Avenida Norte	20m	Calle Tercera	20m
Avenida A	20m	Calle Cuarta	20m
Avenida B	20m	Calle Quinta	20m

Nombre de Calle	Servidumbre	Nombre de Calle	Servidumbre
Avenida C	20m	Calle Sexta	20m
Avenida D	20m	Calle Séptima	20m
Avenida E	20m	Calle Octava	20m
Avenida F	20m	Calle Novena	20m
Avenida G	20m	Calle Décima	20m
Avenida H	20m	Prolongación de la Avenida H	15m
Calle Primera	20m		

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Partiendo de la información anterior, se resume en la siguiente ilustración la proyección de las servidumbres de la zona urbana; se destaca que las servidumbres catalogadas “POR VERIFICAR” están siendo gestionadas con el MIVIOT para su validación, sin embargo, el ancho de estas no representará un cambio en los planteamientos puesto que el análisis realizado se basa en las edificaciones existentes.

Ilustración 38. Proyección de servidumbres, zona urbana.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Partiendo de la situación actual de las vías existentes, el área urbana de Isla Colón la recorren 10 avenidas y 16 calles, en las que se aprecia gran diversidad de usos, desde zonas residenciales hasta áreas comerciales, asistenciales, educacionales, y recreacionales.

Considerando los usos predominantes en el área de estudio del proyecto y que el mismo se desarrolla en gran medida sobre la carretera existente y sus áreas de servidumbre, se considera que el proyecto es concordante con los usos de suelo que predominan en el área. Las áreas entre Mimitimbi y Bluff que forman parte del nuevo tramo darán acceso a los residentes del área.

La Reserva Municipal de Playa Bluff se crea mediante el Acuerdo N°1 del 17 de febrero de 1997 y la publicación en Gaceta Oficial el 6 de julio de 2016. El 29 de septiembre de 2017 se publicó en Gaceta Oficial el acuerdo N°25 por parte del Concejo Municipal del Distrito de Bocas del Toro donde se definen las zonas que forman parte de la Reserva Municipal de Playa Bluff. Se destacan las siguientes consideraciones ambientales del Acuerdo N° 25:

- Que la Reserva Municipal de Playa Bluff se encuentra, en su mayor parte, dentro del área mencionada como Zona Marítimo Terrestre, consideradas tierras nacionales, cuyo límite para las islas del Caribe Panameño es de 10m a partir de la línea de la alta marea, de acuerdo con las legislaciones vigentes (Ley 80 del 31 de diciembre de 2009).
- Que la Zona Restringida de la mencionada Reserva es un área de anidamiento de tortugas marinas de hasta cuatro especies (baula ó canal "Dermochelys coriacea", carey "Eretmochelys imbricata", verde "Chelonia midas" y caguama "Caretta caretta"), todas ellas declaradas en peligro de extinción e incluidas en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN y protegidas por las legislaciones ambientales panameñas.

- Que Panamá, por medio de la Ley no. 8 del 4 de enero de 2008, se adhirió a la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.
- Que en la Reserva Municipal Playa Bluff se localizan importantes ecosistemas representativos de la Zona Marítimo Terrestre del Archipiélago de Bocas del Toro, como por ejemplo bosques costeros, arrecifes coralinos, playas, manglares y praderas de hierbas marinas, y su flora y fauna representativa, algunos de ellos protegidos por convenciones internacionales como lo son los arrecifes coralinos.

Las consideraciones del acuerdo que se relacionan al lineamiento del proyecto son:

Artículo 1.- Se establecen, para la Reserva Municipal de Playa Bluff tres categorías de manejo:

- Zona Restringida
- Zona de Uso Público
- Zona de Amortiguamiento

Artículo 3.- Se establece, para la mencionada Zona Restringida de la Reserva Municipal de Playa Bluff, la siguiente reglamentación:

- No se puede construir, deslindar con cercas, carriles o cualquier otra forma y levantar edificaciones e instalaciones, con excepción de las destinadas al manejo de la reserva.
- No se permite depositar residuos sólidos o líquidos.
- Está prohibida la explotación de la fauna y la flora silvestres, incluyendo los árboles caldos.
- No se permite transitar, fuera de la carretera, con vehículos a motor tales como: carros, camiones, motos, triciclos y cuatriciclos.
- Está prohibida la extracción de arena.

- No se permite la eliminación del sotobosque ni la poda de los árboles del bosque.
- No se permite el tránsito o la liberación de animales domésticos especialmente de caballos, ganado vacuno, perros y puercos, ya que atentan contra los nidos de tortugas marinas existentes en la playa.
- Está prohibido la matanza, agresión, captura o manipulación de tortugas marinas.
- Está prohibido la extracción de huevos de tortugas marinas de los nidos existentes o de los animales.
- En esta zona el Municipio podrá otorgar permisos o co-manijos para el adecuado uso de la Reserva, siempre teniendo en cuenta el objetivo principal de la creación de la misma.

Artículo 4.- Durante el auge de la temporada de anidamiento y de nacimiento de las tortugas marinas balda o canal, entre el primero (1) de marzo y treinta (30) de noviembre de cada año, se establecen, adicionalmente, las siguientes prohibiciones:

- Hacer campamentos y/o fogatas en la playa
- El uso de luces blancas durante la noche.
- El consumo de alcohol y de psicotrópicos.
- El uso de vestimentas blancas o claras.
- El uso de repelentes o desodorantes muy fuertes.
- Visitar o recorrer la playa después de las 6:00 pm excepto siendo parte de un grupo participante de excursiones o de los grupos de manejo y monitoreo de las tortugas marinas, ambos conducidos por una organización o grupo capacitados para la actividad y aprobados por la administración del Area Protegida Municipal.

Artículo 5.- Se establece como Zona de Uso Público de la Reserva, todo el sector contiguo, paralelo a la Reserva hasta una distancia de 20 metros de la misma, en

dirección al interior de la isla, estableciéndose para esta Zona, las siguientes reglamentaciones:

- Los vehículos a motor, mientras transiten por esta zona, deberán usar las luces bajas para evitar el exceso de iluminación que afecta tanto al anidamiento como a la eclosión de las tortugas marinas.
- Las luces existentes en las edificaciones vecinas a la Reserva deberán dirigirse hacia abajo o colocar pantallas sobre las mismas para evitar su vista directa desde la playa y su afectación a las tortugas marinas y a sus crías.

Artículo 6.- Se establecen como límites para la Zona de Amortiguamiento de la Reserva, que comprende todo el sector entre la actual carretera, incluida la misma, y el mar. (Ver Plano Adjunto)

- No se permite construir embarcaderos, muelles o cualquier tipo de edificaciones e instalaciones que afecten negativamente los ecosistemas marinos o que se encuentren dentro de la Zona Marítimo Terrestre, consideradas tierras nacionales. Se exceptúan las construcciones destinadas a mejorar y proteger la carretera y la costa del avance del mar
- No se permite depositar residuos sólidos o líquidos.
- Está prohibida la explotación de la fauna y la flora silvestres, incluyendo los árboles caídos.
- Está prohibida la extracción de arena.

Sobre lo dicho, la reglamentación de la Zona Restringida que da protección a las tortugas marinas prohíbe la construcción de cualquier tipo de estructura, incluyendo carriles vehiculares, comprometiendo así el alineamiento previsto para el Tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff- Playa Paunch. Al considerar la franja de Uso Público para proyectar la vía coincide con edificaciones existentes.

Para tal efecto se proyectó la vía en la parte posterior de las edificaciones y dentro del Área de Uso Público, tomando en cuenta la compatibilidad de actividades con los usos permitidos (tramos).

Tabla 12 Compatibilidad de actividades con los usos permitidos (tramos)

Detalle	Área de Uso Público	Área de Amortiguamiento	Área Restringida	Análisis
Tramo Paunch	- Los vehículos a motor, mientras transiten por esta zona, deberán usar las luces bajas para evitar el exceso de iluminación que afecta tanto al anidamiento como a la eclosión de las tortugas marinas. - Las luces existentes en	- Se exceptúan las construcciones destinadas a mejorar y proteger la carretera y la costa del avance del mar - No se permite depositar residuos sólidos o líquidos. - Está prohibida la explotación de la fauna y la flora silvestres, incluyendo los árboles caídos. - Está prohibida la extracción de arena.	No Aplica	Compatible con restricciones

Tramo Playa Bluff	las edificaciones vecinas a la Reserva deberán dirigirse hacia abajo o colocar pantallas sobre las mismas para evitar su vista directa desde la playa y su afectación a las tortugas marinas y a sus crías.	No Aplica	- No se puede construir, deslindar con cercas, carriles o cualquier otra forma y levantar edificaciones e instalaciones, con excepción de las destinadas al manejo de la reserva. - No se permite depositar residuos sólidos o líquidos. - Está prohibida la explotación de la fauna y la flora. - No se permite transitar, fuera de la carretera, con vehículos a motor tales como: carros, camiones,	Sobre lo dicho, la reglamentación de la Zona Restringida que da protección a las tortugas marinas prohíbe la construcción de cualquier tipo de estructura, incluyendo carriles vehiculares, comprometiendo así el alineamiento previsto para el Tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff- Playa Paunch. Al considerar la franja de Uso Público para proyectar la vía coincide con

			motos, triciclos y cuadriciclos. - Está prohibida la extracción de arena. - No se permite la eliminación del sotobosque ni la poda de los árboles del bosque. - No se permite el tránsito o la liberación de animales domésticos especialmente de caballos, ganado vacuno, perros y puercos, ya que atentan contra los nidos de tortugas marinas existentes en la playa.	edificaciones existentes. Por lo tanto, se aplican restricciones en el periodo de construcción y operación. Los usos de conservación y una vía con las características descritas en el pliego de cargos no son compatibles.

Detalle	Área de Uso Público	Área de Amortiguamiento	Área Restringida	Análisis
			- Está prohibido la matanza, agresión, captura o manipulación de tortugas marinas. - Está prohibido la extracción de huevos de tortugas marinas de los nidos existentes o de los animales. - En esta zona el Municipio podrá otorgar permisos para el adecuado uso de la Reserva, teniendo en cuenta el objetivo principal.	

Fuente: Consorcio PROYECCO – INGEOTEC, 2021.

El área de la quebrada Mimitimbi, fue declarada Zona de Reserva Hídrica Municipal, en el Acuerdo N° 18 del 15 de octubre de 1996, emitido por el Consejo Municipal de Bocas del Toro este acuerdo no define los límites, prohibiciones, o actividades permitidas y aún no se ha presentado en Gaceta Oficial.

Entre 2009-2010 como parte del Programa Multifase de Desarrollo Sostenible de Bocas del Toro – ANAM – Municipio de Bocas del Toro” le empresa Consultores Ecológicos Panameños S.A. realizó el proyecto “Sustentación Técnica y Legal para la creación y plan de manejo de la Reserva Hidrológica Mimitimbi”. El citado documento esclareció el estado de protección de los recursos de la reserva y se utilizó como referencia para el diseño de la vía. Las zonas de conservación hídrica ² no deben ser perturbadas por el proyecto así como se debe evitar la extracción de recursos de estas áreas y priorizar la arborización en la servidumbre que constituirá el promotor. Es importante destacar que este documento es una referencia, ya que la reserva aún no tiene un Plan de Manejo Ambiental aprobado.

5.9. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN.

El Monto Global destinado para la ejecución del Proyecto " REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO” es de sesenta y un millones trescientos noventa y siete mil doscientos cuarenta con 39/100 (**Bl. Bl.61.397.240,39**).

² Se define como aquella área comprendida por el remanente de bosques y ecosistemas, que sustentarán el caudal y la calidad de agua de la quebrada Mimitimbi para su posterior aprovechamiento

CAPÍTULO VI

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

En este apartado se describe el ambiente físico del área de influencia directa e indirecta ambas partes conforman la línea base del ambiente físico para el área de estudio. La información presentada es el resultado de una revisión bibliográfica extensa, giras de campo desde el 28 de octubre al 18 de noviembre de 2020 y del 06 de enero al 22 de enero de 2021, aplicación de técnicas de observación, muestreo de parámetros ambientales y el análisis de los datos resultantes.

Se prevé una vialidad de 45.2 km, dos (2) estaciones de bombeo, y el remozamiento del Parque Simón Bolívar y el anfiteatro “Las Palmitas” entre calle quinta y sexta. El área de influencia indirecta marítima es de 85.9 ha a razón de un buffer de 100 m de la vialidad. Este apartado abarca la extensión del área de influencia directa e indirecta de 6,067.7 ha.

6.1. FORMACIONES GEOLÓGICAS

En este acápite se describe la formación geológica ubicada dentro del área de estudio. Para ello, se debe estudiar previamente el proceso geológico que originó la formación del Istmo de Panamá y su subsuelo. Una vez definido el contexto, se concreta la formación geológica local y la caracterización geotécnica del área de estudio.

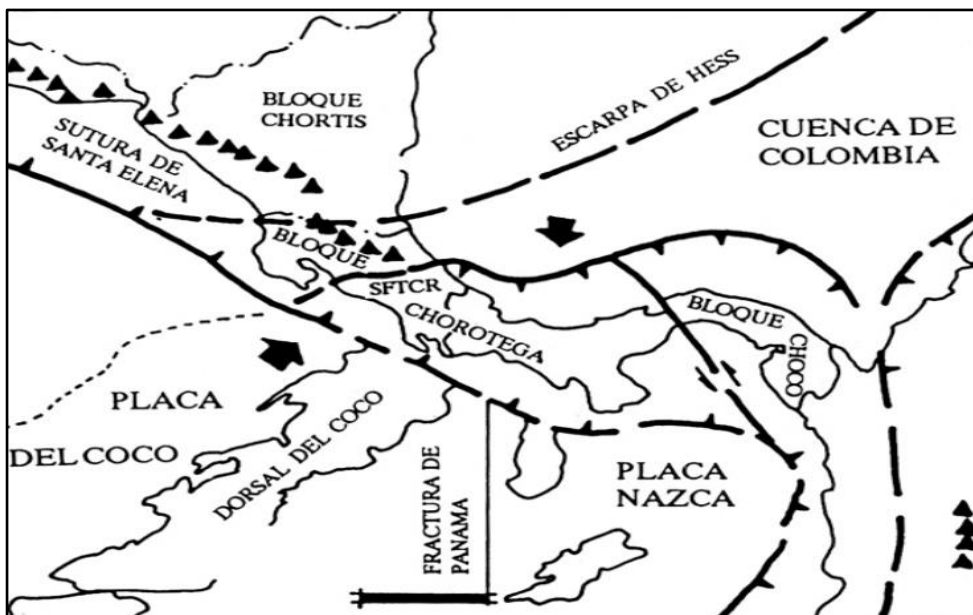
Las formaciones geológicas en el contexto regional del proyecto se describen a partir de las unidades litológicas y geomorfológicas.

El proyecto se sitúa dentro de la microplaca tectónica de Panamá, que limita al sur con la placa tectónica de Nazca, al norte con la placa caribeña, al este con la placa suramericana y al oeste con la de Cocos.

Costa Rica y Panamá forman parte del Bloque Chorotega, el cual conforma una provincia geológica de basamento oceánico, de edad Mesozoica – Cenozoica que representa un arco de islas intraoceánico maduro, que ha evolucionado desde el Cretácico Superior. El segmento formado por el este de Costa Rica y el norte de

Panamá constituye una unidad tectónica limitada por fallas, donde el límite norte corresponde con el Cinturón Deformado del Norte de Panamá, que, en la latitud de Puerto Limón, se transforma en un Sistema de Falla Transcurrente, de tipo sinestral, con dirección este- oeste, que divide el istmo de Costa Rica hasta encontrarse con la Fosa Mesoamericana, la cual delimita el borde sur del segmento. El límite este del Bloque Chorotega corresponde a un sistema de fallas, que se extiende por el área del Canal de Panamá. La actividad tectónica en la Fosa Mesoamericana ha desarrollado un sistema de cuencas de arco de islas, que en la región tras-arco corresponden con las cuencas de Limón y Bocas del Toro. La evolución Terciaria Superior- Cuaternaria de estas cuencas ha estado controlada por la subducción en la Fosa Mesoamericana y, particularmente, en el Cuaternario por la subducción somera de la Dorsal Asísmica del Coco. No obstante, una fuente adicional de deformación en las cuencas se asocia con un proceso de convergencia intraplaca, correspondiente con el Cinturón Deformado del Norte de Panamá. (Gregorio Escalante, 2011)

Ilustración 39 Rasgos tectónicos principales



Fuente: (Gregorio Escalante, 2011)

La zona de estudio se encuentra en el bloque de Chorotega, el cual conforma una provincia geológica de edad Mesozoica - Cenozoica. Presenta materiales cuyos materiales más antiguos son de origen marino profundo y pertenecen al Jurásico. Su naturaleza es marina, involucrando principalmente materiales ígneos (andesitas, basaltos, dacitas, tobas etc.) entre los que aparecen unidades sedimentarias asociadas de carácter detrítico principalmente (areniscas, limolitas) de edad Mioceno en adelante.

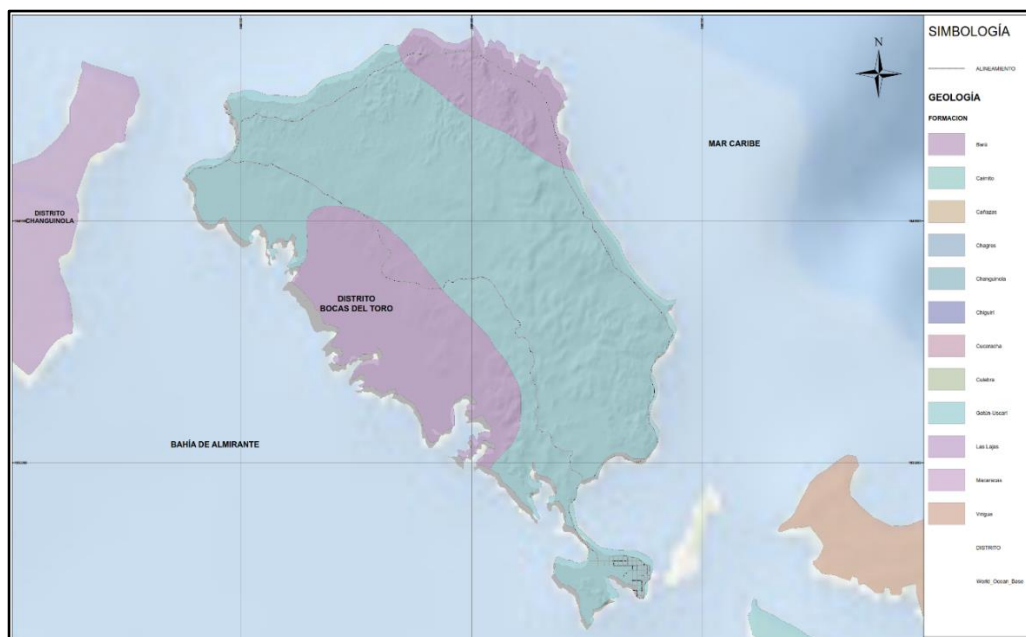
La unidad geomorfológica regional del proyecto es el archipiélago de Bocas del Toro el cual tiene dos bahías englobadas por islas y arrecifes coralinos. La Bahía de Almirante, localizada hacia el oeste, es la de menor profundidad y donde se encuentran la mayoría de las islas y cayos de mangle. Hacia la Laguna de Chiriquí, las islas son más pequeñas, menos numerosas y debido a su mayor profundidad, no existen cayos de mangle como en la Bahía de Almirante. La Laguna de Chiriquí está bordeada por Isla Popa, Cayo Agua y la Península de Valiente, una extensión continental con dirección noroeste. La bahía, la laguna y el archipiélago son resultado de la inundación que sufrió la región después de la última glaciación. Las partes más bajas se convirtieron en las bahías y lagunas, mientras que las partes más altas conformaron las islas e islotes que vemos hoy día. Islas como los Cayos Zapatilla, representan las partes más altas, las que han sido colonizadas por arrecifes de coral, de una pequeña serranía, que es la continuación bajo el agua de la península de Valiente (Alvarado, 1989).

La litología en el archipiélago se caracteriza por formas sedimentarias con lutitas, limolitas, areniscas, conglomerados y piroclásticos excepto al norte de la isla Bastimento y sur de la Bahía de Almirante donde se pueden encontrar formas volcánicas con andesitas, basalto, brechas y tobas.

6.1.2. UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES.

Las planicies costeras más amplias se encuentran hacia el noroeste de la Bahía de Almirante. Estas planicies aluviales, depositadas por los Ríos, Changuinola y Sixaola, se extienden desde los alrededores de Bocas del Drago hasta el Valle del Sixaola en Costa Rica. Hacia el sector de la laguna de Chiriquí, las planicies aluviales son menores, encontrándose éstas cerca de la desembocadura del Río Cricamola. Las bahías casi no tienen playas arenosas ni promontorios de roca, tanto la costa del istmo como la de las islas está rodeadas de manglares. En el área del Archipiélago se encuentran tres formaciones geológicas principales, a saber: formación Lajas, Gatún-Uscarí y Viriguá.

Ilustración 40 Unidades Geológicas Locales



Fuente: MICI

En Isla Colón se encuentra dos tipos de formaciones geológicas

Tabla 13 Unidades Geológicas Locales

Símbolo	TM-GAus	QR-Ala
Grupo	Gatún	Aguadulce
Formación	Gatún-Uscari	Las Lajas
Formas	Sedimentarias	Sedimentarias
Composición	Lutitas, limolitas, areniscas, conglomerados, piroclásticos.	Aluviones, sedim. consolida., areniscas, corales, mangl., conglome., lutitas carb., dep. tipo delta.

Fuente: mapa Geológico de Panamá, 1:250,000 preparado por el Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Recursos Minerales, año 1990.

6.1.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.

Se revisaron las características de los suelos sobre los cuales se asentarán las estructuras como estaciones de bombeo, recomendaciones sobre las posibles soluciones a problemas de estabilidad en los puntos críticos sistema de contención y protección costero para así establecer los parámetros de diseño de cada una de las mencionadas estructuras.

Se han realizado perforaciones profundas para el análisis de los puntos de interés, una por cada uno de los cuatro puntos críticos y dos dentro de la zona de control de erosión. Las perforaciones se extendieron hasta la profundidad necesaria para identificar los materiales geológicos que inciden sobre el diseño de los cimientos del proyecto. A intervalos convenientes se realizaron pruebas de penetración estándar, para cuantificar la consistencia de los suelos en sitio. Se utilizaron estos resultados en conjunto con los ensayos de laboratorio para evaluar la estabilidad de los taludes de los puntos críticos. Los cuatro puntos críticos se encuentran ubicados en el recorrido que va desde la Playa Big Creek hasta Playa Boca de Drago y el control de erosión se encuentra en el Recorrido que va desde La Feria hacia Playa Paunch.

Para las estaciones de bombeo, se realizaron dos (2) perforaciones, una para cada estación de bombeo, con equipo mecánico. Las perforaciones se extendieron hasta la

profundidad necesaria para identificar los materiales geológicos que inciden sobre el proyecto. Además, realizamos ensayos de laboratorio en suelo como contenido de humedad, límites de Atterberg y análisis granulométricos.

Los resultados de la caracterización geotécnica se encuentran en los anexos.

6.2. GEOMORFOLOGÍA.

La geomorfología de Panamá incluye terrenos montañosos hacia el Oeste y hacia el Caribe, en contraste con las colinas y vastas sabanas hacia el Pacífico. Las tierras bajas de Panamá abarcan la mayor parte del país, cubren alrededor del 70% con alturas por debajo de los 700 metros. Gran parte de la población panameña habita en estas tierras calientes y bajas. A este grupo pertenecen: las tierras bajas y llanuras del sur, las colinas y llanuras del Istmo central, las depresiones orientales, las tierras bajas y las llanuras del norte (MiAmbiente, 2010).

Por otra parte, Panamá cuenta con dos extensas zonas costeras. La costa del mar Caribe que tiene 1,287.7 km de longitud, y la del océano Pacífico que presenta una extensión de 1,700.6 km. Frente a estas zonas se encuentran 1,518 islas (1,023 en el Caribe y 495 en el Pacífico), islotes y cayos. El Archipiélago de Bocas del toro incluye ocho islas principales (Cayo de Agua, Isla Bastimentos, Isla Carenero, Isla Colón, Isla Cristóbal, Isla Pastores, Isla Popa, Isla Solarte/ Cayo Nancy) y más de 200 cayos pequeños bajos.

El proyecto se ubica en isla Colón la cual al norte tiene una geomorfología costera alta (rocosa y de formaciones detríticas) en cambio al sur se observa una costa baja arenosa.

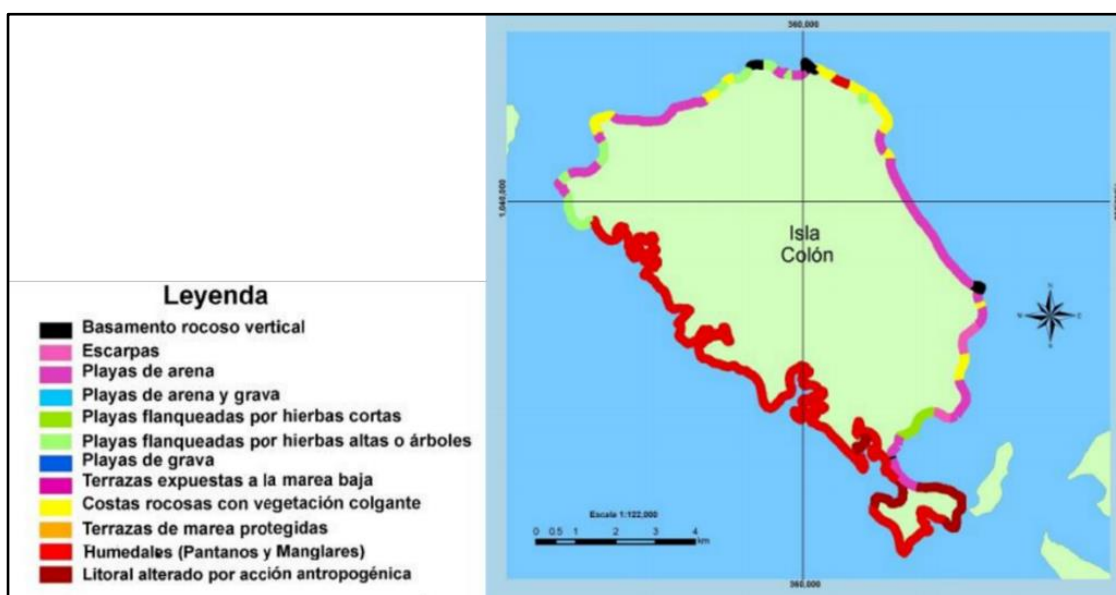
En la isla Colón se pueden encontrar dos zonas diferenciables desde un punto de vista geomorfológico:

- Llanuras aluviales Corresponden a unidades de altitud relativa de menos de 20 msnm; son áreas formadas por aluviones recientes en los cuales las pendientes

varían de planas a ligeramente inclinadas. En los terrenos planos, las limitaciones más severas están relacionadas con el drenaje y las inundaciones frecuentes (planicies aluviales).

- Colinas bajas En este nivel altitudinal se presentan los pequeños cerros y colinas bajas con pendientes medianamente inclinadas, mal drenaje interno y Capacidad Agroecológica VI y VII. Altitud relativa de 20 a 60 msnm. En el área del proyecto las máximas elevaciones son de apenas 60 msnm.

Ilustración 41. Tipo de Litoral en Isla Colón.



Fuente: Plan de manejo Integrado Marino Costero realizado por la ARAP con el apoyo de Arden & Price y la Universidad de Miami para el Archipiélago de Bocas del Toro.

En mayor detalle a continuación se describe el litoral de Isla Colón desde su centro urbano, el este y norte de la isla:

- El centro urbano se encuentra rodeado por un litoral alterado por la acción antropogénica.

Ilustración 42 Litoral del centro urbano de Isla Colón



Fuente: Bing, CNES/Airbus, Maxar Technologies, 2020.

- La vía de istmito tiene playas de arena, el área de Big Creek tiene playas flanqueadas por hierbas cortas, escarpas, playas de arena, costas rocosas con vegetación colgante, en Playa Paunch se pueden encontrar áreas con costas rocosas, arena y un área protegida con gaviones.

Ilustración 43 Big Creek



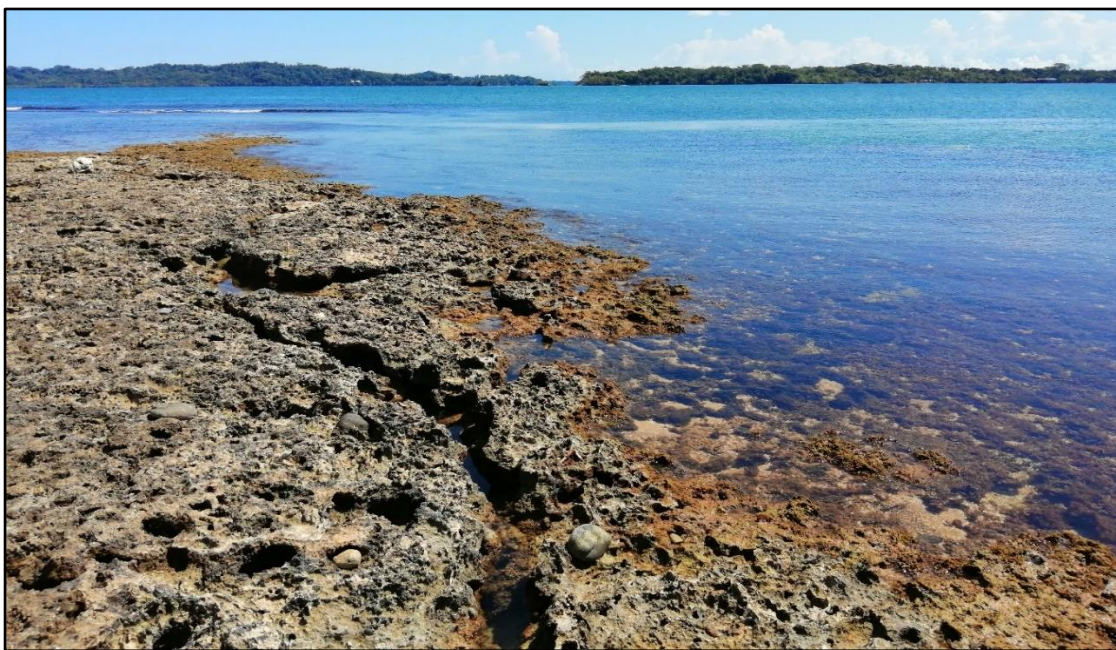
Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Ilustración 44 Final de la vía de asfalto (Litoral de Playa Paunch)



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Ilustración 45 Playa Paunch



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Ilustración 46 Playa Paunch (Vista de Gaviones)



Fuente: Consorcio PROYECCO – INGEOTEC, 2020.

- Previo a playa escondida hay un basamento rocoso vertical, continua con la playa de arena en Bluff y en Finca Flores se tienen costas rocosas con vegetación colgante, humedales en el área conocida como “La Piscina, basamento rocoso vertical en Mimitimbi, playas de arena, y boca del drago con playas de arena y playas flanqueadas por hierbas altas o árboles.

Ilustración 47 Basamento rocoso vertical



Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Ilustración 48 Playa Bluff

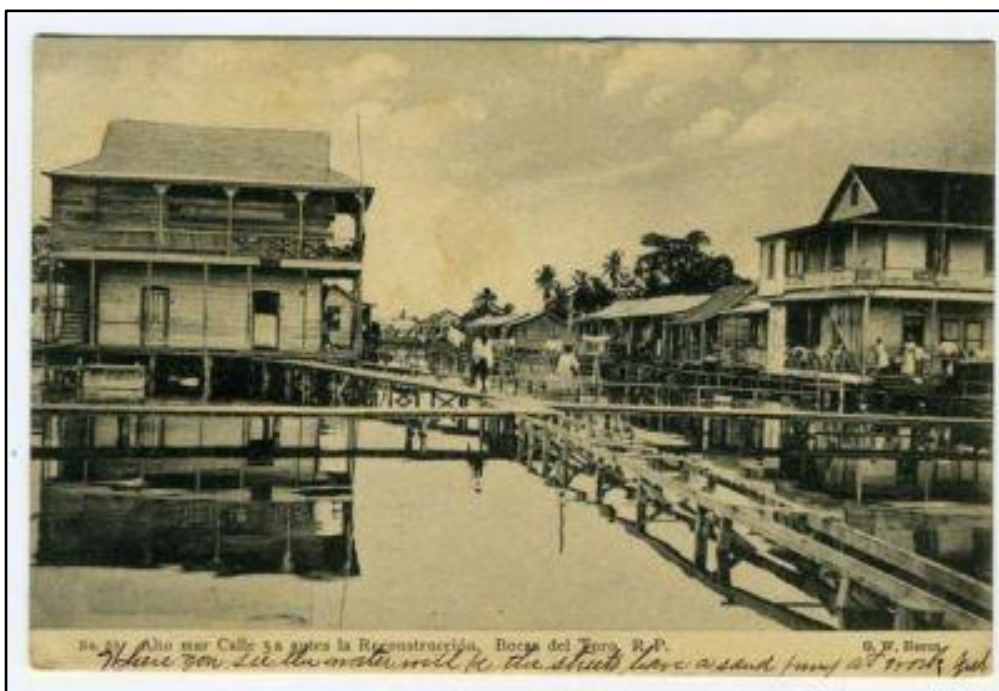


Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

En cuanto a los factores desencadenantes de los procesos geomorfológicos se destaca la intervención antropogénica en las áreas insulares con el relleno de áreas y la instalación de muelles.

La ciudad de Bocas del Toro creció rápidamente sobre un área previamente ocupada por manglares. El centro urbano de Isla Colón era un área de manglar que fue talada y rodeada por un muro de concreto con el objetivo de contener el material de relleno (arena, coral y lodo) bombeado desde el fondo de la bahía. En el año 1906 concluye la construcción de calles y de edificios, el parque de la Gobernación, un sistema de cloacas y el muro de concreto que bordeaba la costa.

Ilustración 49 Centro Urbano de Isla Colón previo a la construcción del muro costero.



Fuente: Archivo Stephens

En la actualidad se ha continuado la práctica de cambiar la geomorfología del terreno con rellenos y muelles.

6.3. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO.

En el informe geotécnico se corroboró la presencia de la Formación Gatún- Uscari (TM-Gaus, también se encontró la presencia de suelo residual, limo arcilloso y material de relleno.

El desarrollo de las obras se realizará en áreas de uso público y privado como son las vías de circulación vehicular, servidumbre vial y fincas privadas. Las áreas adyacentes a la vialidad de Isla Colón se encuentran urbanizadas con asentamientos aledaños, tanto habitacional, industrial y de servicios, así como también existen en el área gran cantidad de accesos de calles, hoteles, fincas de uso pecuario y de agricultura de subsistencia, así como vías de acceso a fincas, trechos y áreas boscosas.

Las áreas que serán afectadas fuera de la servidumbre de la vía se tramitarán a través del **Programa de Manejo de Afectaciones Privadas** y debe cumplir con lo establecido en la Resolución No. 009- 11 de 20 de enero de 2011, por medio de la cual se establece el procedimiento de pago de afectaciones de propiedades por la ejecución de proyectos del Ministerio de Obras Públicas a nivel nacional, para aquellos casos en que surgiera la necesidad de afectar estructuras o propiedad privada. El plan mencionado se encuentra en el capítulo 10 del presente documento.

6.3.1. LA DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO.

La Ley N°6 del 01 de febrero de 2006 “que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones” define el uso del suelo como el propósito específico, destino o actividad que se le da a la ocupación o empleo de un terreno.

Según lo establecido en la Resolución N° 78-2004, del 20 de mayo de 2004, por la cual se aprueba el “Plan normativo para el centro urbano de Bocas del Toro”, el suelo del área de influencia directa en el área urbana de Isla Colón constituye la servidumbre

de la vía. La vía discurre dentro de la servidumbre vial excepto en las fincas privadas ubicadas hacia las áreas de Boquet Bay, parte de Boca del Drago, Mimitimbi y Bluff.

FASE A

• CALLES INTERNAS DE ISLA COLÓN

El área urbana de Isla Colón la recorren 10 avenidas y 16 calles, mezclando entre ellas diversos usos, desde el residencial hasta las áreas comerciales, zonas hospitalarias, escolares, recreación y sector turístico. En su totalidad las calles observadas son de carpeta asfáltica, algunos tramos que se alejan de la zona centro son las que presentan más irregularidades como fracturas, baches, áreas sin pavimentar como también la ocupación de las áreas de servidumbre pública por parte de los residentes y comercios. Las utilidades públicas muestran una amplia gama de deterioros y en algunos casos obstrucciones. A continuación, se detallan las condiciones encontradas de pavimentos, postes, aceras, utilidades y cunetas además de los tramos fuera del centro urbano de Isla Colón:

Ilustración 50 Vista de Calle tercera y primera



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

- **PAVIMENTO**

El pavimento general de la zona urbana es de carpeta asfáltica, en las áreas que conforman la zona de comercios y hotelería se observa un buen estado de esta, sin embargo, los hombros son utilizados para estacionar todo tipo de vehículos (desde bicicletas hasta lanchas pequeñas).

Ilustración 51 Calle 2da



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Las zonas que se alejan del centro urbano presentan un grado de deterioro e incluso inexistencia de algún tipo de pavimento. Tal es el caso del final de calle 6ta incluyendo el área que circunda el acceso al aeropuerto. Al final de avenida F, G y Norte presentan gran cantidad de baches que están someramente rellenos de cualquier tipo de material a manera de solución temporal.

Ilustración 52 Estado del Pavimento

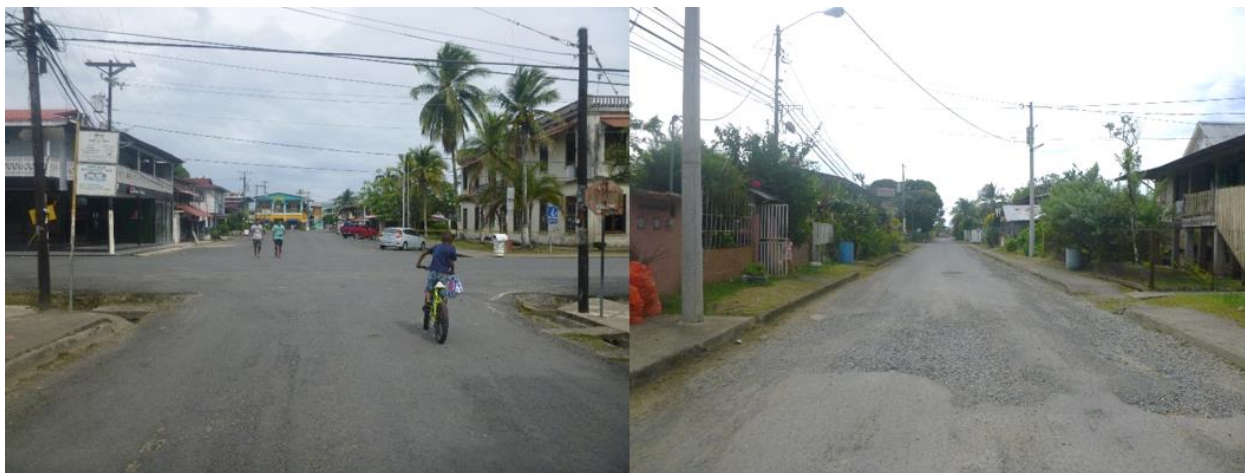


Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

- **POSTES**

La ciudad tiene tres tipos de postes eléctricos, de hormigón, madera y una reducida cantidad de aluminio. En su conjunto se encuentran en buen estado, sin embargo, muchos de ellos se encuentran en puntos que obstruyen el flujo en las aceras, otros se apoyan de a dos.

Ilustración 53 Estado de Postes eléctricos



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Desde octubre de 2020 se ha iniciado la instalación de cableado eléctrico hasta Boca del Drago y en dirección a Playa Bluff.

Ilustración 54 Último poste instalado en dirección a Playa Bluff



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, noviembre 2020.

- **ACERAS**

Las aceras observadas son de hormigón de aproximadamente 1.00 m de ancho, a lo largo de las principales vías como lo son Avenida G, calle 5ta y calle 3ra, estas se encuentran en buen estado sin embargo algunas se ven ocupadas por comercios que extendieron sus entradas más allá de la servidumbre, sucede lo mismo con algunas viviendas que ocupan el espacio de las aceras como anexos para puntos de ventas, estacionamientos o terrazas.

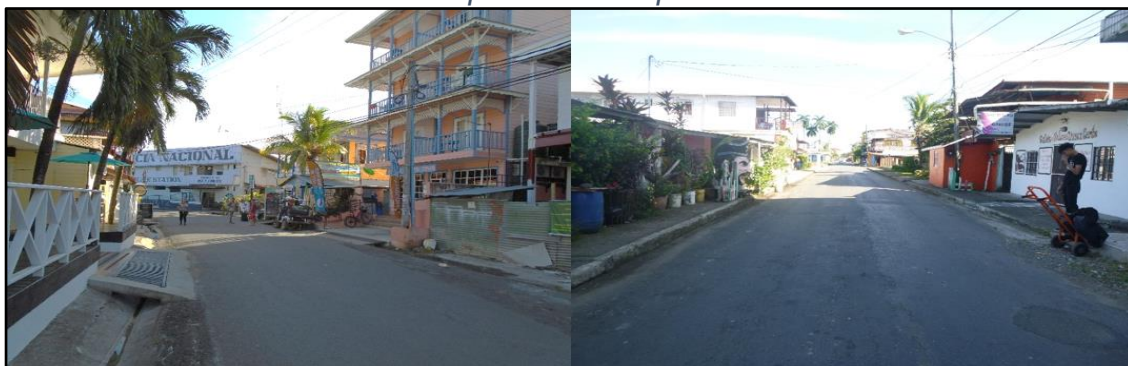
Ilustración 55 Aceras en buen estado.



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Esta ocupación del espacio de las aceras es muy notable en Calle 1ra, 2da, y 4ta. Hacia los tramos finales de las avenidas Norte y F algunas zonas de aceras se ven un tanto resquebrajadas o cubierta por vegetaciones.

Ilustración 56 Ocupación del espacio de las aceras



Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

En cambio, hacia las afueras del centro urbano sobre la vía hacia Boca del Drago no se tienen aceras excepto en secciones con poblados como la Colonia Santeña.

- **UTILIDADES**

Las tapas de las cámaras de inspección como la mayoría de las parrillas de los tragantes y drenajes se encuentran en buenas condiciones y en los lugares apropiados para su funcionamiento. Estas condiciones se observan mucho en las zonas de hoteles y las vías principales que recorren la ciudad centro.

Ilustración 57 Cámaras de Inspección



Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Al salir de la zona centro se puede observar muchas obstrucciones de las parrillas ya sea por tierra, basura o incluso por material de pavimentación, incluso se observaron algunas que no poseían parrilla y se les vio inundadas por problemas con el flujo de las aguas.

En cuanto a los hidrantes, muchos se ven en mal estado. Por ejemplo, presentan oxidación en sus bases y a algunos les hacen falta pernos y se los ve en muchos puntos en zonas que requieren tener protección contra colisiones.

Las cajas de utilidades, como los medidores y puntos de registros se presentan en mal estado, algunos completamente cubiertos por vegetación, otros obstruidos por concreto de las extensiones que hacen algunos residentes a sus propiedades, haciendo uso de la servidumbre vial.

Ilustración 58 Cajas de utilidades



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

• CUNETAS

Se observaron diversos tipos de cunetas, todas estas de hormigón, las predominantes son las llaneras, los cordones cunetas y las medias cañas (estas en las zonas alejadas del centro hotelero y comercial). La principal problemática es la obstrucción por basura, materia vegetal, tierra e incluso anegaciones de agua debido a problemas con el sistema pluvial del área.

Ilustración 59 Cunetas



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

- **CANAL ABIERTA**

La canal abierta de hormigón que recorre toda la Calle 6ta y el final de la Avenida F (que bordea la parte posterior a la pista de aterrizaje del aeropuerto), se encuentra completamente obstruida y anegada en agua. Incluso la parte final de esta canal hacia el final de la Avenida F no es de hormigón, aproximadamente 150m son un canal excavado en la tierra que, debido a la acumulación de agua, ha crecido una gran masa vegetal que la cubre totalmente, acrecentando más la problemática del flujo en esta zona.

Se observó también gran cantidad de basura y maleza en la servidumbre de la canal.

Ilustración 60 Canal Abierta



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

- **TRAMO LA FERIA – PLAYA PAUNCH**

Ilustración 61 Tramo La Feria – Playa Paunch



Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Los casi 4 km que comprenden este tramo son completamente de carpeta asfáltica, posee muy pocas aceras y cunetas. Hay múltiples tubos pluviales que desembocan en el mar, así como un puente vehicular conformado por un cajón pluvial.

Ilustración 62 Carpeta Asfáltica: Tramo La Feria – Playa Paunch



Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

La vía entera es de pavimento de carpeta asfáltica de aproximadamente 0.05m de espesor, en mayor parte se observa en buen estado, sin embargo, si hay algunos baches, la mayor parte de estos son observables de Playa Big Creek hacia Paunch, algunos están rellenos de material selecto a manera de parches, pero cerca del acceso a Paunch hay un pequeño tramo en el que la carpeta asfáltica cedió hacia los bordes.

La señalética en esta vía es casi nula, tanto horizontal como vertical, solo se pudieron observar algunas informativas al inicio del tramo, cerca del acceso a la vía que conduce hacia Boca del Drago, en el acceso al nuevo Hospital y al final del tramo, en Paunch.

Ilustración 63 Aceras: Tramo La Feria – Playa Paunch



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

En cuanto a las aceras, este tramo solo dispone de aproximadamente 700 m de acera de hormigón de 0.10m de espesor desde el establecimiento comercial de nombre Bocas Brewery hasta el área frontal al acceso al Instituto Smithsonian.

Hay postes eléctricos tanto de madera como de hormigón, se encuentran en áreas apropiadas para ellos y no se observaron daños en sus estructuras.

Se encontraron cunetas de hormigón de tipo llanera y también de forma “V”. en la zona cercana a Playa Paunch no existe cuneta solo una excavación de tierra que hace las veces de drenaje para las aguas. Las cunetas en las áreas cercanas a comercios, hotel y hospital se encontraban en buen estado, aún así el resto se encontraba lleno de malezas u obstruidos por basura.

Ilustración 64 Cunetas: Tramo La Feria – Playa Paunch



Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

En su mayoría las cámaras de inspección, así como los registros y medidores, tienen buena disposición, su principal problemática es que en determinadas áreas hay vegetación que ha crecido y tiende a cubrir el acceso a estas. Los tubos de drenaje observados son de hormigón con su cabezal, así como también algunos de tubos de PVC corrugado. Debido a su ubicación baja, con las mareas altas el agua no drena fuera de las cunetas y calle adecuadamente.

Ilustración 65 Cámaras de Inspección: Tramo La Feria – Playa Paunch



Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Existen dos puntos sensitivos en Big Creek, esto debido a que las mareas han socavado el terreno a tal punto que este ha cedido por completo, incluso ha socavado por debajo del nivel de la calle. Se observaron unas estructuras de gaviones que utilizaron para intentar proteger tanto esa zona como el puente vehicular aledaño, pero sin éxito.

Ilustración 66 Cárcavas y puente de Big Creek

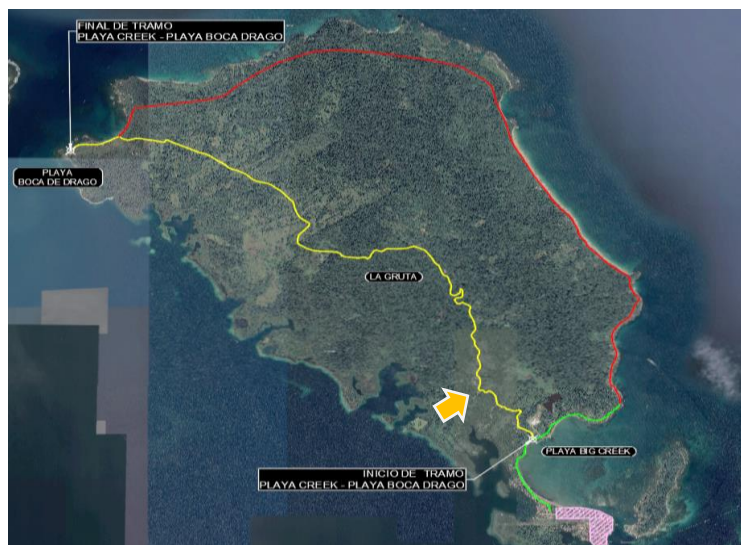


Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

El puente está conformado por una losa de concreto apoyada sobre un cajón pluvial, tiene aproximadamente 10m de longitud y está localizado sobre la vertiente de una quebrada. El principal daño observado es la socavación de terreno al lateral de unas de las aletas de cajón, dejando al descubierto la estructura y debido a la sesión de terreno, la baranda de protección vehicular no está en su lugar.

- **TRAMO BIG CREEK – BOCA DEL DRAGO**

Ilustración 67 Tramo Big Creek – Boca Del Drago



Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Aproximadamente 14 km que conforman este tramo del proyecto pertenecen a la vía existente, es una carretera muy sinuosa que discurre a través del medio de la isla pasando por varios pequeños poblados y cerca de puntos altos con barrancas a los laterales que como se verá a continuación, actualmente presentan puntos importantes a tomar en cuenta para ser saneados y proteger la seguridad vial de esta importante vía local.

Ilustración 68 Vía en Boca del Drago y vía desde Isla Colón hacia Boca del Drago



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

La vía de la Playa Boca del Drago posee 500m de carretera en material arenisca, el resto hasta Big Creek es pavimento de carpeta asfáltica. Pero este último presenta un grande deterioro, llegando así a verse el material selecto de las bases de la carretera. Hay una gran cantidad de baches, algunos totalmente expuestos y otros con rellenos de tierra y material selecto a manera de solución temporal.

Ilustración 69. Vía en Boca del Drago y vía desde Isla Colón hacia Boca del Drago



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Esta carretera no tiene buen sistema de cunetas y las pocas que se encontraron, se ven en mal estado tanto estructural como con obstrucciones de basura, materia vegetal o tierra. Y en la mayoría de los casos no existen cunetas, solo movimientos de tierra de fungen a manera de cunetas para tratar de movilizar las aguas de las lluvias entre otras.

El tendido eléctrico de la zona está en su mayor parte en proceso de instalación. Los postes son nuevos de hormigón. Se encontraron también postes de madera, pero estos se localizan principalmente en las zonas cercanas a la salida de Big Creek al inicio del tramo.

Esta vía no posee puentes, sin embargo, las aguas atraviesan la vía transversalmente por medio de tubos de concreto algunos individuales con su respectivo cabezal a cada lado, como también agrupados de dos, tres y hasta cinco, este último tiene un cabezal largo con aletas laterales para el control de los taludes.

La problemática principal con estos es que los tubos individuales en muchos puntos están cubiertos de tierra y maleza, dificultando el flujo de las aguas provocando anegaciones que terminan dañando y alterando la composición de la base del pavimento.

Ilustración 70. zonas cercanas a la salida de Big Creek



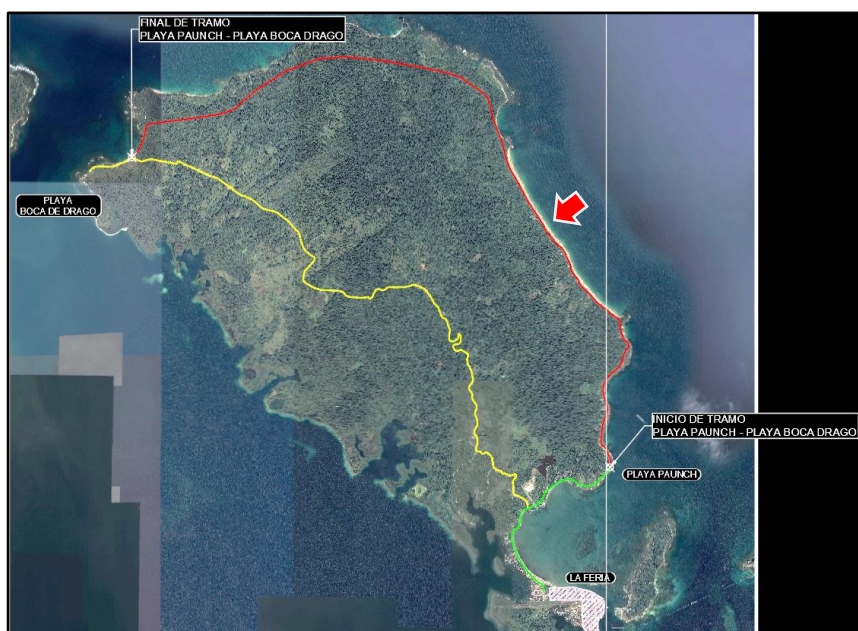
Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Esta carretera tiene cuatro puntos críticos cuya principal problemática deriva en que los terrenos han cedido provocando la perdida de los hombros de las vías haciendo que estos tramos sean muy inseguros para el tránsito vehicular, especialmente en las horas de la noche puesto que estás zonas no poseen luminarias. Las barrancadas observadas van desde los 5 hasta más de 15 metros de profundidad.

FASE B

- **TRAMO PLAYA PAUNCH – BOCA DEL DRAGO**

Ilustración 71 Tramo Playa Paunch – Boca Del Drago



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2021.

Este tramo de proyecto de aproximadamente 17 km recorre las playas de Paunch, Playa Escondida, Playa Bluff, así como también el área norte de la Isla conocida como Mimitimbi hasta llegar a la playa de Boca del Drago. Gran parte de este tramo es terreno sin ningún tipo de vía demarcada y completamente cubierto por la vegetación boscosa del lugar. Existen ciertos trechos utilizados por algunos terrenos privados para la movilización de entretenimiento vía Four Wheels.

Ilustración 72. Tramo Playa Paunch – Boca Del Drago



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Aproximadamente 1 km de vía a partir de Playa Paunch, posee un gavión longitudinal, utilizado para conformar la vía, pero los oleajes han ido socavando igualmente el material que se utilizó para este propósito. En su totalidad desde Paunch hasta Bluff la vía es completamente de material de arenisca sobre lo que se observa es una capa base de selecto. El tendido eléctrico en esta zona es de Hormigón, sin embargo, aún está en proceso de instalación del cableado como tal.

Ilustración 73 Gavión longitudinal de Playa Paunch



Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Se observaron dos tipos de tubos de drenaje, de hormigón con sus respectivos cabezales, como también de PVC corrugado. Este último en diversos puntos presentaba fracturas debido a que las mareas han socavado el material que las cubría dejándolas expuestas al tránsito vehicular y por ende terminar rotas.

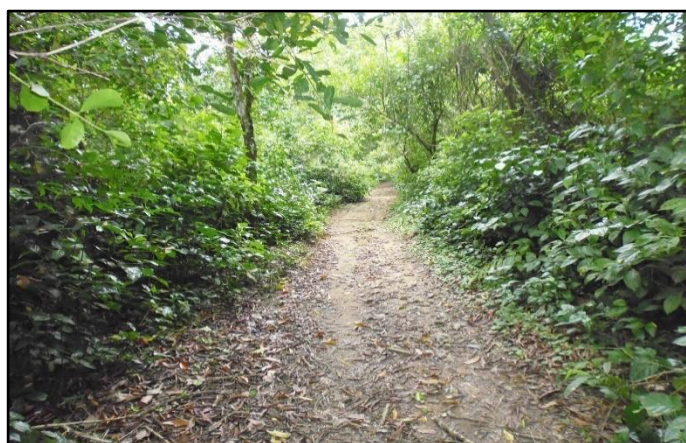
Ilustración 74 Drenajes Pluviales



Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

Hacia las cercanías de Bluff se encuentran varios puntos en los que la vía corre sobre tubos de drenajes pluviales agrupados de 3 e incluso de 5. También al final del acceso vehicular de playa Bluff se observaron dos puentes de madera que están contruidos sobre quebradas de baja profundidad, pero de manera bastante rudimentaria.

Ilustración 75 Vía de Material Selecto



Fuente: Consortio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

A partir de local comercial llamado The Beach House al final del tramo apto para vehículos en Playa Bluff, inicia una serie de trechos a través del bosque pasando por dos vados pertenecientes a salientes al mar de quebradas hasta finalizar el recorrido en el río que lleva el nombre homónimo del lugar (Mimitimbi).

Ilustración 76 Vía Mimitimbi



Fuente: Consorcio PROYECCO – INGEOTEC, 2020.

Para acceder a otra zona de este tramo y conocer su estado, se incursionó a través de Boca del Drago, se pudo observar que parte de la vía es de material de arenisca y el resto es completamente de terreno residual y material selecto que debido al poco tráfico vehicular de la zona (puesto que esta zona es mayormente propiedad privada) no presenta mayores daños. No dispone de postes ni cableados eléctricos. Las pocas cunetas que se pudieron ver en esta zona del tramo son excavadas en tierra y algunas tuberías de hormigón que pasan bajo la vía para hacer fluir las aguas de pequeñas quebradas.

Toda esta zona presenta a los laterales una cobertura boscosa bastante espesa.

6.3.2. DESLINDE DE LA PROPIEDAD.

El proyecto se desarrollará en la provincia distrito y corregimiento de Bocas del Toro y Boca del Drago. El área de influencia directa se deslinda de manera general a partir de sus componentes de rehabilitación, ampliación y construcción:

FASE A

- Renovación urbana de Isla Colón (calles internas, ciclovía, remozamiento del parque y sistema de bombeo pluvial)

- Norte: Con el mar caribe
 - Este: Con el mar caribe e Isla Carenero
 - Sur: Mar Caribe
 - Oeste: Pista de Aterrizaje del Aeropuerto de Bocas del Toro y Comunidad El Chimborazo
- Rehabilitación del tramo existente La Feria – Playa Paunch (incluye sistema de contención y protección costera con tablestacado de vinil y ciclovía).
 - Norte: Con la comunidad de “La Y Griega”
 - Este: Con el mar caribe e Isla Carenero
 - Sur: Centro Urbano de Isla Colón
 - Oeste: Comunidad de Quebrada Matombal y Mar Caribe.
- Rehabilitación del tramo existente Big Creek – Boca de Drago (incluye ciclovía).
 - Norte: Mar Caribe”
 - Este: Colonia Santeña, Drago, Boca del Drago y Comunidad “Bambú”
 - Sur: Con la comunidad de “La Y Griega” y La Cabaña
 - Oeste: Colonia Santeña, Drago, Boca del Drago, Comunidad de Quebrada Matombal y Mar Caribe.
- Remozamiento del Parque Simón Bolívar
 - Norte: Gobernación de Bocas del Toro
 - Este Calle 2da A.
 - Sur: Propiedades Privadas
 - Oeste: Calle 3ra A.
- Anfiteatro al final de la calle 6ta
 - Norte: Avenida A
 - Este: Calle 5ta.
 - Sur: Calle 6ta.
 - Oeste: Calle 6ta.
- Sistema de bombeo de aguas pluviales del área urbana.

- Norte: Avenida b
- Este: Propiedad Privada
- Sur: Calle 6ta.
- Oeste: Calle 6ta y Mar Caribe

FASE B

- Construcción del tramo nuevo Boca de Drago – Playa Bluff – Playa Paunch (incluye diseño de puentes vehiculares, sistema de contención y protección costera con tablestacado de vinil y ciclovía).
 - Norte: Mar Caribe, Boquet Bay y Mimitimbi
 - Este: Mar Caribe (Paunch) y propiedades Privadas (Bluff)
 - Sur: Mar Caribe
 - Oeste: Propiedades Privadas en Boquet Bay, Mimitimbi, Bluff, Paunch
- Sistema de bombeo de aguas pluviales del área urbana N°2
 - Norte: Mar Caribe
 - Este: Propiedad Privada
 - Sur: Avenida H Norte
 - Oeste: Propiedad Privada

6.3.3. CAPACIDAD DE USO Y APTITUD.

La capacidad de uso se define como el potencial que tiene una unidad de suelo para ser utilizada de una manera sostenida sin sufrir deterioro en su capacidad productiva. Según el Sistema Norteamericano de clasificación de Tierras, por el cual se rige las normas panameñas para la clasificación de los usos del suelo (ANAM, 2010). Las capacidades agrologicas de los suelos panameños pueden ser clasificadas de la siguiente manera:

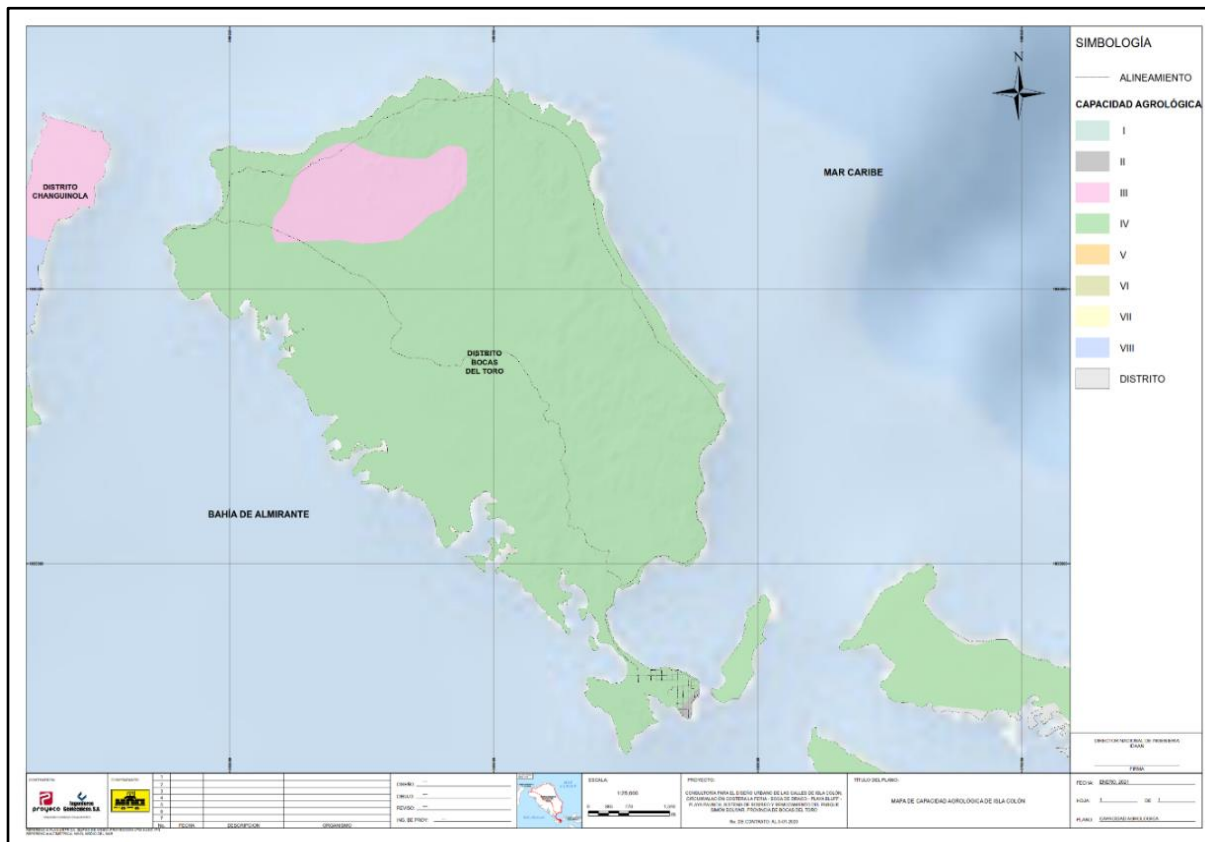
Tabla 14 Descripción de las Capacidades Agrológicas

Tipo	Descripción
Clase I	Tierras óptimas para todo tipo de cultivo. En Panamá no se ha reportado este tipo de suelos.
Clase II	Suelo arable, pero con algunas limitaciones en la selección de plantas, requieren de una conservación moderada
Clase III	Suelo arable, pero con severas limitaciones en la selección de plantas. Son suelos con pendientes de hasta 5%, moderadamente profundos, de mediana a baja fertilidad.
Clase IV	Suelo arable, pero con muy severas limitaciones en la selección de plantas, es un suelo marginal para la agricultura, ya que tiene muchas limitaciones.
Clase V	Suelo NO arable, poco riesgo de erosión, su aptitud puede ser de tipo pecuaria (ganadería) o cultivos permanentes.
Clase VI	Suelo NO arable, con limitaciones severas. Los suelos Clase V tienen pendientes de hasta 25% con alguna o varias de las siguientes limitantes: suelos someros, pedregosidad fuerte y problemas de erosión moderada.
Clase VII	Suelo NO arable, con limitaciones muy severas.
Clase VIII	No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas agrícolas.

Fuente. Ministerio de Ambiente. Tabla. Elaboración Propia.

En general Isla colón tiene un suelo arable, pero con muy severas limitaciones en la selección de plantas, es un suelo marginal para la agricultura, ya que tiene muchas limitaciones.

Ilustración 77 Mapa de Capacidad Agrológica



Fuente. Ministerio de Ambiente. Mapa. Elaboración Propia.

El área entre Boca del Drago y Boquet Bay tiene suelos clase III los cuales son arables, pero con severas limitaciones en la selección de plantas. Son suelos con pendientes de hasta 5%, moderadamente profundos, de mediana a baja fertilidad.

A pesar de las restricciones de aptitud en la isla se pueden encontrar cultivos de subsistencia además de la actividad pecuaria (ganado y cabras)

6.4. TOPOGRAFÍA.

Para el levantamiento topográfico se siguió el siguiente procedimiento:

- a. Investigar en el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG), toda la información cartográfica de la zona del proyecto, a saber: cartas topográficas de gran escala y puntos de la Red de Triangulación Nacional de orden mayor, la cual, constituirá la base confiable para la georreferenciación del trabajo y los puntos de la red de nivelación que permitirá acotar el levantamiento topográfico al nivel medio del mar (MSL).
- b. Verificar en campo (Recuperación Geodésica), la existencia de los puntos base considerados y proceder con el mantenimiento y señalización adecuada de los mismos.
- c. Iniciar los trabajos de densificación de la red geodésica, para establecer una red básica secundaria, con puntos cada 300 m a lo largo del proyecto, trabajo que se hará con equipo GNSS con precisión milimétrica y técnicas de post proceso, con sesiones no menores a una (1) hora, tiempo que puede variar dependiendo de la lejanía de los puntos de referencia al proyecto.
- d. Como las técnicas GNSS, en términos de elevación, dependen en gran medida del modelo geoidal utilizado, se realizará una nivelación geométrica, con corridas ida y vuelta, con equipos y estándares publicados por organismos que rigen esta materia, que nos dará mayor confianza a las elevaciones dadas con técnicas GNSS.
- e. Comprobada, verificada, ajustada y aceptada la red secundaria, iniciaremos los trabajos topográficos propiamente dichos, labor que se realizara con quipo GNSS RTK y Estaciones Totales, ambos de precisión milimétrica, para obtener una nube de puntos que nos brinde la conformación real del terreno y de cuerpos de agua, y todo tipo de estructura de relevancia a lo largo y ancho de la zona del proyecto.

- f. Toda la data obtenida estará debidamente identificada, con su número de punto (p), su posición geodésica (n/e), su elevación (z) y su código o nombre (c) de fácil visualización en formato Excel.
- g. Esta data fue procesada en Civil 3D para generar un Modelo Digital del Terreno (DTM) y proceder al diseño de todos los elementos de este proyecto.

El área urbana de isla colón es plana, pero a medida que se aleja hacia la localidad de la “Y” griega los cambios en altura aumentan desde los 3.8 m.s.n.m. hasta 30 m.s.n.m y luego disminuye cerca de Boca del Drago.

6.4.1. MAPA TOPOGRÁFICO O PLANO, SEGÚN ÁREA A DESARROLLAR A ESCALA 1:50,000.

Ver Anexo – Tomo II. Mapas

6.5. CLIMA

El clima es el conjunto de los valores promedios de las condiciones meteorológicas que caracterizan una región al establecer patrones climáticos a lo largo de los años, sus parámetros principales son la temperatura y la humedad. El clima siempre está restringido a escalas temporales más amplias ya que este no cambia abruptamente por eso se le asignan clasificaciones climáticas

En cambio, las condiciones meteorológicas son las condiciones de la atmósfera en un momento y lugar determinado junto con su evolución temporal y espacial, es mucho más dinámico que el clima, ya que varía a cada momento, sus principales parámetros son temperatura, humedad, precipitación, evaporación, brillo solar y viento.

Con el fin de analizar las condiciones atmosféricas, resumidas en esta caracterización como el clima y las condiciones meteorológicas, del área de estudio se identificó la clasificación climática y se revisaron los parámetros meteorológicos disponibles más próximos al área de estudio.

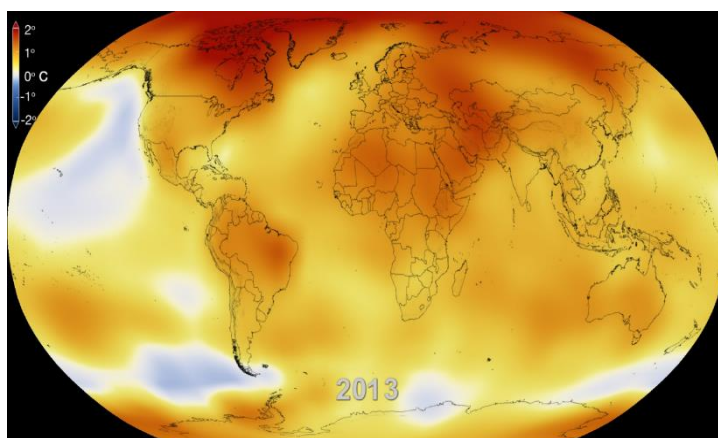
Se utiliza como referencia el estudio del Dr. Alberto Arturo McKay, prestigioso geógrafo panameño, quien identificó una serie de inconsistencias en los diferentes tipos de climas asignados al país, lo que generó que el catedrático se dedicará a analizar, corregir y adaptar las clasificaciones climáticas anteriormente establecidas a las condiciones reales de Panamá. Como resultado, el Dr. McKay generó en el año 2000, una nueva clasificación de los climas de Panamá, que emplea como referencia la tipología climática de Emmanuel de Martonne, que posee más tipos de climas tropicales y además reconoce las grandes influencias de las masas oceánicas, así como la diversidad de ambientes atmosféricos presentes en las montañas tropicales. El nuevo Sistema de Clasificación Climática de Panamá queda constituido por siete tipos de clima que mencionamos a continuación:

1. Clima Tropical de Montaña Baja
2. Clima Subecuatorial con estación seca
3. Clima Tropical Oceánico
4. Clima Tropical Oceánico con estación seca corta
5. Clima Tropical con estación seca prolongada
6. Clima Oceánico de Monataña Baja
7. Climas Tropicales de Montaña Media y Alta

El área de estudio tiene un **clima tropical oceánico** acorde a la clasificación climática del Dr. Alberto A. McKay (2000). Este tipo de clima se extiende por las islas y tierras bajas de la vertiente del Caribe desde Bocas del Toro por el Oeste, hasta Colón occidental y Coclé noroccidental por el Este. Los promedios anuales de temperatura ascienden a los 25 y 27 °C. Los totales anuales de precipitación son elevados, alcanzando los 4,346 mm en Boca de Toabré. Este clima no posee estación seca y en todos los meses caen más de 100 mm de lluvia. Los vientos alisios, provenientes del Norte y del Nordeste, provocan lluvias orográficas copiosas.

Por otra parte, se prevé un cambio de temperaturas a nivel mundial por ende se han realizado varios estudios climáticos donde se han generado mapas de climas, pero esta información no suele aportar mayores luces sobre un corregimiento o distrito en particular sino a nivel continental, regional o nacional por lo tanto resultaría menos exacto al momento de reducir el análisis al área de estudio. A continuación, presentamos en la Ilustración 78 el mapa del cambio de temperatura de 2013 producido por la NASA (Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio, más conocida como NASA por sus siglas en inglés, National Aeronautics and Space Administration) donde toda la región centroamericana registra el aumento de temperatura de 1°C.

Ilustración 78 Ejemplo de datos internacionales del clima- Cambios de Temperatura



Fuente: NASA/GISS - NASA Scientific Visualization Studio

En 2019 el Ministerio de Ambiente actualizaría los datos locales con proyecciones de cambio climático las cuales han divulgado en las respectivas comunicaciones nacionales ante la CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). Las proyecciones de aumento de temperatura oscilan entre 1.0 y 1.5 °C para 2030, 1.5 y 2.1 °C para 2050, y 3.0 y 3.7 °C para 2100.

A pesar de tener la clasificación climática del área de estudio se procedió a realizar una revisión exhaustiva de los datos meteorológicos históricos del área de estudio para

tener valores numerales concretos del comportamiento de las condiciones meteorológicas en esta región del país.

6.5.1. TEMPERATURA

En Panamá, los valores de temperaturas registrados responden a la posición geográfica del Istmo, cuyas bajas latitudes lo ubican en las regiones con clima tropical, donde la temperatura aumenta 0.56 °C por cada 100 m de altitud. En este sentido se destaca el efecto producido por las elevaciones topográficas de la cordillera Central, que pueden reflejar temperaturas medias anuales menores de 18 °C; condición que contrasta con la casi nula variación horizontal significativa de la temperatura en las zonas de poca elevación (aprox. 27 °C), como son las llanuras centrales y las cercanías a las costas, en donde predomina la uniformidad térmica con la distancia. (ANAM, 2010). En el caso de Isla Colón las elevaciones se mantienen entre 1 y 76 m.s.n.m acorde al mapa Topográfico del Tommy Guardia (1: 50,000).

Los valores de las temperaturas históricas mensuales máximas, promedios y mínimas se presentan en la Tabla 15 . La temperatura de la estación meteorológica del aeropuerto de Isla Colón proviene de un termómetro, protegido de la radiación solar directa, ubicado al sureste de la pista de aterrizaje. La temperatura de la estación meteorológica del Main Platform (Smithsonian) proviene de una plataforma a aproximadamente 3 m.s.n.m donde se registran lecturas digitales cada 15 minutos del equipo “Campbell Scientific CS215”.

Tabla 15. Temperatura (°C) Máxima, Promedio y Mínima.

Temperatura Histórica (°C)						
Meses	Estaciones Meteorológicas					
	AEROPUERTO DE BOCAS Hidrometeorología de ETESA. (1972-2014)			Main Platform (Smithsonian, Bocas del Toro) (2002-2020)		
	Máxima	Promedio	Mínima	Máxima	Promedio	Mínima
Enero	34.6	25.6	17.6	26.1	25.3	24.4
Febrero	34.2	25.8	18	26.2	25.5	24.5
Marzo	32.8	26.2	17.6	27.3	25.8	24.8
Abril	34.4	26.7	17.4	27.3	26.5	25.7
Mayo	36	27.3	17.6	27.8	27	26.4
Junio	33.2	27.3	17.6	28.2	27.2	26.5
Julio	33.4	26.7	17	27.5	26.6	26.1
Agosto	36.2	27	15	27.2	26.8	26.2
Septiembre	37	27.3	17.6	27.6	27.2	26.8
Octubre	34.4	27.2	18	27.6	27.1	26.4
Noviembre	33	26.5	19.6	27.1	26.2	25.2
Diciembre	33.6	25.9	17	26.9	25.6	23.7
PROMEDIO	34.4	26.6	17.5	27.2	26.4	25.6

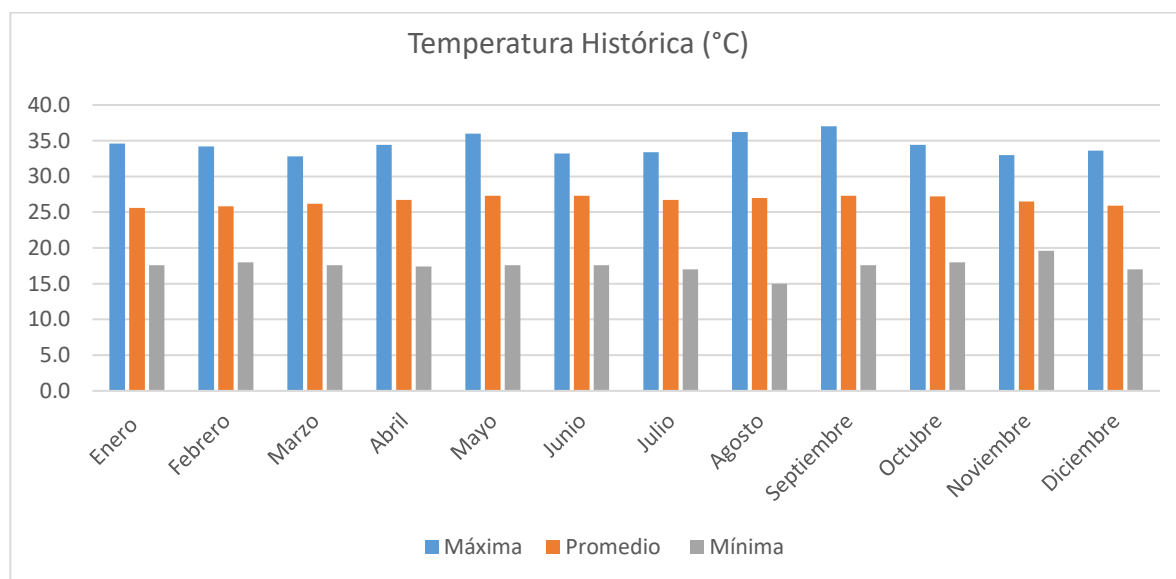
Fuente: Gerencia de Hidrometeorología de ETESA, Main Platform: Steven Paton, Physical Monitoring Program, Smithsonian Tropical Research Institute, Pers. Com. Tabla de PROYECO S.A. 2021.

Con los datos de la estación meteorológica del aeropuerto de Bocas del Toro se ha calculado que el promedio de la temperatura mensual en isla colón es de 26.6 °C. Las temperaturas ligeramente más cálidas se encuentran entre los meses de abril a septiembre donde se obtuvieron lecturas entre los 27.3 °C y 26.7 °C. Para los meses de octubre a marzo oscila entre los 27.2 °C y 25.6 °C, notándose que las menores temperaturas se registran en el mes de enero (25.6 °C).

La estación meteorológica del Main Platform (Smithsonian) ha registrado que el promedio de la temperatura mensual en Isla Colón es de 26.4 °C. Las temperaturas ligeramente más cálidas se encuentran entre los meses de abril a octubre donde se obtuvieron lecturas entre los 27.2 °C y 26.5°C. Para los meses de noviembre a marzo oscila entre los 26.2 °C y 25.8 °C, notándose que las menores temperaturas se registran en el mes de enero (25.3 °C).

A continuación, se presentan los gráficos de columnas para mostrar comparaciones numéricas discretas entre los valores máximos, promedios y mínimos de temperatura en cada estación meteorológica. El eje “y” del gráfico muestra los intervalos de temperatura en grados Celsius y el eje “x” indica la secuencia de meses del año con el fin de comparar los registros mensuales de cada estación meteorológica.

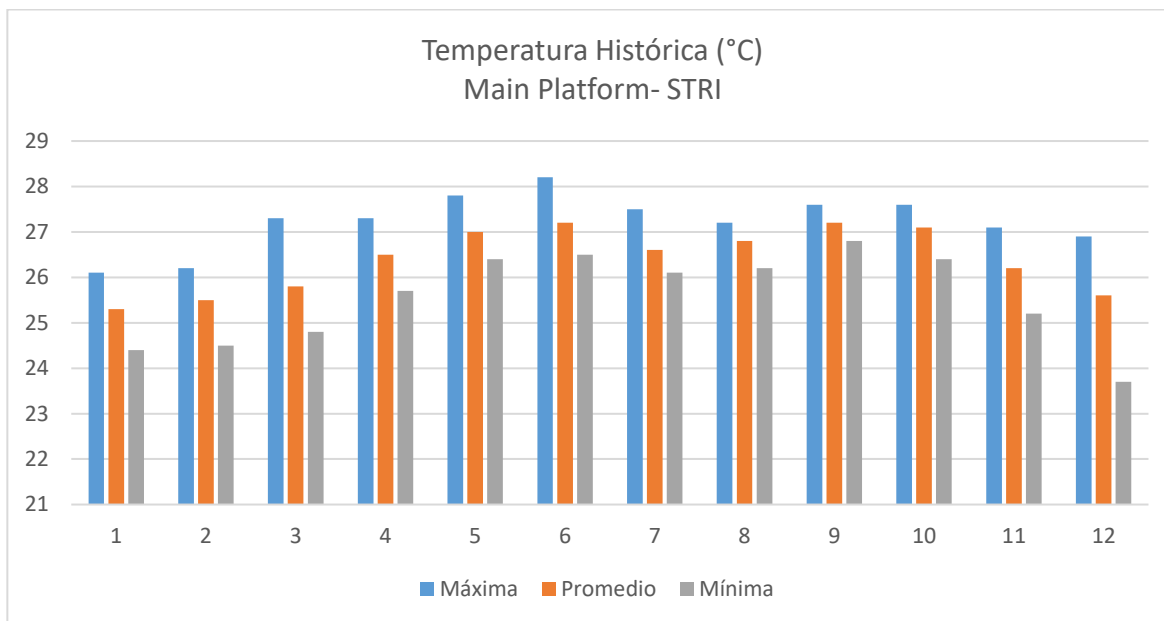
Gráfico 1. Temperatura Histórica (°C) - Estación Meteorológica del Aeropuerto de Bocas del Toro



Fuente: Gerencia de Hidrometeorología de ETESA (1972-2020), Gráfica de PROYECO S.A. 2021.

En la Gráfico 1, se puede apreciar que la temperatura máxima se registró en el mes de septiembre con 37°C y la mínima en agosto con 15°C ambos valores con una amplia diferencia en grados Celsius.

Gráfico 2. Temperatura Histórica (°C) - Estación Meteorológica del Main Platform-
 Smithsonian.



Fuente: Meteorological Data - Steven Paton, Physical Monitoring Program, Smithsonian Tropical
 Research Institute, Pers. Com. (2002-2020)

En el Gráfico 2. Temperatura Histórica (°C) - Estación Meteorológica del Main Platform-
 Smithsonian. Se puede apreciar que la temperatura máxima se registró en el mes de
 junio con 28.2°C y la mínima en diciembre con 23.7°C.

PRECIPITACIÓN

La precipitación medida es la tasa de acumulación de lluvia, por unidad de área. Una
 acumulación de 1mm corresponde al volumen de 1 litro por metro cuadrado de
 superficie.

Los registros de ambas estaciones meteorológicas indican que el periodo de mayor
 precipitación se da entre noviembre y diciembre. Como se indicó anteriormente el
 Clima Tropical Oceánico no posee estación seca y en todos los meses se precipitan

más de 100 mm de lluvia, a continuación, en la Tabla 16 se detallan los promedios mensuales históricos y las precipitaciones máximas.

Tabla 16. Precipitación Histórica en mm

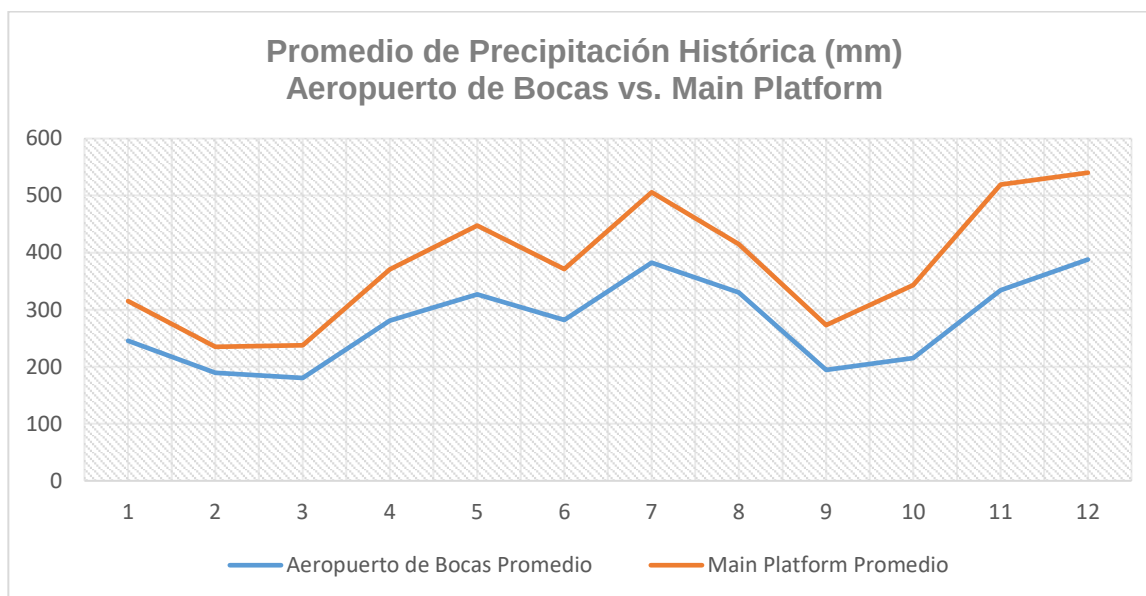
Precipitación Histórica (mm)					
Estaciones Meteorológicas					
Meses	Aeropuerto de Bocas (Hidrometeorología de ETESA) (1972-2014)		Main Platform (Smithsonian, Bocas del Toro) (2002-2020)		
	Máxima	Promedio	Máxima	Promedio	Mínima
Enero	725.4	245.6	289.6	69.6	792.2
Febrero	697	189.5	215.9	45.4	739.3
Marzo	489.8	180.3	224.6	57.5	534.1
Abril	812.8	280.8	280.2	90	485.6
Mayo	759.1	327	375.1	120.4	820.7
Junio	586.7	281.9	300.1	89.3	530.4
Julio	661.9	382.2	465.5	123.5	1140.9
Agosto	755.5	330.4	300.9	84.3	714.4
Septiembre	394.8	194.7	174.1	78.4	306.3
Octubre	380.8	215.1	212.2	127.8	378.6
Noviembre	1032.6	334.4	468.5	185	1209.2
Diciembre	915.6	387.9	435.5	152.2	743.5
PROMEDIO	684.3	279.2	3698.5	2772.6	4830.1

Fuente: Gerencia de Hidrometeorología de ETESA, Main Platform: Steven Paton, Physical Monitoring Program, Smithsonian Tropical Research Institute, Pers. Com. Tabla de PROYECO S.A. 2021.

Aunque menores que los registros de noviembre y diciembre los promedios de precipitación de los meses de abril, mayo, junio, julio y agosto son sobresalientes en ambas estaciones meteorológicas. Los promedios máximos y mínimos se registraron en la estación Main Platform con 468.5 y 306.3 mm respectivamente. El promedio anual de precipitación registrado es de 3349.8 mm en la estación del aeropuerto de bocas y 2,772.6 mm en la estación de Main Platform. Con el fin de comparar los datos de precipitación de ambas estaciones meteorológicas se presenta en el Gráfico 3. Precipitación Histórica - Aeropuerto de Bocas vs. Main Platform, dr muestran las

tendencias y las relaciones entre ambas estaciones. El eje “y” tiene un valor cuantitativo en este caso la precipitación en mm, mientras que el eje x indica la secuencia de los meses del año.

Gráfico 3. Precipitación Histórica - Aeropuerto de Bocas vs. Main Platform



Fuente: Gerencia de Hidrometeorología de ETESA, gráfica elaborada por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Como se expuso anteriormente, el cambio climático ha traído consigo un cambio en el régimen de precipitaciones tanto a nivel global, como a nivel nacional, en el caso de la República de Panamá. El aspecto más relevante de este cambio, desde el punto de vista de la vulnerabilidad ante desastres naturales, es el aumento de la frecuencia e intensidad de los eventos extremos de precipitaciones. A esto hay que añadirle los efectos de eventos climáticos como el Niño y la Niña.

Los eventos de precipitaciones excepcionales o, en ocasiones, fuertes pueden ocasionar un gran aumento repentino del caudal de ríos y quebradas provocando el desbordamiento de éstos. Del mismo modo, pueden generar situaciones donde los sistemas de drenaje natural o de origen antrópico sean insuficientes para evacuar el

caudal de agua de escorrentía. En ambas situaciones existe el riesgo de que se produzcan inundaciones que afecten a los bienes públicos y privados y pongan en peligro a los pobladores del área. Además de esto, los eventos de fuertes lluvias también tienen otros peligros asociados, como las afectaciones por tormentas eléctricas o los deslizamientos de tierra a raíz de la desestabilización de los taludes por la saturación en agua del suelo.

6.6. HIDROLOGÍA.

El territorio de la república de Panamá se ha dividido en 52 cuencas hidrográficas resultantes de la clasificación elaborada durante el desarrollo del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PHCA) del año de 1972. De estas cuencas, 18 están en la vertiente del mar Caribe y le corresponden números impares comenzando desde el número 87 hasta la 121; y 34 pertenecen a la vertiente del océano Pacífico y están numeradas con números pares iniciando con el número 100 hasta la 166. En este proyecto participaron Guatemala, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Costa Rica y Panamá. La cuenca N° 1 se inicia en la república de Guatemala y la última finaliza en la república de Panamá con el N° 166. Las cuencas hidrográficas insulares no reciben un número que las identifique ya que no fueron parte del mencionado proyecto el cual agrupa largas extensiones de terreno.

El estudio hidrológico del proyecto se realizó a partir de la delimitación de las cuencas hidrográficas con una modelación en el programa HEC GeoHMS. El mencionado modelo, utiliza como insumo el modelo digital del terreno (MDT) de 5 metros de resolución para luego realizar un relleno de los posibles desperfectos y zonas vacías en el MDT, este proceso se hace para tener un Raster de alturas continuo. Posteriormente, se calculan las direcciones de flujo y las acumulaciones de flujo que están en función de las alturas. Con estos insumos se obtiene las cuencas en los sitios de interés. siendo las cuencas finalmente ajustadas tomando como referencia los mapas oficiales del IGNTG.

Una vez realizado el proceso, se obtienen 67 cuencas en la isla numeradas con base al área de drenaje. En la Ilustración 80 se extraen las cuencas que intervienen en el área de alcance de la Fase A, las mismas se han definido tomando como límite la vialidad del proyecto.

Ilustración 79. División de cuencas, Isla Colón.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento.

Ilustración 80. Subcuencas, Fase A.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Existen cuencas que no cuentan con un cauce definido, así como otras que drenan hacia el mar. Éstas se analizarán de forma independiente como áreas de aporte para

drenajes longitudinales cuando aplique. Una vez delimitadas las cuencas mediante SIG, se obtienen las áreas de cada subcuenca que interviene en el proyecto. (Ver Anexos).

6.6.1. CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES.

Para el desarrollo de este apartado se procedió a la verificación en campo, ayudado de los resultados del estudio hidrológico y otras herramientas con sistema GPS, lo cual nos evidenció que el alineamiento del proyecto atraviesa una serie de quebrabas y ríos. En tal sentido al momento de levantar la línea base (octubre y noviembre del 2020), de la calidad de las aguas superficiales se realizó la toma de 6 muestras de aguas, estas muestras fueron tomadas el día 31 de octubre. La toma y análisis de las muestras de aguas fue realizada por Envirolab; el cual es un laboratorio registrado en el Ministerio de Ambiente y el Consejo Nacional de Acreditación, para realizar este tipo de análisis de calidad de agua.

Los parámetros fisicoquímicos que se determinaron para la evaluación de la calidad del agua fueron Potencial de Hidrógeno (pH), Turbiedad (NTU), Sólidos Suspendidos Totales (S.S.T.), Sólidos Disueltos Totales (S.D.T.) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Oxígeno Disuelto (O.D), Aceites y grasas (AyG), Coliformes Fecales (C.F.), Salinidad. Los resultados fueron comparados con la Norma Primaria de Calidad Ambiental y Niveles de Calidad para Aguas Continentales de Uso Recreativo con y sin Contacto Directo (Decreto Ejecutivo No 75 de 4 de junio de 2008). En la siguiente tabla se presentan los resultados de los 6 afluentes monitoreados.

Tabla 17 Método de medición de aguas superficiales

Método de medición	
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Sonda multiparamétrica, marca Lovibond, modelo Sensor Direct 150 número de Serie 21520.
Procedimiento técnico	PT-35 Muestreo de Matriz Agua
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Durante el periodo de muestreo el cielo estuvo nublado.
Parámetros analizados	Análisis de seis (6) muestras de agua superficial para determinar los siguientes parámetros: Potencial de Hidrógeno (pH), Turbiedad (NTU), Sólidos Suspendidos Totales (S.S.T.), Sólidos Disueltos Totales (S.D.T.) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Oxígeno Disuelto (O.D), Aceites y grasas (AyG), Coliformes Fecales (C.F.), Salinidad.
Identificación	Coordenadas
Vía Boca del Drago	17P 0359353 UTM 1038614
Quebrada Mimitimbi	17P 0359336 UTM 1043485
El abrevadero	17P 0358045 UTM 1038969
Quebrada sin nombre playa Bluff	17P 0362472 UTM 1040293
Quebrada sin nombre #2 playa Bluff	17P 0363405 UTM 1038874
Quebrada Creek	17P 0362820 UTM 1034979

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento

Tabla 18. Resultado de las Muestras de Agua Superficial

PARÁMETRO	UNIDAD	Vía Boca del Drago	Quebrada Mimiti mbi	El abrevadero	Quebrada sin nombre playa Bluff	Quebrada sin nombre #2 playa Bluff	Quebrada Creek
		RESULTADO					
Aceites y Grasas	mg/L	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40
Coliformes	NMP / 100 mL	<1,00	2,00	1,00	<1,00	2,00	2,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	2,10	2,20
Oxígeno Disuelto**	mg/L	3,80	7,40	5,80	3,40	4,00	4,7
Potencial de Hidrógeno	Unidades de pH	7,20	7,80	8,80	8,09	7,90	7,70
Salinidad**	‰	0,56	0,22	0,18	1,07	2,41	13,03
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	10,00	<7,00	8,00	<7,00	<7,00	<7,00
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	782,00	314,00	256,00	1356	2640	15008
Turbiedad	UNT	6,51	1,22	10,45	2,97	1,41	2,21

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Dado que las actividades de construcción se realizarán en áreas costera se realizó el muestreo de agua marina. En total se analizaron cinco (5) muestras de agua de mar para determinar los siguientes parámetros: Potencial de Hidrógeno (pH), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Oxígeno Disuelto (O.D), Aceites y grasas (AyG), Coliformes Fecales (C.F.).

Tabla 19 Sitios de Muestreo de Agua Marina

Método de medición	
Norma aplicable	Anteproyecto de Aguas Marinas y Costeras
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Sonda multiparamétrica, marca Lovibond, modelo Sensor Direct 150 número de Serie 21520, certificado de calibración en anexos
Procedimiento técnico	PT-35 Muestreo de Matriz Agua
Condiciones Ambientales durante el muestreo	Durante el periodo de muestreo la mañana estuvo nublada y la tarde soleada.
Identificación	Coordenadas
La Cabaña Minsa	17P 0362437 UTM 1033300
Playa Boca del Drago	17P 0353913 UTM 1041011
Playa Bluff amortiguamiento	17P 0364364 UTM 1037722
Isla Colón Noroeste	17P 0363494 UTM 1033080
Isla Colón Sur	17P 0363519 UTM 1032346

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Tabla 20 Resultados del Análisis de Agua Marina

PARÁMETRO	UNIDAD	La Cabaña Minsa	Playa Boca del Drago	Playa Bluff amortiguamiento	Isla Colón Noroeste	Isla Colón Sur
		RESULTADO				
Aceites y Grasas	mg/L	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40
Coliformes	NMP / 100 mL	26,00	17,00	20,00	20,00	12,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	5,70
Oxígeno Disuelto**	mg/L	7,30	6,40	6,20	6,20	5,60
Potencial de Hidrógeno	Unidades de pH	6,81	7,12	7,85	7,85	7,80

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

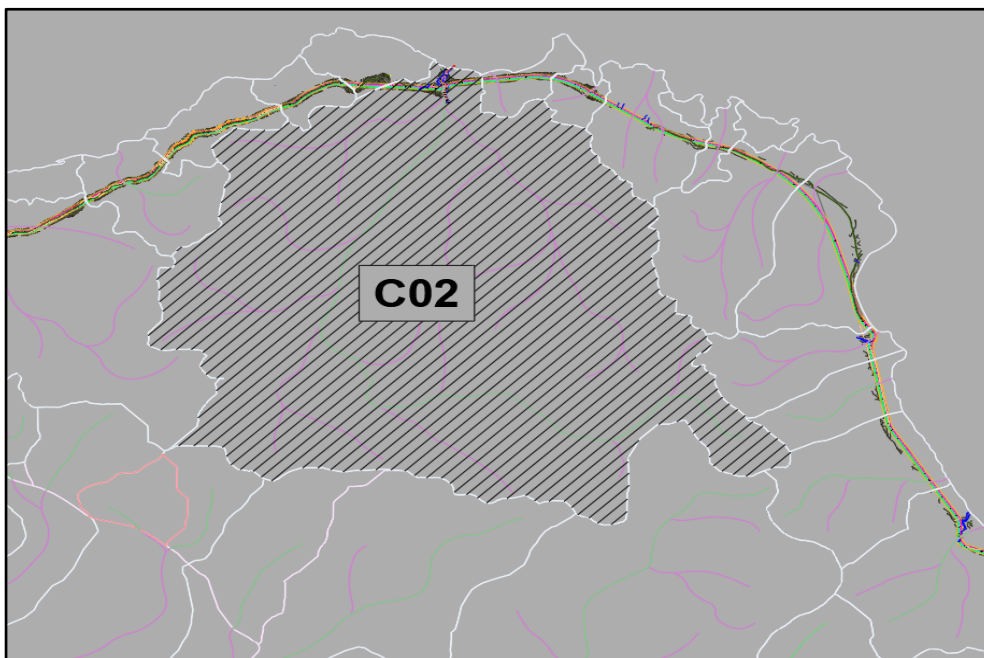
6.6.1.a CAUDALES (MÁXIMO, MÍNIMO Y PROMEDIO ANUAL).

El estudio hidrológico tiene como objetivo definir los caudales que intervienen en la cuenca de estudio. Iniciando con este concepto se cumple con los alcances establecidos por el Ministerio de Obras Públicas de la República de Panamá.

El estudio se desarrolló mediante el Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá correspondiente a la publicación de septiembre del año 2008, para estimar los caudales máximos instantáneos que se puedan presentar en un sitio determinado, para distintos periodos de recurrencia, con solo conocer el área de drenaje de la cuenca en Km² hasta el sitio de interés y su ubicación en el país.

Es conocido que el área de drenaje de una cuenca está muy correlacionada con el indicador de crecidas, y puede utilizarse como una base confiable para la estimación de la magnitud de las crecidas en cuencas no aforadas.

Ilustración 81. Cuenca del Río Mimitimbí, Fase B.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyec-geotec para el presente documento.

• APLICACIÓN DEL MÉTODO ANÁLISIS 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 se mide el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio de interés, en Km².
- Se determina a qué zona pertenece el sitio de interés de acuerdo con el mapa de Regiones Hidrológicamente Homogéneas.
- Se calcula el caudal promedio máximo utilizando una de las 5 ecuaciones, utilizando la Ecuación a la zona del sitio de interés.

Se calcula el caudal máximo instantáneo para distintos periodos de recurrencia, multiplicando el caudal promedio máximo que se obtuvo en el punto anterior.

• DETERMINACIÓN DEL CAUDAL PROMEDIO

Tabla 21. Delimitación de las Regiones Hidrológicamente Homogéneas.

Zona	Número de Ecuación	Ecuación	Distribución de Frecuencia
1	1	$Q_{\max} = 34 * A^{0.59}$	Tabla #1
2	1	$Q_{\max} = 34 * A^{0.59}$	Tabla #3
3	2	$Q_{\max} = 25 * A^{0.59}$	Tabla #1
4	2	$Q_{\max} = 25 * A^{0.59}$	Tabla #4
5	3	$Q_{\max} = 14 * A^{0.59}$	Tabla #1
6	3	$Q_{\max} = 14 * A^{0.59}$	Tabla #2
7	4	$Q_{\max} = 9 * A^{0.59}$	Tabla #3
8	5	$Q_{\max} = 4.5 * A^{0.59}$	Tabla #3
9	2	$Q_{\max} = 25 * A^{0.59}$	Tabla #3

Fuente: Análisis de Crecidas Máximas de Panamá.

• DETERMINACIÓN DEL CAUDAL MÁXIMA (FACTORES)

Tabla 22. Factores para Diferentes Períodos de Retorno en Años.

Factores $Q_{\max}/Q_{\text{prom max}}$ para distintos T_r	
T_r , años	Tabla #1
1.005	0.28
1.05	0.43
1.25	0.62
2	0.92
3	1.36
10	1.66
20	1.96
50	2.37
100	2.68

Fuente: Análisis de Crecidas Máximas de Panamá.

• ANÁLISIS HIDROLÓGICO DEL RÍO MIMITIMBI

La delimitación de una cuenca se hace sobre un plano o mapa a curvas de nivel del Tommy Guardia de Panamá, siguiendo las líneas de las divisorias de las aguas, la cual es una línea imaginaria, que divide a las cuencas adyacentes y distribuye el escurrimiento originado por la precipitación, en cada sistema de corriente, fluye hacia el punto de salida de la cuenca.

Tabla 23. Características Físicas de la Cuenca.

Cuenclas		Río Mimitimbí
Área de Drenaje	Km ²	7.75
Perímetro	Km	14.71
Longitud del Cauce Principal	Km	5.32
Cuenclas		Río Mimitimbí
Altura Máxima de la Cuenca	m	30
Altura Mínima de la Cuenca	m	0.285
Tiempo de Concentración	minutos	175.29

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Tabla 24. Estimación de Caudales

Cuenclas	Área de Drenaje	Caudal Promedio	Periodos de Retorno			
	Ad	Qprom max	10 años	20 años	50 años	100 años
	Km2	m3/s	Caudales Máximos (m3/s)			
Río Mimitimbí	7.75	83.68	130.92	154.59	186.92	224.27

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

La cota de nivel de aguas máximas estimadas está entre las estaciones del río 0+180.00 (3.52 msn) a la estación 0+190.00 (3.79 msn) en el tramo del estudio analizado la cual será proyectado el puente sobre el Río Mimitimbí. **La estación aproximada del alineamiento del puente es la 14+885.48 con un Nivel de Aguas Máximas Esperadas de 3.79msn para un periodo de 100 años.**

6.6.1.b CORRIENTES MAREAS Y OLEAJES.

La Corriente de Panamá es la principal corriente oceánica que ejerce influencia sobre las costas del Caribe de Panamá. Consiste en una deriva superficial con dirección Este, producto de la colisión de la Corriente del Caribe (que tiene dirección preponderantemente Oeste) con las costas de Nicaragua y Costa Rica. Este fenómeno crea un contragiro perpetuo, que ejerce una gran influencia en la distribución de los organismos en las costas de Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Colombia (Gordon 1967, Duncan et al 1977, Zinder et al. 1985). Las corrientes oceánicas que influyen sobre el Caribe de Panamá registran velocidades superficiales entre 0.5 y 1.0 nudos, dependiendo de la época del año, la velocidad y dirección de los vientos y el tiempo de influencia de estos sobre las masas de agua. Habitualmente las corrientes oceánicas se acercan más a la costa durante la estación seca, cuando los vientos predominantes del norte empujan la empujan contra las costas del Caribe panameño (D.M.A.H.C. 1973, I.G.N.T.G. 1988).

En la costa del Caribe el oleaje está directamente correlacionado con la velocidad y duración de los vientos, con variantes a lo largo de toda la costa caribeña. El rango de las olas va de cero o unos pocos centímetros hasta cuatro metros de altura, no obstante, durante todo el año varían las condiciones existentes (Buoyweather, 2007) consultar. Esto se refuerza con los reportes de Connor (1984) en el área de los arrecifes de Cacique (Provincia de Colón) donde el efecto devastador de la elevada energía de las olas sobre las edificaciones coralinas sobre todo en los períodos de fuertes vientos causa también desplazamientos de aguas hacia la costa.

La costa Caribe de Panamá presenta una marea mixta (diurna/semi diurna), poco predecible, muy influenciada por las condiciones meteorológicas estacionales. En un periodo aproximado de 24 horas y 50 minutos se registran hasta cuatro mareas distintas (dos altas y dos bajas) con una amplitud máxima de unos 50 centímetros. Esta marea tiene un desfase de una hora y cincuenta minutos entre su arribo a Bocas del Toro y su llegada al Puerto de Caledonia en Kuna Yala (Glynn, 1972; Cubit et al., 1989, Grebb et al., 1996, ACP, 2007a.)

6.6.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Para este apartado se tomó como referencia el Mapa Hidrogeológico de Panamá el cual tiene como base la topografía y la geología, sobre las cuales quedan representados los recursos de aguas subterráneas.

Las aguas subterráneas en el área del proyecto por su cercanía a la costa tienen una oscilación estacional e influencia de las mareas entre 0.3 y 1.05 metros, presentando un nivel estacional de intrusión marina. (Estudio de Impacto Ambiental Categoría II Proyecto Construcción de dos Líneas de Distribución Eléctrica Almirante- Isla San Cristóbal- Isla Colón)

Para esta descripción se procedió con la investigación de los pozos inventariados dentro de la formación Gatún, lo que se obtuvo información valiosa del área donde se desarrollara el Proyecto. El promedio de la productividad de los pozos en el área del proyecto es de 13 m³ /h, sin embargo, los pozos más productivos, en la formación Gatún, están localizados en un área muy restringida por lo que no representan el conjunto de la formación geológica, además se han reportado pozos con alto rendimiento en la parte central de la Isla Colon. La calidad química de las aguas en esta formación es generalmente buena, el total de sólidos disueltos oscila entre 63 y 376 ppm, el promedio de la conductividad eléctrica es de 233 micromho a 25°C.

No obstante, es pertinente destacar que el proyecto no espera afectar acuíferos y aguas subterráneas debido a que las obras correspondientes al desarrollo del proyecto no conllevan grandes excavaciones o subtracciones de aguas profundas. IDAAN ha instalado una serie de pozos en la vía hacia Boca del Drago, indicador de la cantidad y calidad de aguas subterráneas de Isla Colón, sobre todo de la cuenca hidrográfica del Río Mimitimbi.

6.6.2.a IDENTIFICACIÓN DE ACUÍFERO.

La información hidrogeológica carece de suficientes datos técnicos, que nos permitan conocer en forma precisa el funcionamiento hidráulico de los acuíferos de las diferentes formaciones geológicas en la República de Panamá, tales como: Transmisibilidad, permeabilidad, coeficiente de almacenamiento. Sin embargo, se logró inventariar una gran cantidad de pozos, con información técnica básica, los cuales han sido perforados con fines de explotación de las aguas subterráneas por diferentes instituciones del Estado. (ETESA, 1999).

6.7. CALIDAD DE AIRE.

Normalmente, el aire está compuesto básicamente de nitrógeno (N_2), oxígeno (O_2), vapor de agua y de otros componentes en menor escala. Sin embargo, las actividades humanas han tenido un efecto perjudicial en la composición del aire. La quema de combustibles fósiles y otras actividades industriales han cambiado su composición debido a la introducción de contaminantes, incluidos el dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2) y las partículas sólidas suspendidas conocidas como material particulado (PM_{10}), entre otros. Aunque todos estos contaminantes pueden ser generados por fuentes naturales (en menor medida), las actividades humanas han aumentado significativamente su presencia en el aire que respiramos. Los impactos a la calidad de aire en el área del proyecto están asociados, en términos generales, a los niveles de contaminación existentes en gran parte debido a las emisiones pertenecientes a las fuentes móviles, que se generan por el tráfico vehicular de los

sectores incluidos en el proyecto. En el área de influencia directa también se registran emisiones de fuentes fijas producidas por los locales comerciales (Restaurantes).

A fin de establecer una línea base referencial en cuanto a calidad de aire se refiere, durante la semana del 07 al 14 de enero de 2021 se llevaron a cabo cuatro (4) muestreos dentro del área de estudio de una hora cada uno como referencia del estado ambiental. El monitoreo fue realizado por personal especializado de PROYECO S.A. mediante el empleo del equipo de medición móvil HAZ-SCANNER EPAS (instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos) debidamente calibrado por la empresa registrada ITS Holding Services S.A. (Anexo: Certificado de Calibración). Los compuestos analizados en el muestreo fueron los siguientes: Material Particulado Respirable, (PM₁₀) y Dióxido de Nitrógeno, (NO₂)

Tabla 25 Monitoreo de Calidad de Aire

Fechas	Puntos de Muestreo	Parametros		Análisis	Área
		NO ₂ (ppb)	PM ₁₀ µm		
01/11/2021	1	45.6	34.0	Dentro de la norma	Fase B
01/12/2021	2	83.6	60.2	Dentro de la norma	Fase B
01/13/2021	3	2.0	12.9	Dentro de la norma	Fase A
01/14/2021	4	2.0	34	Dentro de la norma	Fase A

Fuente: Tabla elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

En los anexos se adjunta el informe de Monitoreo de Calidad de Aire.

El análisis comparativo se realizó con las Normas primarias de calidad del aire del anteproyecto “Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá, 2006.”

6.7.1. RUIDO.

En las zonas del Proyecto se identifican dos tipos de ruidos:

- Ruido natural: Característico de las aves que cohabitan en la el área del estudio y en las inmediaciones y el ruido de las olas del mar. No existe ninguna otra fuente de ruido natural en los alrededores.
- Ruido Antropogénico: generado por el tránsito vehicular de los alrededores del proyecto, y propios de zonas semiurbanas

El área urbana de Isla Colón está conformada por áreas residenciales y hospedajes turísticos o de entretenimiento, sin embargo, el ruido que generan estas últimas son específicas a algunos locales que tienen bares por ende tienen incidencia sobre la comunidad en horarios nocturnos. El desarrollo del estudio de impacto ambiental se realizó durante el evento de Pandemia del Covid-19 por consiguiente estos locales no tenían los bares en operación. A las afueras del sector de la “Y griega”, distante de los núcleos urbanos, es necesario mencionar que actualmente hay un proyecto habitacional en construcción que manejan maquinaria y equipo pesado ya que ejecutan algunas actividades de movimiento de tierra.

Las áreas de Colonia Santeña y Drago son áreas con características similares donde los ruidos que se pueden percibir provienen de la convivencia cotidiana y el tráfico de la vía principal en el área el cual es constante pero no se observa congestionamiento en las vías.

Las áreas pobladas de Big Creek y Paunch comparten características similares donde el ruido ambiental proviene del oleaje, la vía y la convivencia cotidiana. El área de Bluff

y Mimitimbi son similares donde la densidad de vegetación es más abundante y las viviendas o hoteles se mantienen distantes entre sí y el tráfico vehicular es reducido a los visitantes o propietarios.

A continuación, se detalla los 06 muestreos de ruido realizados entre el 8 y 9 de enero del 2021:

Área de Muestreo	Resultados de las mediciones en dBA* Horario Diurno			Conclusión	Área
	Leq	Lmax	Lmin		
1	75.8	87.3	51.2	supera la norma	Fase A
2	62.1	95.6	51.5	supera la norma	Fase A
3	63.41	87.7	52.2	supera la norma	Fase A
4	65.41	92.3	58.3	supera la norma	Fase A
5	63.95	86.9	47	supera la norma	Fase B
6	77	100.1	57	supera la norma	Fase B
Nota: Límite máximo -Diurno 60 db (escala A), Nocturno 50 db (escala A)					

6.7.2. OLORES.

El anteproyecto de normas para el control de olores molestos de Panamá (2006) define al olor como “la interpretación del cerebro a los químicos presentes en el aire que respiramos a través de los receptores sensoriales de la nariz al entrar en contacto con un elemento o compuesto en el aire”. En cambio, la definición de los Olores Molesto es “Olores reconocidos por una o varias personas como no agradables y que afectan la calidad de vida de estas. Además, se considera molesto cuando el mismo es detectable por encima de los valores de intensidad establecidos en la norma.”

Las emisiones de olores desagradables se generan como consecuencia de procesos microbiológicos, y especialmente en condiciones de anaerobiosis. Un ejemplo común es la degradación de las proteínas y de sustancias orgánicas en situaciones de ausencia de oxígeno. Este tipo de procesos acaban generando compuestos orgánicos azufrados, nitrogenados, ácidos orgánicos, H₂S, etc.

A continuación, se describe el origen y los compuestos mayoritariamente responsables de los olores en sectores de Isla Colón con potencial incidencia a nivel de impacto por olores en el entorno.

Área urbana de Isla Colón, en específico calle 6ta se perciben malos olores los cuales pueden estar relacionados a la disposición de aguas residuales en el canal pluvial. También en algunos sitios muy específicos de cada sector se percibían los malos olores provenientes de la incorrecta disposición de los desechos con la creación vertederos improvisados.

Sobre la vía hacia Boca del Drago hay varias fincas ganaderas donde los olores se producen como consecuencia de procesos naturales (metabolismo del animal y la degradación del estiércol). El relleno sanitario de Isla Colón, próximo a la vía, cubre los residuos con tierra disminuyendo los malos olores en caso tal que no se de mantenimiento al sistema este puede incurrir en la generación de olores molestos.

Las áreas de Boquet Bay, Mimitimbi, Bluff y Paunch no se perciben malos olores.

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

En general, la información sobre desastres disponible en la República de Panamá, se infiere a partir del análisis de los patrones de ocurrencia e impacto asociados a registros históricos que se mantienen en la base nacional “DesInventar Panamá” (inventario de desastres), manejada por el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). Sin embargo, muchos de los desastres naturales que ocurrieron en el territorio nacional no fueron registrados o documentados en detalle.

Según el Estudio Sitios Importantes para Desastres Naturales realizado por el Banco Mundial, Panamá se encuentra en la posición catorce (14) entre los países más expuestos a múltiples amenazas, donde Panamá tiene un 15% de su territorio expuesta a desastres y el 12% de su población vulnerable a dos o más amenazas.

Buena parte de esta población expuesta es también la más pobre y la que vive en condiciones más precarias. El crecimiento desordenado, la falta de mecanismos de planificación del desarrollo y el bajo cumplimiento de las regulaciones sobre construcción y uso de suelo son algunos de los factores señalados como agravantes de la vulnerabilidad del país a los desastres (Caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres de origen natural en Panamá. 1990- 2013) No obstante, estos datos, en Panamá subsiste la percepción de que somos un país con una baja exposición e impactos por desastres naturales. Esta percepción se deriva en gran medida del hecho de que los desastres que nos afectan, ocurren o son percibidos como eventos cotidianos y de pequeña escala. A pesar de esta percepción, Panamá, tal como lo indica el informe del Banco Mundial, se ve expuesto a una serie de amenazas naturales. Entre las que se encuentran:

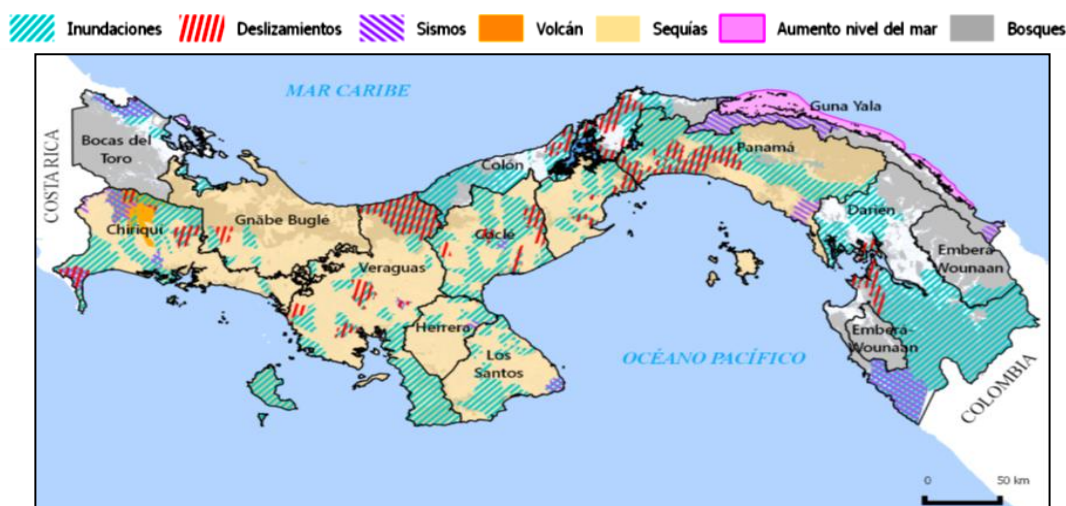
- Los eventos que mayor impacto ocasionan en Panamá están relacionados con alteraciones de tipo hidro-meteorológico. Un régimen de precipitaciones más intensas en lapsos de tiempos cortos, aunado a problemas de degradación de los ecosistemas frágiles que regulan las cuencas y la ocupación y utilización desordenada del territorio, han ocasionado una pérdida de las capacidades regulatorias de los ecosistemas y un aumento de la intensidad de los desastres ocurridos en los últimos años. De los diez eventos con mayores impactos económicos ocurridos entre 2004 y 2013, 9 estuvieron relacionados con tormentas e inundaciones.
- La ocurrencia de sequías en las provincias de Coclé, Veraguas, Herrera y Los Santos, la cual representa un 27% del país, en esta región se concentra un porcentaje importante de la producción agropecuaria del país. Entre 1982-1983, El Niño Southern Oscillation (ENOS) afectó seriamente la agricultura en esta zona, con pérdidas de US\$14 millones en ganadería y de US\$6 millones en cultivos. Luego, en 1997 -1998, de nuevo este fenómeno produjo pérdidas que

alcanzaron US\$40 millones. Debido al ENOS, el PIB agrícola en ese último periodo se con-trajo en 3.7% (MIDA, 2009).

- En cuanto al riesgo sísmico, este se concentra principalmente en la zona occidental, en las provincias de Bocas del Toro y Chiriquí, aunque hay registros de eventos catastróficos en prácticamente todo el país, desde al menos 1621. Los eventos más recientes, de 1991 en Bocas del Toro, y 2002 y 2003 en la provincia de Chiriquí, ocasionaron daños en infraestructura crítica, viviendas, heridos y muertes (DARA/ AECID, 2012). Estudios realizados para la Ciudad de Panamá, han identificado una alta probabilidad de ocurrencia de sismos de magnitud 7 en esta región, lo que podría representar un impacto importante para el desarrollo económico del país dada la alta concentración de activos en esta zona (Rockwell et al, 2010).

Cabe recalcar que, hasta la fecha de elaboración de este informe, no se han registrados sismos de magnitud 7, en las áreas de estudio lo más cercano a esto fue el sismo de 1991.

Ilustración 82. Mapa de las Principales Amenazas Naturales de Panamá.



Fuente: Caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres de origen natural en Panamá. Carlos Gordón 2014.

El Atlas Ambiental de la República de Panamá señala que, en Panamá, la información relacionada con la vulnerabilidad de algunas áreas ante eventos naturales adversos, como lo son las inundaciones y deslizamientos, ha sido poco documentada y se encuentra dispersa. No obstante, en los últimos años el Sistema. Nacional de Protección Civil (SINAPROC), ente gubernamental coordinador en los aspectos sobre desastres naturales, ha estado trabajando, en conjunto con los diferentes estamentos estatales y asociaciones no gubernamentales, en la planificación de acciones de prevención encaminadas a reducir las afectaciones producidas por estos dos tipos de amenazas, que se incrementan durante la temporada lluviosa.

En base a esto es necesario fomentar la resiliencia de las comunidades. Entendida ésta como el término empleado en ecología de comunidades y ecosistemas para indicar la capacidad de éstos de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado. (Holling, C., S. 1973).

Uno de los pilares fundamentales de la resiliencia, sobre todo cuando se hace en referencia a los desastres y cambios naturales, es el conocimiento de los riesgos existentes. Por ello, a continuación, se exponen los resultados del análisis de los antecedentes de amenazas naturales del área de estudio.

6.9. IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES.

Se conoce como inundación al desbordamiento de las aguas de ríos, lagos, quebradas y agua de mar, provocada por la ocurrencia de precipitaciones que exceden la capacidad de absorción de los suelos o la capacidad hidráulica de una cuenca. Adicionalmente, el deterioro progresivo de las cuencas, la tala y quema, la utilización de los ríos como depósitos de basura, entre otras actividades antropogénicas, contribuyen a que cada año los daños causados por las inundaciones sea cada vez mayores.

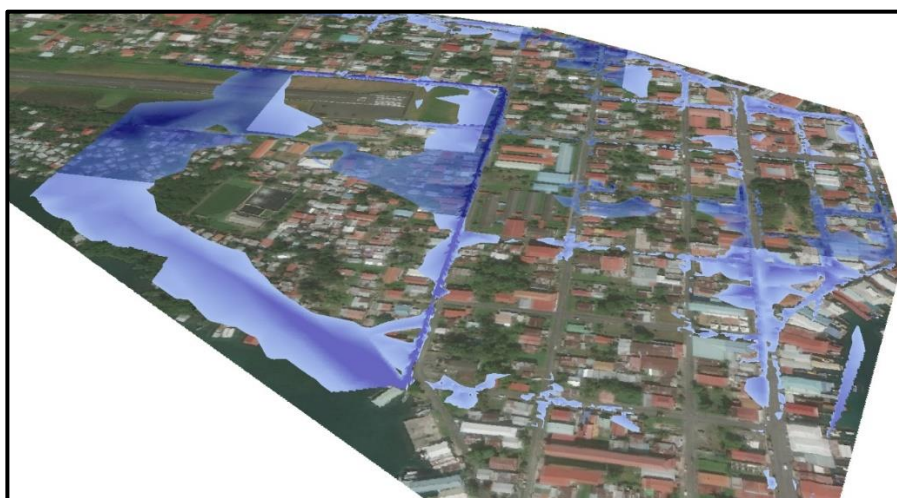
Los datos obtenidos en el modelado realizado por medio del software HEC-RAS fueron exportados en formato GIS para obtener una vista en planta del modelo de inundación. En la siguiente figura se observa el paso de la inundación en un periodo de retorno de 100 años.

Ilustración 83. Vista de la mancha de inundación - período de retorno de 100 años.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec.

Ilustración 84. Vista en 3D de la mancha de inundación para un período de retorno de 100 años.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

En las figuras anteriores se observa la distribución de las láminas de inundación en la ocurrencia de la peor lluvia en 100 años, se aprecia que gran parte de la isla es inundada y algunas calles son más afectadas que otras.

Se han reportado dos tsunamis en el área de Bocas del Toro, el primer registro es del 7 de mayo de 1822 que afectó en mayor parte al Archipiélago de San Blas y el segundo el 22 de abril de 1991. Por otra parte, se conoce un tsunami local del 26 de abril de 1916 con olas menores a 1 metro. La publicación de la Rev. Geol. Amér. Central, vol. esp. Terremoto de Limón: pgs. 61-64 “El tsunami del 22 de abril de 1991 en Bocas del toro, Panamá” por Eduardo Camacho del Instituto de Geociencias y Departamento de Física, Universidad de Panamá, Panamá, R. de Panamá indica que un tsunami local se observó inmediatamente después del Terremoto de Limón, Costa Rica del 22 de abril de 1991 ($M_s = 7,5$), en partes de la costa Caribe de Costa Rica y Panamá, este movimiento también se registró en el mareógrafo de Coco- Solo (Colon, $8^{\circ}37' N$, $79^{\circ}88' W$), República de Panamá.

Los testimonios indican que la altura máxima de las olas fue de 2,0 m y los daños fueron mínimos. La publicación atribuye el bajo número de incidentes, a que el sitio estaba escasamente poblado y los arrecifes de coral sirvieron como barreras protectoras. La formación de dunas y la amplia deposición de arena observada en la zona de San-San es semejante a la descrita en documentos históricos para un evento que afectó esta misma zona el 7 de mayo de 1822. Esto parece sugerir que el periodo de retorno para eventos semejantes al del 22 de abril de 1991 oscila entre los 100 y 200 años

6.10. IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS.

Con el fin de detallar los antecedentes de amenazas naturales en el área de estudio se verificó la plataforma “DesInventar” donde se recopilan datos sobre pérdidas por desastres naturales de manera constante desde 1998 por el Sistema Nacional de

Protección Civil. Además, se analizaron los registros sísmicos del Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá y la base de datos IRIS

Además, se realizó un mapa de sitios propensos a erosión con ArcGIS

Un sismo es un fenómeno de sacudida brusca y pasajera del terreno producido por la liberación de energía en forma de ondas sísmicas debido a la ruptura repentina de la corteza terrestre. Los sismos tienen su origen a cierta profundidad en un punto denominado hipocentro. A partir de allí, las ondas sísmicas se propagan en todas direcciones. El punto proyectado en la superficie, directamente sobre el hipocentro, se denomina epicentro.

Ilustración 85. Epicentro y Falla.



Fuente: Lageografia.com

Los datos de la ocurrencia de sismos menores en sitios próximos al área de estudio provienen del observatorio sismológico de la Red Sismológica de la Universidad de Panamá y el Servicio Sismológico Panameño (UPA-SSP), los cuales localizan el hipocentro de los sismos y determinan su magnitud.

Durante la revisión de la plataforma “DesInventar” no se encontraron datos relevantes sobre afectaciones de sismos en el área del Corregimiento de Cristóbal ni en sitios aledaños.

En cambio, se revisaron los sismos registrados desde agosto de 2013 por la Red Sismológica del Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá y se identificó la ocurrencia de sismos menores en sitios próximos, desde el punto de vista geológico, al área de estudio.

En la Ilustración 86 se muestran los sismos acontecidos clasificados de acuerdo a la magnitud, expresada ésta como “magnitud del momento sísmico” (M_w) que resume en un único número la cantidad de energía liberada durante el evento.

Ilustración 86 Sismicidad en el área de estudio



Fuente: Consortio PROYECO- INGEOTEC, 2021.

CAPÍTULO VII

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En esta sección se presentará el estado actual del ambiente biológico en el área de influencia directa e indirecta del proyecto Rehabilitación y Construcción de las Calles de Isla Colón, Circunvalación Costera La Feria – Boca de Drago – Playa Bluff - Playa Paunch, Sistema de Bombeo Y Remozamiento del Parque Simón Bolívar, en la Provincia de Bocas del Toro. Los datos aquí presentados serán utilizados para la identificación y valorización de los posibles impactos que el proyecto pueda generar y la preparación del consecuente plan de manejo ambiental.

Para llevar a cabo el levantamiento de esta línea base, se recopiló información bibliográfica referente a las áreas de interés del proyecto y de igual forma se realizaron visitas de campo y muestreos de flora y fauna en el área de influencia directa del proyecto, los cuales fueron realizados durante el mes de octubre y noviembre del 2020.

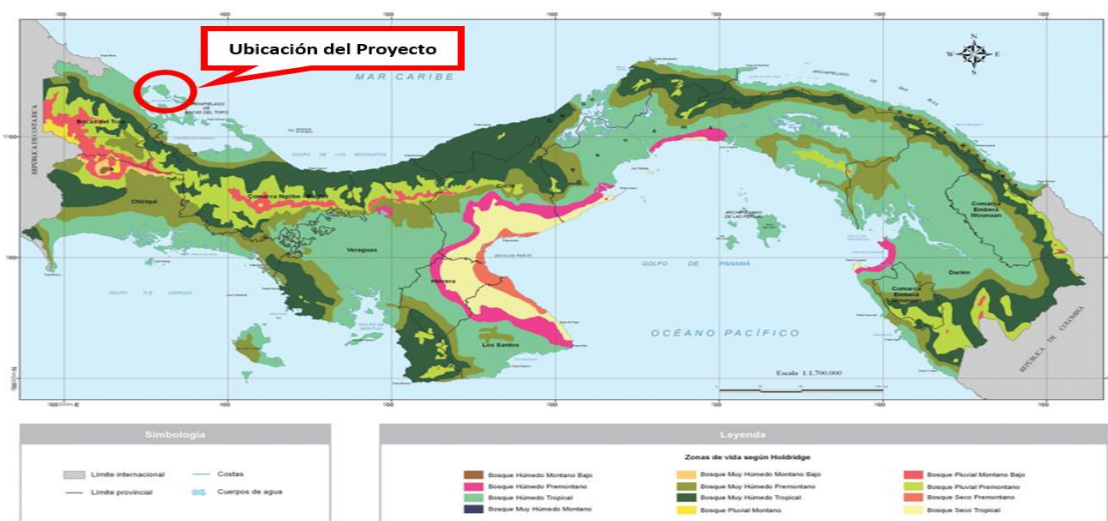
El Botánico y climatólogo Leslie Holdridge desarrolló la clasificación de Zonas de Vida en 1967, definiendo estas categorías como: «Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas, las etapas de sucesión y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo». Este sistema, obviando la composición florística, está basado en la fisonomía o apariencia de la vegetación. Aunque es posible establecer muchas combinaciones, las asociaciones se pueden agrupar en cuatro clases básicas: climáticas, edáficas, atmosféricas e hídricas. Los factores que se tienen en cuenta para la clasificación de una región son la biotemperatura y la precipitación. Los límites de las Zonas de Vida están definidos por los valores medios anuales de dichos componentes.

De acuerdo con las condiciones climáticas del área del proyecto, esta se encuentra ecológicamente bajo el predominio de la Zona de Vida de Bosque Húmedo Tropical (bh-T) (Holdridge, 1967), tal y como nos señala el mapa de Zona de Vida incluida en el Atlas Ambiental (MiAmbiente, 2010). En general esta zona de vida se encuentra en

el 32% del territorio nacional y va desde Bocas del Toro, Chiriquí, Veraguas, Coclé, Colon, Panamá Oeste, Panamá, Darién y una parte de la provincia de Los Santos. Esta zona se caracteriza por presentar temperaturas promedio anuales que van de los 24° a los 26°C, y precipitaciones que van de los 1850 mm a los 3400 mm en promedio anual. En esta zona de vida es característico encontrar un gran número de especies arbóreas y con destacadas diferencias en la composición florista que se observan regionalmente. Esta zona de vida sirve como puente o corredor biológico entre Centroamérica y Suramérica, sin embargo, muchas de las especies que se registran en esta zona se encuentran también asociadas a otro tipo de zonas de vida u otro tipo de cobertura vegetal, haciendo difícil la caracterización y diferenciación entre los distintos tipos vegetación.

En cuanto a la fauna de estas zonas, es uno de los sistemas boscosos con mayor diversidad de especies, debido a que la mayoría de estas especies utilizan el dosel del bosque como refugio y fuente de alimentación para su subsistencia, ya que la mayoría de estas especies pueden trepar y volar permitiendo su desplazamiento constante en las alturas del bosque.

Ilustración 87 Zonas de Vida en Panamá



Fuente: MiAmbiente, 2010

El área propuesta para este estudio se encuentra dentro de la Ecorregión Terrestre del territorio nacional denominado Bosque Húmedo del Lado Atlántico del Istmo; y se caracteriza por presentar condiciones ambientales constantes durante todo el año, y a pesar de su extensa diversidad posee pocas especies endémicas. Es considerada una ecorregión vulnerable, ya que al ser una región de baja densidad poblacional la mayoría de esta superficie este intacta; situación que últimamente está cambiando en las costas de Bocas del Toro y la Comarca Ngäbe Bugle por las frecuentes movilizaciones poblacionales que se dan en esta región.

7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA.

Para el levantamiento de la información para el presente estudio, y correspondiente a la flora local, se determinaron las zonas a estudiar relacionadas alineamiento propuesto para este estudio, la cual abarca aproximadamente 219.5 hectáreas y con un lineamiento propuesto de 45.2 km de longitud que conlleva este proyecto. Para definir el área de influencia del proyecto se consideró un área de 25 metros a partir del eje central propuesto para el alineamiento de la rehabilitación de las calles ya existentes y 7.5 metros, a partir del eje central propuesto, para la construcción de las nuevas vías de acceso.

Como se ha estado señalando anteriormente, las áreas de influencias se encuentran dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical, según el sistema de Zonas de Vida desarrollada por Holdridge (1967) y aplicada para Panamá por Tosi (1971). También, el área de estudio se encuentra dentro del patrón estacional de distribución de humedad característico de la vertiente Atlántica, en donde llueve durante casi todo el año; y según el Mapa de Vegetación de Panamá (ANAM 2000), basado en el sistema de clasificación de la UNESCO, el área del Proyecto se ubica dentro del tipo de vegetación de Bosque Perennifolio (Siempre Verde) Ombrófilo Tropical Latifoliado de Tierras Bajas. Además, este lineamiento pasará por diferentes zonas o coberturas boscosas, la cuales se mencionan y se detallan a continuación de acuerdo al Mapa de

Cobertura Boscosa del 2012. Los datos del 2020 corresponden al análisis de varias imágenes satelitales de alta resolución actuales.

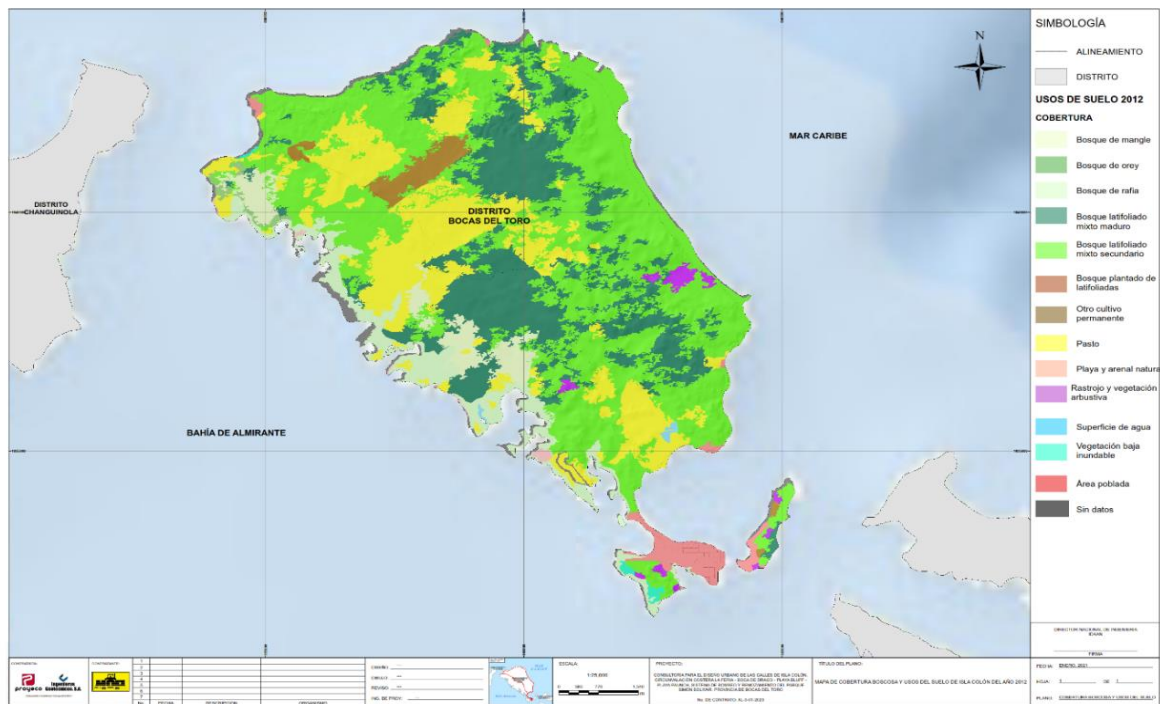
Tabla 26 Cobertura Boscosa en Isla Colón

COBERTURADE ISLA COLÓN	ÁREA 2012	ÁREA 2020
Área poblada	131.853	181.88
Bosque de mangle	351.635	325.18
Bosque de orej	23.809	36.63
Bosque de rafia	216.639	216.64
Bosque latifoliado mixto maduro	1243.022	1203.32
Bosque latifoliado mixto secundario	2678.922	2693.17
Bosque plantado de latifoliadas	116.392	123.45
Otro cultivo permanente	6.068	6.07
Pasto	1146.043	1215.02
Playa y arenal natural	12.451	37.85
Rastrojo y vegetación arbustiva	51.819	52.02
Sin Datos	129.91	0.2
Superficie de agua	9.443	22.24
Vegetación baja inundable	15.493	13.01

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

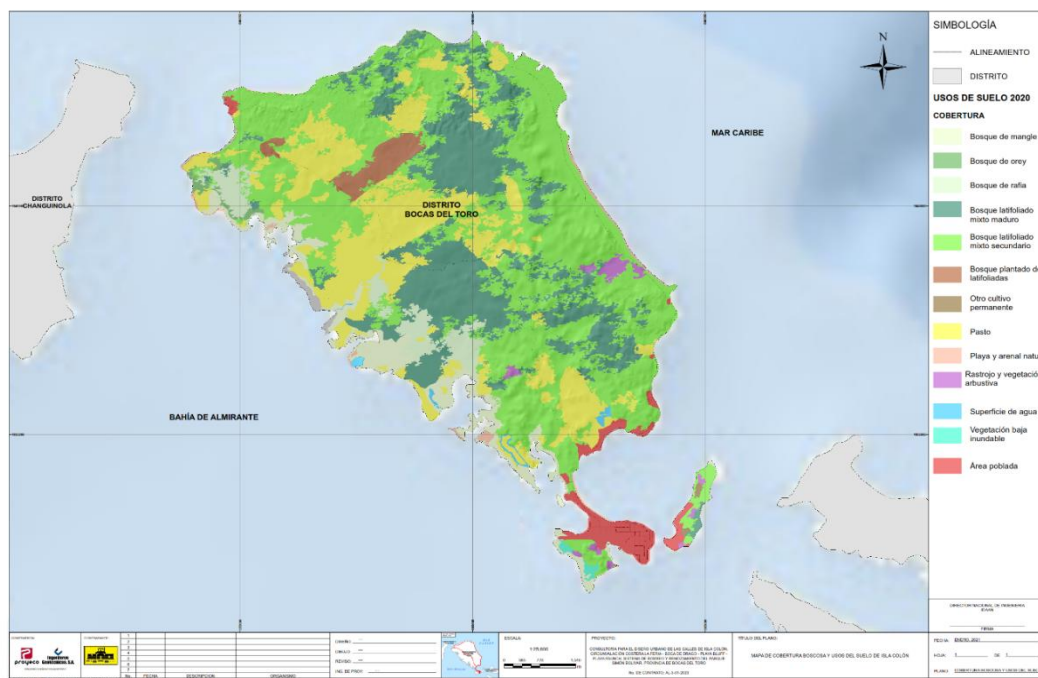
Los datos indican la reducción de 26.4 ha de mangle, la reducción de 39.7 ha de Bosque Latifoliado mixto maduro y 2.5 ha de vegetación baja inundable. La reducción de vegetación se reduce proporcionalmente al incremento de 50 ha de áreas pobladas y el cambio de vegetación boscosa a pasto con un incremento de 68.9 ha. Es necesario profundizar una investigación para corroborar el número exacto de hectáreas afectadas por el cambio de uso de suelo, por lo tanto, los valores presentados en la tabla anterior son estimados.

Ilustración 88 Cobertura Boscosa (2012)



Fuente: MiAmbiente, 2012.

Ilustración 89 Cobertura Boscosa 2020



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2021

- Bosque Latifoliado Mixto: este tipo de bosque va en un estado cíclico avanzado o en su etapa final de sucesión, que pudo o no estar sujeto a un aprovechamiento selectivo. El bosque maduro se distingue del bosque secundario por las siguientes características, vinculadas a cada tipo de bosque: Predominantemente compuesto por árboles en estado adulto, con una mayor proporción del área basal concentrada en clases diamétricas altas; composición con predominancia de especies similar al estado primario; mayor presencia de árboles con copas grandes; y por último, si no ha sido recientemente intervenido, tiene menor presencia de sotobosque. Adicionalmente, puede determinarse que la cobertura de bosque maduro se ha mantenido durante al menos 40 años, aun cuando se haya practicado tala selectiva.
- Bosque Latifoliado Secundario: este bosque se presenta en estado sucesional anterior al bosque maduro, que se desarrolló después de que toda o la mayoría

de la vegetación original fue eliminada por actividades humanas o algún tipo de fenómeno natural. Corresponde a estados continuos que no presentan características de rastrojo ni de bosque maduro. El bosque secundario se caracteriza por: mayor presencia de especies pioneras; poca presencia de árboles con copas grandes; mayor proporción del área basal concentrada en clases diamétricas medias y bajas; mayor presencia y diferenciación de los estratos del bosque. Igualmente, el bosque secundario se distingue del rastrojo por tener una altura promedio mayor a 5 metros y una cobertura de dosel superior al 30%.

- **Bosque de Plantación de Latifoliados:** en este tipo bosque esta predominantemente compuesto por árboles establecidos por plantación y/o siembra intencional. Puede ser formado por especies exóticas o nativas con fines de protección, restauración, conservación, producción, recreación y científicos. Incluye también rebrote de rodales que fueron originalmente plantados o sembrados, así como aquellas áreas temporalmente sin árboles, luego de una tala, y declaradas para reforestación.
- **Rastrojo y Vegetación Arbustiva:** esta categoría de cobertura está conformada por dos tipos de vegetación. Rastrojos, vegetación secundaria de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que aparece naturalmente después de un uso agropecuario y tiene una altura promedio menor de 5 metros. Y la vegetación arbustiva está compuesta predominantemente por arbustos con una cobertura mayor de 30%, y son plantas leñosas perennes con una altura que sobrepasa generalmente los 0,5 metros, pero no alcanza los 5 metros en su madurez.
- **Herbazal:** este tipo de cobertura está dominada por formaciones de vegetación herbácea natural no inundable en diferentes densidades y sustratos, las cuales forman una cobertura mayor de 70%. Esta categoría se distingue de la categoría “Pastos” por no tener influencia de pastoreo para la ganadería.

- **Vegetación Baja Inundable:** en esta categoría de vegetación la conforman áreas con vegetación baja localizadas principalmente en tierras bajas que permanecen inundadas durante la mayor parte del año, pueden estar constituidas por zonas de divagación de cursos de agua, pantanos, ciénagas, entre otros. Y en algunos casos se pueden encontrar cuerpos de agua con algún tipo de cobertura parcial de vegetación acuática.
- **Áreas Pobladas:** este lugar se caracteriza por presentar una población establecida (urbana o rural) y que, partiendo de un núcleo central, presenta continuidad física en todas direcciones, hasta ser interrumpida por terrenos no edificados.

Metodología

Para el informe florístico de este Estudio de Impacto Ambiental, se hicieron muestreos cubriendo la totalidad del área propuesta y se tomaron referencias posicionales con un GPS Garmin eTrex 20x. Los sitios muestreados están localizados a una altitud que van de los 1 m.s.n.m. hasta los 49 m.s.n.m.

Los muestreos y recorridos se realizaron entre octubre y noviembre de 2020, donde es notable observar varias zonas de crecimiento vegetal, tales como herbazales, zona de árboles dispersos y bosques mixtos (maduros y secundarios).

En el transcurso de la evaluación del componente florístico, se colectaron algunas muestras representativas de las especies de plantas presentes en el área de estudio, y de inmediato se procedió a medir los árboles con una cinta diamétrica a una altura de 1.30 metros (DAP, Diámetro a la Altura del Pecho).

Durante y después de los trabajos de campo, las muestras colectadas fueron preservadas, prensadas y según lo dispone Bridge and Forman (1998), y posterior a estos procedimientos se procedió a la identificación de las muestras colectadas a partir de la literatura y claves de identificación floral.

Luego de consultar literatura para la identificación de las especies y evaluar el tipo de vegetación característico del área estudiada, se procedió a la elaboración de este informe que incluye las especies de plantas encontradas agrupadas en sus respectivas familias del reino de las plantas.

Resultados

- Riqueza de Especies

Según los datos recolectados en campo, se pudo establecer que la flora observada en el área muestreada del proyecto corresponde a elementos representativos de varios a los tipos de cobertura vegetal que se consideran el área del proyecto.

Durante la recopilación de la información de campo pudimos registrar un total de 117 especies, distribuidas en 56 familias (Tabla 26). De las cuales 37 familias pertenecen al grupo de las Angiospermas-Dicotileodóneas, 13 familias corresponden al grupo de las Angiospermas-Monocotiledóneas, 3 a las Monilófitas, 2 se agrupan en las Gimnospermas y 1 familia se ubica en las Licofitas.

Tabla 27 Lista de Especies de la Flora Reportadas en el Área del Proyecto

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Mangle Salado	<i>Avicenia germinans (L.) L.</i>	Acanthaceae
Lirio de Listón	<i>Crinum asiaticum L.</i>	Amaryllidaceae
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae
Jobo	<i>Spondias monbin L.</i>	Anacardiaceae
Pino Hindú	<i>Polyalthia longifolia (Sonn.) Thwaites</i>	Annonaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Guanábana	<i>Annona muricata L.</i>	Annonaceae
Campanilla Dorada	<i>Allamanda cathartica L.</i>	Apocynaceae
Flor Mariposa	<i>Asclepias curassavica L.</i>	Apocynaceae
Caracucha Blanca	<i>Plumeria pudica Jacq.</i>	Apocynaceae
Huevo de Gato	<i>Stemmadenia grandiflora (Jacq.) Miers</i>	Apocynaceae
Huevo de Gato	<i>Tabernaemontana alba Mill.</i>	Apocynaceae
Huevo de Gato Rojo	<i>Thavetia ahouai L.</i>	Apocynaceae
Otó	<i>Xanthosoma violaceum Schott</i>	Araceae
Pino	<i>Araucaria excelsa R. Br.</i>	Araucariaceae
Palma de Coco	<i>Cocos nucifera L.</i>	Arecaceae
Palma Blanca	<i>Cryosophila warscewiczii (H. Wendl.) Bartlett</i>	Arecaceae
Palma Roja	<i>Cyrtostachys renda Blume</i>	Arecaceae
Palma Amarilla	<i>Dypsis lutescens (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.</i>	Arecaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Palma Sombrero Chino	<i>Livistona chinensis (Jacq.) R. Br. ex Mart.</i>	Arecaceae
Palmera Enana	<i>Phoenix roebelenii O'Brien</i>	Arecaceae
Palma Real	<i>Roystonea regia (Kunth) O.F. Cook</i>	Arecaceae
Jirá	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Arecaceae
Mambo Rojo	<i>Cordyline fruticosa (L.) A. Chev.</i>	Asparagaceae
Totumillo	<i>Amphitecna latifolia (Mill.) A.H. Gentry</i>	Bignoniaceae
Calabazo	<i>Crescentia cujete L.</i>	Bignoniaceae
Guayacán	<i>Handroanthus guayacan (Seem.) S.O. Grose</i>	Bignoniaceae
Roble de Sabana	<i>Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.</i>	Bignoniaceae
Copete	<i>Tacoma stans Michx.</i>	Bignoniaceae
Laurel	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken</i>	Boraginaceae
Bromelia	<i>Guzmania monostachia (L.) Rusby ex Mez</i>	Bromeliaceae
Achiote	<i>Bixa orellana L.</i>	Bixaceae
Estrellita	<i>Isotoma longiflora DC.</i>	Campanulaceae
Chaquira	<i>Canna indica L.</i>	Cannaceae
Papaya	<i>Carica papaya L.</i>	Caricaceae
María	<i>Calophyllum inophyllum L.</i>	Clusiaceae
Sangrillo	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	Clusiaceae
Almendro de Playa	<i>Terminalia catappa L.</i>	Combretaceae
Batatillo	<i>Ipomoea indica (Burm.) Merr.</i>	Convolvulaceae
Jengibre Rojo	<i>Costus woodsonii Mass</i>	Costaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Estococa	<i>Carludovica drudei</i> Mast.	Cyclanthaceae
Cortadera	<i>Cyperus ligularis</i> L.	Cyperaceae
Paja Estrella	<i>Rhynchospora watsonii</i> (Britton) Davidse	Cyperaceae
Helecho	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Davalliaceae
Carey	<i>Dracaena fragans</i> (L.) Ker Gawl.	Dracaenaceae
Crotón Asiático	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) A. Juss.	Euphorbiaceae
Gallito	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw	Fabaceae- Caesalpinoideae
Laureño	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Fabaceae- Caesalpinoideae
Frijolillo	<i>Senna papillosa</i> (Britton & Rose) H.S. Irwin & Barneby var. <i>papillosa</i>	Fabaceae- Caesalpinoideae
Guachapalí Blanco	<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	Fabaceae- Mimosoideae
Guabilo	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart var. <i>niopoides</i>	Fabaceae- Mimosoideae
Guabito Cansaboca	<i>Inga punctata</i> Willd.	Fabaceae- Mimosoideae
Dormidera	<i>Mimosa pudica</i> L.	Fabaceae- Mimosoideae
Harino	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC. subsp. <i>Inermis</i>	Fabaceae- Papilionoidea

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Guandú	<i>Cajanus cajan (L.) Millsp.</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Lluvia de Oro	<i>Cassia fistula L.</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Balo	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Palo Collar	<i>Ormosia panamensis Benth.</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Bijao	<i>Heliconia bihai L.</i>	Heliconiaceae
Platanillo	<i>Heliconia latispatha Benth.</i>	Heliconiaceae
Platanilla	<i>Heliconia pogonantha Cufod.</i>	Heliconiaceae
Melina	<i>Gmelina arborea Roxb. ex Sm.</i>	Lamiaceae
Aguacate	<i>Persea americana Mill.</i>	Lauraceae
Nance	<i>Byrsonima crassifolia (L.) Kunth</i>	Malpighiaceae
Burrillo	<i>Hampea appendiculata</i>	Malvaceae
Papo	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	Malvaceae
Balso	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	Malvaceae
Papo de Playa	<i>Thespesia populnea (L.) Sol. ex Corrêa</i>	Malvaceae
Calathea	<i>Calathea crotalifera S. Watson</i>	Marantaceae
Capulín Cenizo	<i>Clidemia petiolaris (Schltdl. & Cham.) Schltdl. ex Triana</i>	Melastomataceae
Miconia	<i>Conostegia montana (Sw.) D. Don ex DC.</i>	Melastomataceae
Miconia Peluda	<i>Miconia nervosa (Sm.) Triana</i>	Melastomataceae

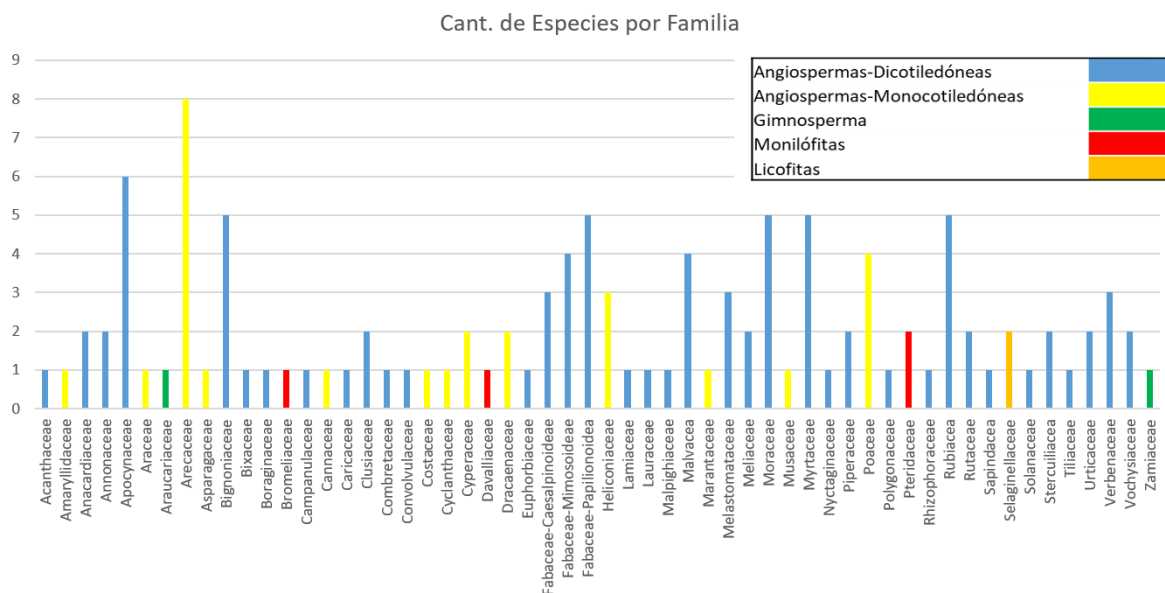
Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata L</i>	Meliaceae
Caoba	<i>Swietenia macrophylla King</i>	Meliaceae
Fruto de Pan	<i>Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg</i>	Moraceae
Ficus	<i>Ficus benjamina L.</i>	Moraceae
Ficus	<i>Ficus insipida Will.</i>	Moraceae
Ficus	<i>Ficus kurzii King</i>	Moraceae
Ficus	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae
Plátano	<i>Musa x paradisiaca L.</i>	Musaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis Dehnh.</i>	Myrtaceae
Eucalipto Arcoíris	<i>Eucalyptus deglupta Blume</i>	Myrtaceae
Guayaba	<i>Psidium guajava L.</i>	Myrtaceae
Marañón Curazao	<i>Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M. Perry</i>	Myrtaceae
Sauce Llorón	<i>Syzygium syzygioides (Miq.)</i>	Myrtaceae
Veranera	<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	Nyctaginaceae
Hoja Santa	<i>Piper auritum Kunth</i>	Piperaceae
Hoja Corazón	<i>Piper umbellatum L.</i>	Piperaceae
Paja Canalera	<i>Saccharum spontaneum L.</i>	Poaceae
Bambú	<i>Bambusa vulgaris Schrad. ex J.C. Wendl.</i>	Poaceae
Pega-pegá	<i>Cenchrus echinatus L.</i>	Poaceae
Caña de Azúcar	<i>Saccharum officinarum L.</i>	Poaceae
Uvero de Playa	<i>Coccoloba uvifera (L.) L.</i>	Polygonaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Helecho de manglar	<i>Acrostichum aureum L.</i>	Pteridaceae
Helecho	<i>Nephrolepis exaltata (L.) Schott</i>	Pteridaceae
Mangle Rojo	<i>Rhizophora mangle L</i>	Rhizophoraceae
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum (Vahl) DC.</i>	Rubiaceae
Coralillo	<i>Hamelia patens Jacq.</i>	Rubiaceae
Buque de Novia	<i>Ixora coccinea L</i>	Rubiaceae
Noni	<i>Morinda citrifolia L</i>	Rubiaceae
Café Silvestre	<i>Psychotria nervosa Sw.</i>	Rubiaceae
Limón	<i>Citrus x limon (L.) Burm. f.</i>	Rutaceae
Tachuelo	<i>Zanthoxylum panamense P.Wilson</i>	Rutaceae
Akee	<i>Blighia sapida K.D. Koenig</i>	Sapindaceae
Selaginela	<i>Selaginella anceps (C. Presl) C. Presl</i>	Selaginellaceae
Selaginela	<i>Selaginella atirrensis Hieron.</i>	Selaginellaceae
Ayer, Hoy y Mañana	<i>Brunfelsia pauciflora (Cham. & Schltdl.) Benth.</i>	Solanaceae
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Sterculiaceae
Árbol Panamá	<i>Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst. var. apetala</i>	Sterculiaceae
Guácimo Colorado	<i>Luehea seemannii Triana & Planch.</i>	Tiliaceae
Guarumo	<i>Cecropia longipes Pittier</i>	Urticaceae
Guarumo Blanco	<i>Cecropia peltata L.</i>	Urticaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Blackberry	<i>Callicarpa acuminata Kunth</i>	Verbenaceae
Moco de Pavo	<i>Citharexylum caudatum L.</i>	Verbenaceae
Teca	<i>Tectona grandis L. f.</i>	Verbenaceae
Gorgojo	<i>Qualea cymulosa Schery</i>	Vochysiaceae
Flor de Mayo	<i>Vochysia guatemalensis Donn. Sm.</i>	Vochysiaceae
Zamia	<i>Zamia skinneri Warsz. ex A. Dietr.</i>	Zamiaceae

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Gráfico 4. Riqueza Especies de Plantas



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

FASE A

• **Lineamiento Big Creek-Boca de Drago**

Para estas áreas, que conforman el lineamiento que va de Big Creek a Boca de Drago, podemos observar distintos tipos de cobertura boscosas, entre ellos tenemos al Bosque Latifoliado Mixto Secundario, que está en transición con el Bosque Latifoliado Mixto Maduro, y en ellos vemos vegetación leñosa de gran altura, pero dispersos a lo largo del lineamiento. Especies como Guácimo Colorado, Flor de Mayo y el Ficus son frecuentes en este tipo de coberturas vegetal. Pero también registramos especies pioneras como el Guarumo y la Papaya. También pudimos notar zonas de plantaciones de latifoliados con fines comerciales, este es el caso de la Teca (*Tectona grandis* L. f.), la cual su madera tiene un alto valor comercial. Y otras de las secciones, y con un gran porcentaje en estas áreas, están la vegetación herbácea; en la que de por si no está conformado por especies para el consumo de ganado, sino que lo conformas especies herbáceas capaces de repoblar rápidamente espacios desprovistos de vegetación leñosa. Especies como el Otó, Cortadera y algunas especies de Selaginelas (*Selaginella anceps* y *Selaginella atirrensensis*). Seguido podemos como está conformada florísticamente estas zonas de interés.

Tabla 28 Especies Registradas en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Flor Mariposa	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Apocynaceae
Campanilla Dorada	<i>Allamanda cathartica</i>	Apocynaceae
Caracucho Blanca	<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Apocynaceae
Otó	<i>Xanthosoma violaceum</i> Schott	Araceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Pino	<i>Araucaria excelsa R. Br.</i>	Araucariaceae
Palma de Coco	<i>Cocos nucifera L.</i>	Arecaceae
Palma Roja	<i>Cyrtostachys renda</i>	Arecaceae
Palma Blanca	<i>Cryosophila warscewiczii (H. Wendl.) Bartlett</i>	Arecaceae
Mambo Rojo	<i>Cordyline fruticosa (L.) A. Chev.</i>	Asparagaceae
Guayacán	<i>Handroanthus guayacan (Seem.) S.O. Grose</i>	Bignoniaceae
Papaya	<i>Carica papaya L.</i>	Caricaceae
Almendro de Playa	<i>Terminalia catappa L.</i>	Combretaceae
Batatillo	<i>Ipomoea indica (Burm.) Merr.</i>	Convolvulaceae
Estococa	<i>Carludovica drudei Mast.</i>	Cyclanthaceae
Cortadera	<i>Cyperus ligularis L.</i>	Cyperaceae
Helecho	<i>Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott</i>	Davalliaceae
Carey	<i>Dracaena fragrans (L.) Ker Gawl.</i>	Dracaenaceae
Balo	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Platanillo	<i>Heliconia latispatha Benth.</i>	Heliconiaceae
Bijao	<i>Heliconia bihai L.</i>	Heliconiaceae
Platanilla	<i>Heliconia pogonantha Cufod.</i>	Heliconiaceae
Melina	<i>Gmelina arborea Roxb. ex Sm.</i>	Lamiaceae
Aguacate	<i>Persea americana Mill.</i>	Lauraceae
Nance	<i>Byrsonima crassifolia (L.) Kunth</i>	Malpighiaceae
Papo	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	Malvacea
Calathea	<i>Calathea crotalifera S. Watson</i>	Marantaceae
Miconia	<i>Conostegia montana (Sw.) D. Don ex DC.</i>	Melastomataceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Capulín Cenizo	<i>Clidemia petiolaris</i> (Schltdl. & Cham.) Schltdl. ex Triana	Melastomataceae
Miconia Peluda	<i>Miconia nervosa</i> (Sm.) Triana	Melastomataceae
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae
Ficus	<i>Ficus insipida</i> Will.	Moraceae
Plátano	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Musaceae
Marañón Curazao	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Myrtaceae
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
Hoja Corazón	<i>Piper umbellatum</i> L.	Piperaceae
Hoja Santa	<i>Piper auritum</i> Kunth	Piperaceae
Paja Canalera	<i>Saccharum spontaneum</i> L.	Poaceae
Caña de Azúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	Poaceae
Helecho	<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott	Pteridaceae
Limón	<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm. f.	Rutacea
Selaginela	<i>Selaginella anceps</i> (C. Presl) C. Presl	Selaginellaceae
Selaginela	<i>Selaginella atirrensis</i> Hieron.	Selaginellaceae
Guácimo Colorado	<i>Luehea seemannii</i> Triana & Planch.	Tiliaceae
Guarumo	<i>Cecropia longipes</i> Pittier	Urticaceae
Guarumo Blanco	<i>Cecropia peltata</i> L.	Urticaceae
Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	Verbenaceae
Blackberry	<i>Callicarpa acuminata</i> Kunth	Verbenaceae
Flor de Mayo	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.	Vochysiaceae

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

- Lineamiento Calles Internas-Centro Urbano de Isla Colón

A simple vista se puede observar el tipo de cobertura vegetal o uso de suelo de estas áreas, la cual al albergar a la población de la isla con los servicios e infraestructuras básicas para su desarrollo prevalecen las áreas intervenidas. En cuanto a la vegetación de la zona, podemos observar un alto porcentaje especies introducidas con especies propias de la isla en diferentes secciones del centro urbano, entre algunas de estas especies tenemos a la Palma Roja, el Carey y el Marañón Curazao. Uno de estos lugares donde presenta una amplia vegetación dentro del centro urbano, está el Parque Simón Bolívar, donde encontramos especies arbóreas como el Palo Collar, el Roble de Sabana y el Árbol Panamá, la cual son utilizados para remozar y arborizar el parque. A continuación, presentamos el listado de las especies identificadas en el Centro Urbano de Isla Colón.

Tabla 29 Especies Registradas en el Lineamiento Calles Internas-Centro Urbano

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Mangle Salado	<i>Avicenia germinans (L.) L.</i>	Acanthaceae
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae
Guanabana	<i>Annona muricata L.</i>	Annonaceae
Pino Indu	<i>Polyalthia longifolia (Sonn.) Thwaites</i>	Annonaceae
Pino	<i>Araucaria excelsa R. Br.</i>	Araucariaceae
Palmera Enana	<i>Phoenix roebelenii O'Brien</i>	Arecaceae
Palma Real	<i>Roystonea regia (Kunth) O.F. Cook</i>	Arecaceae
Palma de Coco	<i>Cocos nucifera L.</i>	Arecaceae
Palma Roja	<i>Cyrtostachys renda Blume</i>	Arecaceae
Palma Amarilla	<i>Dypsis lutescens (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.</i>	Arecaceae
Palma Robelini	<i>Phoenix roebelenii O'Brien.</i>	Arecaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Mambo Rojo	<i>Cordyline fruticosa (L.) A. Chev.</i>	Asparagaceae
Roble de Sabana	<i>Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.</i>	Bignoniaceae
Copete	<i>Tacoma stans Michx.</i>	Bignoniaceae
Calabazo	<i>Crescentia cujete L.</i>	Bignoniaceae
Estrellita	<i>Isotoma longiflora DC.</i>	Campanulaceae
Papaya	<i>Carica papaya L.</i>	Caricaceae
María	<i>Calophyllum inophyllum L.</i>	Clusiaceae
Cortadera	<i>Cyperus ligularis L.</i>	Cyperaceae
Paja Estrella	<i>Rhynchospora watsonii (Britton) Davidse</i>	Cyperaceae
Carey	<i>Dracaena fragans (L.) Ker Gawl.</i>	Dracaenaceae
Laureño	<i>Senna alata (L.) Roxb.</i>	Fabaceae- Caesalpinoideae
Gallito	<i>Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw</i>	Fabaceae- Caesalpinoideae
Guachapali Blanco	<i>Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms</i>	Fabaceae- Mimosoideae
Guabilo	<i>Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart var. niopoides</i>	Fabaceae- Mimosoideae
Palo Collar	<i>Ormosia panamensis Benth.</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Lluvia de Oro	<i>Cassia fistula L..</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Balo	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.</i>	Fabaceae- Papilionoidea

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Guandú	<i>Cajanus cajan (L.) Millsp.</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Platanillo	<i>Heliconia latispatha Benth.</i>	Heliconiaceae
Melina	<i>Gmelina arborea Roxb. ex Sm.</i>	Lamiaceae
Papo	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	Malvaceae
Ficus	<i>Ficus kurzii King</i>	Moraceae
Ficus	<i>Ficus benjamina L.</i>	Moraceae
Plátano	<i>Musa x paradisiaca L.</i>	Musaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis Dehnh.</i>	Myrtaceae
Marañón	<i>Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M.</i>	Myrtaceae
Curazao	<i>Perry</i>	
Sauce Llorón	<i>Syzygium syzygioides (Miq.)</i>	Myrtaceae
Veranera	<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	Nyctaginaceae
Pega-pega	<i>Cenchrus echinatus L.</i>	Poaceae
Uvero de Playa	<i>Coccoloba uvifera (L.) L.</i>	Polygonaceae
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum (Vahl) DC.</i>	Rubiaceae
Limón	<i>Citrus x limon (L.) Burm. f.</i>	Rutaceae
Akee	<i>Blighia sapida K.D. Koenig</i>	Sapindaceae
Ayer, Hoy y Mañana	<i>Brunfelsia pauciflora (Cham. & Schltld.) Benth.</i>	Solanaceae
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Sterculiaceae
Árbol Panamá	<i>Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst. var. apetala</i>	Sterculiaceae
Moco de Pavo	<i>Citharexylum caudatum L.</i>	Verbenaceae

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

FASE B

• **Lineamiento La Feria-Playa Paunch**

En esta área propuesta, para el lineamiento de la calle La Feria-Playa Paunch, se registraron especies propias de Bosques Latifoliados Mixtos Secundarios, la cual se observan especies de vegetación leñosa en transición, justo en pequeños parches al costado de las calles. Algunas estas especies tenemos al Cedro Amargo (*Cedrela odorata*), Frijolillo (*Senna papillosa*) y al Harino (*Andira inermis*). También encontramos algunas secciones de Pastizales, esto debido al alto impacto antrópico que se ha dado en estas zonas, entre la más recurrente esta la paja canalera. También podemos encontrar vegetación propia de áreas pobladas, la cual lo componen especies introducidas y utilizadas ornamentalmente; algunas de estas tenemos a la Veranera, el Papo y el Huevo de Gato. Pero otras especies son utilizadas para su consumo, como la Papaya y el Mango. A continuación, enlistaremos algunas de las especies registradas en las áreas asociadas a este lineamiento. También se observa la transición a ecosistemas marino-costeros, con vegetación mixta de bosques secundarios y vegetación propia de áreas costera como el Almendro de Playa y la Palma de Coco.

Tabla 30 Especies Registradas en el Lineamiento La Feria-Playa Paunch

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae
Huevo de Gato	<i>Stemmadenia grandiflora (Jacq.) Miers</i>	Apocynaceae
Huevo de Gato	<i>Tabernaemontana alba Mill.</i>	Apocynaceae
Palma de Coco	<i>Cocos nucifera L.</i>	Arecaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Mambo Rojo	<i>Cordyline fruticosa (L.) A. Chev.</i>	Asparagaceae
Papaya	<i>Carica papaya L.</i>	Caricaceae
Helecho	<i>Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott</i>	Davalliaceae
Frijolillo	<i>Senna papillosa (Britton & Rose) H.S. Irwin & Barneby var. papillosa</i>	Fabaceae- Caesalpinoideae
Harino	<i>Andira inermis (W. Wright) DC. subsp. Inermis</i>	Fabaceae- Mimosoideae
Guabilo	<i>Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart var. niopoides</i>	Fabaceae- Mimosoideae
Balo	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Melina	<i>Gmelina arborea Roxb. ex Sm.</i>	Lamiaceae
Papo	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	Malvacea
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata L</i>	Meliaceae
Eucalipto Arcoiris	<i>Eucalyptus deglupta Blume</i>	Myrtaceae
Veranera	<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	Nyctaginaceae
Hoja Corazón	<i>Piper umbellatum L.</i>	Piperaceae
Paja Canalera	<i>Saccharum spontaneum L.</i>	Poaceae
Noni	<i>Morinda citrifolia L</i>	Rubiaceae
Guarumo Blanco	<i>Cecropia peltata L.</i>	Urticaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Moco de Pavo	<i>Citharexylum caudatum L.</i>	Verbenaceae
Gorgojo	<i>Qualea cymulosa Schery</i>	Vochysiaceae

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

- **Lineamiento Circunvalación (Boca de Drago-Playa Bluff-Playa Paunch)**

En el lineamiento propuesto para las nuevas vías de la circunvalación, pudimos encontrar el predominio de vegetación relacionada a Bosques Latifoliados Mixtos Secundarios a Bosque Latifoliado Mixto Maduro, la cual comprenden el 87% del área total de este lineamiento. En estas áreas podemos encontrar especies propias de este tipo de bosques como el Jobo, Sangrillo y Palo Collar, donde el dominio de especies leñosas de gran tamaño cubre gran parte de estas áreas, y más las zonas que se encuentran en el Bosque de Mimitimbi. También vemos cómo se va reduciendo la vegetación a medida que nos alejamos del bosque de Mimitimbi, la cual podemos observar especies como el Almendro de Playa, Balso y el Uvero de Playa; en donde es notable ver la transición entre el bosque latifoliado y la vegetación propia de bordes de ecosistemas marino-costeros. Esta transición lo continúan especies herbáceas como el los Helechos (*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott) y arbustivos como el Lirio de Listón y las Zamias. Y por últimos vemos como se ha estado movilizand la población hacia estas áreas, trayendo así especies exóticas para usos ornamentales, algunos de estos tenemos al Pino Hindú, Crotón Asiático y el Buque de Novia. Propio de estas zonas costeras vemos especies relacionados a ecosistemas marinos como el la Palma de Coco, Mangle Rojo (en pequeñas secciones) y el Totumillo y seguido podemos observar en detalle las especies registradas para estas áreas.

*Tabla 31 Especies Registradas en el Lineamiento Circunvalación (Boca de Drago-
 Playa Bluff-Playa Paunch)*

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Lirio de Listón	<i>Crinum asiaticum L.</i>	Amaryllidaceae
Jobo	<i>Spondias monbin L.</i>	Anacardiaceae
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae
Pino Hindú	<i>Polyalthia longifolia (Sonn.) Thwaites</i>	Annonaceae
Huevo de Gato Rojo	<i>Thavetia ahouai L.</i>	Apocynaceae
Otó	<i>Xanthosoma violaceum Schott</i>	Araceae
Jira	<i>Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.</i>	Arecaceae
Palma de Coco	<i>Cocos nucifera L.</i>	Arecaceae
Palma Real	<i>Roystonea regia (Kunth) O.F. Cook</i>	Arecaceae
Palma Roja	<i>Cyrtostachys renda Blume</i>	Arecaceae
Mambo Rojo	<i>Cordyline fruticosa (L.) A. Chev.</i>	Asparagaceae
Totumillo	<i>Amphitecna latifolia (Mill.) A.H. Gentry</i>	Bignoniaceae
Achiote	<i>Bixa orellana L.</i>	Bixaceae
Laurel	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken</i>	Boraginaceae
Bromelia	<i>Guzmania monostachia (L.) Rusby ex Mez</i>	Bromeliaceae
Chaquira	<i>Canna indica L.</i>	Cannaceae
María	<i>Calophyllum inophyllum L.</i>	Clusiaceae
Sangrillo	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	Clusiaceae
Almendro de Playa	<i>Terminalia catappa L.</i>	Combretaceae
Jenjibre Rojo	<i>Costus woodsonii Mass</i>	Costaceae
Helecho	<i>Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott</i>	Davalliaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Crotón Asiático	<i>Codiaeum variegatum (L.) A. Juss.</i>	Euphorbiaceae
Laureño	<i>Senna alata (L.) Roxb.</i>	Fabaceae- Caesalpinoideae
Dormidera	<i>Mimosa pudica L.</i>	Fabaceae- Mimosoideae
Guabito Cansaboca	<i>Inga punctata Willd.</i>	Fabaceae- Mimosoideae
Herino	<i>Andira inermis (W. Wright) DC. subsp. Inermis</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Palo Collar	<i>Ormosia panamensis Benth.</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Balo	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.</i>	Fabaceae- Papilionoidea
Bijao	<i>Heliconia bihai L.</i>	Heliconiaceae
Melina	<i>Gmelina arborea Roxb. ex Sm.</i>	Lamiaceae
Balso	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	Malvaceae
Burrillo	<i>Hampea appendiculata (Donn. Sm.) Standl. var. appendiculata</i>	Malvacea
Papo	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	Malvacea
Papo de Playa	<i>Thespesia populnea (L.) Sol. ex Corrêa</i>	Malvacea
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata L</i>	Meliaceae
Ficus	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae
Fruto de Pan	<i>Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg</i>	Moraceae
Plátano	<i>Musa x paradisiaca L.</i>	Musaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis Dehnh.</i>	Myrtaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Eucalipto	<i>Eucalyptus deglupta</i> Blume	Myrtaceae
Arcoíris		
Sauce Llorón	<i>Syzygium syzygioides</i> (Miq.)	Myrtaceae
Veranera	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Nyctaginaceae
Hoja Corazón	<i>Piper umbellatum</i> L.	Piperaceae
Hoja Santa	<i>Piper auritum</i> Kunth	Piperaceae
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	Poaceae
Uvero de Playa	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Polygonaceae
Helecho	<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott	Pteridaceae
Helecho de manglar	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Pteridaceae
Mangle Rojo	<i>Rhizophora mangle</i> L	Rhizophoraceae
Buque de Novia	<i>Ixora coccinea</i> L	Rubiaceae
Café Silvestre	<i>Psychotria nervosa</i> Sw.	Rubiaceae
Coralillo	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Rubiaceae
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L	Rubiaceae
Tachuelo	<i>Zanthoxylum panamense</i> P.Wilson	Rutaceae
Selaginela	<i>Selaginella anceps</i> (C. Presl) C. Presl	Selaginellaceae
Selaginela	<i>Selaginella atirrensensis</i> Hieron.	Selaginellaceae
Ayer, Hoy y Mañana	<i>Brunfelsia pauciflora</i> (Cham. & Schltdl.) Benth.	Solanaceae
Guácimo Colorado	<i>Luehea seemannii</i> Triana & Planch.	Tiliaceae
Guarumo	<i>Cecropia longipes</i> Pittier	Urticaceae

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Guarumo Blanco	<i>Cecropia peltata L.</i>	Urticaceae
Moco de Pavo	<i>Citharexylum caudatum L.</i>	Verbenaceae
Flor de Mayo	<i>Vochysia guatemalensis Donn. Sm.</i>	Vochysiaceae
Zamia	<i>Zamia skinneri Warsz. ex A. Dietr.</i>	Zamiaceae

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

7.1.1. CARACTERIZACIÓN VEGETAL, INVENTARIO FORESTAL (APLICAR TÉCNICAS FORESTALES RECONOCIDAS POR ANAM).

Haciendo un análisis general del área asignada para este estudio, pudimos notar al momento de realizar el muestreo forestal que la diferencias de vegetación es muy marcada en algunos de los lineamientos, donde la vegetación, como se menciona en la sección anterior de este capítulo, cambia a medida que nos vamos alejando del centro urbano de Isla Colon; mientras tanto en algunas secciones del lineamiento fueron pocos los especímenes leñosos que cumplían con las medidas y dimensiones diamétricas aprovechables desde el punto de vista forestal, haciendo de que el tratamiento experimental y comercial que se le dé a esta zona no sea el adecuado debido a que la mayoría de la vegetación leñosa está representada por árboles y arbustos de crecimiento espontaneo y rápido, y alguno que otro espécimen del Bosque Latifoliado Mixto Maduro que se ubican en lo largo del alineamiento señalado; esto se debe por lo intervenido en el área que se muestran algunas de las secciones del área donde se realizó el proyecto, en la que las actividades agrícolas y el desplazamiento humano provoca la disminución paulatina de las cobertura vegetal existente.

Con respecto a lo mencionado anteriormente, según la Resolución No. 05-98 de 22 de enero de 1998, el término especie forestal se define como: “Vegetal leñoso, compuesto por raíces, tallos, ramas y hojas, cuyo objetivo principal es ser utilizado para producir madera apta para aserrar, tableros, chapas, carbón, leña, palillos para fósforos, celulosa, aceites esenciales, resinas, taninos y otros”.

Inventario Forestal

El inventario forestal se realizó en las áreas donde se ha propuesto efectuar las actividades de construcción de la vía, protecciones costeras, remozamiento del Parque Simón Bolívar y estaciones de bombeo todo esto ubicado en la provincia de Bocas del Toro. Las zonas asignadas para el levantamiento de la información forestal se encuentran a lo largo de las carreteras y vías de acceso existentes de la isla (Isla Colon, Bocas del Toro), la cual se ha mencionado en la sección anterior.

Dicho esto, se procedió a delimitar primeramente las parcelas. En las parcelas se midieron todos los árboles con un diámetro mínimo de 10 cm a una altura de 1.3 metros o mediciones DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) dentro de las parcelas seleccionadas de 1000m² (50m x 20m), y en algunos casos fueron parcelas de 100 m x 10 m, igualmente se tomaron medidas de la altura total del árbol y la altura comercial. Los datos obtenidos en cada una de las parcelas se incluyen al final de este acápite.

A continuación, se presentarán las coordenadas de las parcelas con las medidas mencionadas con anterioridad:

Tabla 32 Ubicación de las Parcelas Dentro del Área de Estudio

Parcela	Coordenada Este	Coordenada Norte
P1	359007.67 m E	1043530.87 m N
P2	355009.70 m E	1042075.16 m N
P3	354791.67 m E	1041363.90 m N
P4	354068.86 m E	1041100.67 m N

Parcela	Coordenada Este	Coordenada Norte
P5	364243.31 m E	1037902.08 m N
P6	364029.69 m E	1038302.49 m N
P7	362484.07 m E	1040265.13 m N
P8	362027.90 m E	1041029.04 m N
P9	361381.67 m E	1042830.28 m N
P10	363759.33 m E	1032701.79 m N
P11	361533.80 m E	1035633.41 m N
P12	361319.49 m E	1037243.66 m N
P13	360455.12 m E	1038716.25 m N
P14	358868.38 m E	1038669.72 m N
P15	357783.07 m E	1040020.01 m N
P16	355465.78 m E	1041178.33 m N
P17	362282.04 m E	1034456.98 m N
P18	362217.44 m E	1033680.34 m N

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec, 2020

Para el cálculo de volumen se utilizó la fórmula de la FAO y se introdujo el coeficiente de forma de acuerdo con el tipo de tronco.

Fórmula: $V = (d^2) (\pi/4) (h) (0.60)$

En donde: V= Volumen en m³

d= Diámetro en metros

h= Altura Total (o Comercial) en metros

Objetivos:

- Levantar la información forestal a través parcelas en las zonas donde se realizarán las actividades de construcción y remozamiento.

- Medir todos los árboles dentro de las parcelas elegidas a partir de 10 centímetros de DAP (Diámetro a la Altura del Pecho).
- Identificar cada especie con el nombre común y nombre científico de los árboles medidos en cada parcela.
- Tabular, procesar y analizar los datos del levantamiento forestal de las áreas determinadas.

Resultados

FASE A

- **Lineamiento Calles Internas-Centro Urbano de Isla Colón**

En esta parte del lineamiento podemos ver que la vegetación se reduce a plantas ornamentales que se encuentran a lo largo de todas las calles del Centro Urbano de Isla Colon. No obstante, pudimos realizar el levantamiento forestal en el donde se pretende remozar el parque Simón Bolívar, ubicado entre calle 2° y calle 3°; la cual se pudieron registrar especies propias de la isla como el Palo Collar (*Ormosia panamensis* Benth.) y algunas introducidas como la Palma Abanico Chino(*Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. ex Mart.) y la Pala Real (*Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook).

Tabla 33 Inventario Forestal en el Lineamiento Centro Urbano (P10)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m³)
Árbol Panamá	48.0	4.5	0.1810	0.4886
Palma de Coco	20.0	4.0	0.0314	0.0754
Palma de Coco	21.0	4.0	0.0346	0.0831
Palma de Coco	21.0	6.0	0.0346	0.1247
Palma Real	31.0	8.0	0.0755	0.3623
Palma Real	40.0	8.0	0.1257	0.6032
Palma Real	31.0	12.0	0.0755	0.5434

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Palma Real	42.0	4.0	0.1385	0.3325
Palma Real	34.0	6.0	0.0908	0.3269
Roble de Sabana	41.0	8.0	0.1320	0.6337
Guachapalí Blanco	81.5	10.0	0.5217	3.1301
Guachapalí Blanco	80.0	10.0	0.5027	3.0159
Palma Real	42.0	8.0	0.1385	0.6650
Palma Real	41.0	8.0	0.1320	0.6337
Palma Real	42.0	7.0	0.1385	0.5819
Palma Real	44.5	9.0	0.1555	0.8399
Palma Real	42.5	15.0	0.1419	1.2768
Palma Real	49.0	8.0	0.1886	0.9052
Palma Real	41.5	11.0	0.1353	0.8928
Palma Real	35.5	9.0	0.0990	0.5345
Palma Real	40.0	6.0	0.1257	0.4524
Palma Real	30.0	11.0	0.0707	0.4665
Eucalipto	100.0	7.0	0.7854	3.2987
Palma de Coco	20.0	5.0	0.0314	0.0942
Almendro de Playa	17.0	4.0	0.0227	0.0545
Palma Real	50.0	16.0	0.1963	1.8850
Palma Real	42.0	14.0	0.1385	1.1638
Palma Real	48.0	12.0	0.1810	1.3029
Ficus	300.0	10.0	7.0686	42.4115
Ficus	325.0	8.0	8.2958	39.8197
Palo Collar	24.0	9.0	0.0452	0.2443
Palma Abanico Chino	10.0	4.5	0.0079	0.0212
Palma Abanico Chino	20.5	6.5	0.0330	0.1287

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Moco de Pavo	20.0	3.0	0.0314	0.0565
Palo Collar	91.5	13.0	0.6576	5.1289
Palma Real	40.0	10.0	0.1257	0.7540
Palma Real	52.5	8.0	0.2165	1.0391
Palma Real	32.0	5.0	0.0804	0.2413
Palma Real	40.0	12.0	0.1257	0.9048
Palma Real	50.0	8.0	0.1963	0.9425
Palma Real	40.0	7.0	0.1257	0.5278
Palma Real	47.0	5.0	0.1735	0.5205
Palo Collar	146.0	9.5	1.6742	9.5427
Ficus	315.0	9.0	7.7931	42.0828
Ficus	250.0	7.0	4.9087	20.6167
Palma Real	48.0	15.0	0.1810	1.6286
Palma Real	44.5	14.0	0.1555	1.3064
Palma Real	49.5	16.0	0.1924	1.8474
Palma Real	48.0	18.0	0.1810	1.9543
Total				196.4871

Fuente: Consorcio PROYECO – INGEOTEC, 2020.

- **Lineamiento La Feria-Playa Paunch**

Luego de realizar el levantamiento de los datos forestales pudimos establecer que el área presenta un potencial bajo para aprovecharlos forestalmente, ya que las especies encontradas no son de un alto valor económico, pero en su momento están siendo utilizadas por su valor paisajístico.

Tabla 34 Inventario Forestal en el Lineamiento La Feria-Playa Paunch (P17)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Palma de Coco	20.0	3.0	0.0314	0.0565
Melina	34.0	5.0	0.0908	0.2724
Palma de Coco	15.5	2.0	0.0189	0.0226
Palma de Coco	16.5	2.0	0.0214	0.0257
Palma de Coco	17.0	4.0	0.0227	0.0545
Palma de Coco	16.5	2.0	0.0214	0.0257
Palma de Coco	19.5	4.0	0.0299	0.0717
Gorgojo	24.0	6.0	0.0452	0.1629
Palma de Coco	25.0	4.0	0.0491	0.1178
Palma de Coco	18.5	4.0	0.0269	0.0645
Palma de Coco	16.5	3.0	0.0214	0.0385
Palma de Coco	17.0	1.5	0.0227	0.0204
Palma de Coco	17.5	3.0	0.0241	0.0433
Palma de Coco	19.5	3.0	0.0299	0.0538
Palma de Coco	17.0	3.0	0.0227	0.0409
Palma de Coco	18.0	2.0	0.0254	0.0305
Almendro de Playa	13.0	3.0	0.0133	0.0239
Palma de Coco	18.5	3.0	0.0269	0.0484
Palma de Coco	16.5	2.0	0.0214	0.0257
Palma de Coco	17.5	3.0	0.0241	0.0433
Palma de Coco	19.5	3.5	0.0299	0.0627
Palma de Coco	18.0	2.0	0.0254	0.0305
Palma de Coco	28.0	5.0	0.0616	0.1847
Palma de Coco	19.5	4.0	0.0299	0.0717
Palma de Coco	22.5	3.0	0.0398	0.0716

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Palma de Coco	16.0	2.0	0.0201	0.0241
Palma de Coco	21.0	3.0	0.0346	0.0623
Palma de Coco	22.5	3.0	0.0398	0.0716
Almendra de Playa	31.0	6.5	0.0755	0.2944
Almendra de Playa	51.0	8.0	0.2043	0.9806
Palma de Coco	24.0	4.0	0.0452	0.1086
Balo	44.5	3.0	0.1555	0.2800
Palma de Coco	32.0	2.5	0.0804	0.1206
Guarumo	26.0	9.0	0.0531	0.2867
Guarumo	25.0	9.0	0.0491	0.2651
Guábilo	16.0	2.5	0.0201	0.0302
Almendra de Playa	30.0	6.0	0.0707	0.2545
Eucalipto Arcoíris	27.5	9.0	0.0594	0.3207
Eucalipto Arcoíris	40.5	10	0.1288	0.7729
Palma de Coco	24.0	3.0	0.0452	0.0814
Palma de Coco	26.0	4.0	0.0531	0.1274
Cedro Amargo	95.0	11.0	0.7088	4.6782
Palma de Coco	25.0	4.0	0.0491	0.1178
Palma de Coco	27.0	4.0	0.0573	0.1374
Palma de Coco	17.0	3.0	0.0227	0.0409
Palma de Coco	20.0	3.0	0.0314	0.0565
Palma de Coco	16.0	2.0	0.0201	0.0241
Balo	34.5	4.0	0.0935	0.2244
Total				11.0244

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 35 Inventario Forestal en el Lineamiento La Feria-Playa Paunch (P18)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m³)
Melina	52.0	7.0	0.2124	0.8920
Melina	48.0	8.0	0.1810	0.8686
Melina	49.0	6.0	0.1886	0.6789
Melina	37.0	5.0	0.1075	0.3226
Melina	58.0	7.0	0.2642	1.1097
Melina	61.0	4.0	0.2922	0.7014
Melina	53.0	8.0	0.2206	1.0590
Melina	46.0	4.0	0.1662	0.3989
Melina	56.0	5.0	0.2463	0.7389
Melina	58.0	5.0	0.2642	0.7926
Melina	71.0	5.0	0.3959	1.1878
Melina	47.0	8.5	0.1735	0.8848
Melina	44.0	8.0	0.1521	0.7299
Melina	33.0	5.0	0.0855	0.2566
Melina	38.0	4.5	0.1134	0.3062
Melina	48.0	7.5	0.1810	0.8143
Melina	51.0	7.0	0.2043	0.8580
Melina	55.0	4.5	0.2376	0.6415
Melina	26.0	4.0	0.0531	0.1274
Melina	51.0	3.0	0.2043	0.3677
Melina	24.0	3.5	0.0452	0.0950
Melina	39.0	5.5	0.1195	0.3942
Melina	19.0	2.0	0.0284	0.0340
Melina	32.0	3.0	0.0804	0.1448
Melina	62.0	2.5	0.3019	0.4529

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Melina	54.0	3.0	0.2290	0.4122
Melina	36.0	2.5	0.1018	0.1527
Balo	18.0	3.0	0.0254	0.0458
Balo	19.0	2.5	0.0284	0.0425
Guábilo	16.5	2.5	0.0214	0.0321
Total				15.5427

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec, 2020

- **Lineamiento Big Creek-Boca de Drago**

En estas secciones del lineamiento del proyecto, se observaron diferentes coberturas boscosas, y como se menciona en la seccionan anterior, los Bosques Latifoliados, ya sea Maduro o Secundario, están representadas por la mitad del área total propuesta para el estudio, la cual muestra una alta regeneración en secciones en transición de los bosques mixtos secundarios a los bosques mixtos maduros. Pero también se pueden localizar secciones donde se registran especies de árboles de alta importancia comercial como la Teca (*Tectona grandis* L. f.), las cuales son utilizadas en fincas para actividades de reforestación comercial.

Tabla 36 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P4)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Palma de Coco	25.0	12.0	0.0491	0.3534
Almendro de Playa	18.0	5.0	0.0254	0.0763
Palma de Coco	28.0	10.0	0.0616	0.3695
Almendro de Playa	55.0	8.0	0.2376	1.1404
Balo	15.0	1.5	0.0177	0.0159
Balo	20.0	2.0	0.0314	0.0377
Balo	18.0	1.5	0.0254	0.0229

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Balo	17.0	2.0	0.0227	0.0272
Almendro de Playa	74.0	12.0	0.4301	3.0966
Caracucho Blanco	18.0	2.0	0.0254	0.0305
Mango	39.0	4.0	0.1195	0.2867
Almendro de Playa	54.0	8.0	0.2290	1.0993
Almendro de Playa	56.0	12.0	0.2463	1.7734
Total				8.3299

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 37 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P11)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Caoba	48.0	11.0	0.1810	1.1943
Flor de Mayo	52.0	14.0	0.2124	1.7839
Balso	38.0	17.0	0.1134	1.1568
Balso	23.0	6.5	0.0415	0.1620
Guácimo Colorado	62.0	14.0	0.3019	2.5360
Palo colorado	25.0	11.0	0.0491	0.3240
Orey	37.0	10.0	0.1075	0.6451
Ficus	43.0	10.5	0.1452	0.9149
Laurel	34.0	12.0	0.0908	0.6537
Orey	30.0	8.5	0.0707	0.3605
Palo colorado	31.0	10.0	0.0755	0.4529
Total				10.1841

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 38 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P12)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m³)
Guácimo Colorado	48.0	20.0	0.1810	2.1715
Laurel	43.0	18.0	0.1452	1.5684
Palo Colorado	40.0	12.0	0.1257	0.9048
Palo Colorado	36.0	9.0	0.1018	0.5497
Nota: En esta parcela se contaron 13 colonias de Bambú				Total
				5.1943

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 39 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P13)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura T(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m³)
Jobo	48.0	14.0	0.1810	0.7600
Jobo	24.0	6.0	0.0452	0.1357
Jobo	72.0	17.0	0.4072	3.1758
Tachuelo	68.0	15.0	0.3632	2.6148
Jobo	25.0	10.0	0.0491	0.2209
Laurel	17.5	7.0	0.0241	0.0722
Laurel	28.0	12.0	0.0616	0.2586
Balso	35.0	12.0	0.0962	0.5195
Guarumo	27.0	13.0	0.0573	0.3779
Jobo	36.0	13.0	0.1018	0.4275
Jobo	76.0	16.0	0.4536	3.5384
Palo Colorado	38.0	12.0	0.1134	0.4763
Palo Colorado	32.0	12.0	0.0804	0.3378
Guarumo	29.0	10.0	0.0661	0.3567
Burrillo	18.0	8.0	0.0254	0.0763
Palo colorado	28.0	12.0	0.0616	0.2217
				Total
				13.5702

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 40 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P14)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m³)
Guácimo Colorado	66.0	8.0	0.3421	1.6422
Guácimo Colorado	18.5	5.0	0.0269	0.0806
Guácimo Colorado	30.0	8.0	0.0707	0.3393
Guácimo Colorado	34.0	7.0	0.0908	0.3813
Guácimo Colorado	23.0	5.5	0.0415	0.1371
Ficus	37.0	9.0	0.1075	0.5806
Guarumo	16.0	9.0	0.0201	0.1086
Amarillo	23.0	9.0	0.0415	0.2244
Guácimo Colorado	18.0	5.0	0.0254	0.0763
Ficus	58.0	8.5	0.2642	1.3475
Guácimo Colorado	19.0	5.0	0.0284	0.0851
Guácimo Colorado	35.0	10.0	0.0962	0.5773
Ficus	31.0	9.0	0.0755	0.4076
Guácimo Colorado	26.0	6.0	0.0531	0.1911
Guácimo Colorado	33.0	9.0	0.0855	0.4619
Guarumo	24.0	4.0	0.0452	0.1086
Sauce	34.0	7.0	0.0908	0.3813
Guácimo Colorado	18.0	5.0	0.0254	0.0763
Ficus	67.0	13.0	0.3526	2.7500
Ficus	71.0	12.0	0.3959	2.8506
Guácimo Colorado	17.0	4.0	0.0227	0.0545
Guácimo Colorado	16.0	5.0	0.0201	0.0603
Total				12.9224

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 41 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P15)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Guabo	47.0	10.0	0.1735	1.0410
Guabo	29.0	9.0	0.0661	0.3567
Laurel	61.0	10.0	0.2922	1.7535
Laurel	64.0	10.0	0.3217	1.9302
Balo	31.0	4.0	0.0755	0.1811
Balo	28.0	2.0	0.0616	0.0739
Laurel	20.0	7.	0.0314	0.1319
Laurel	27.0	8.0	0.0573	0.2748
Laurel	82.0	16.0	0.5281	5.0698
Tachuelo	30.0	9.0	0.0707	0.3817
Laurel	42.0	11.0	0.1385	0.9144
Balo	15.0	4.0	0.0177	0.0424
Balo	21.0	4.0	0.0346	0.0831
Sauce	48.0	8.0	0.1810	0.8686
Laurel	51.0	14.0	0.2043	1.7160
Orey	46.0	7.0	0.1662	0.6980
Guácimo Colorado	81.0	6.0	0.5153	1.8551
Laurel	32.0	8.0	0.0804	0.3860
Laurel	35.0	10.0	0.0962	0.5773
Harino	60.0	10.0	0.2827	1.6965
Harino	58.0	12.0	0.2642	1.9023
Total				21.9342

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 42 Inventario Forestal en el Lineamiento Big Creek-Boca de Drago (P16)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Teca	18.0	6.0	0.0254	0.0916
Teca	23.0	7.0	0.0415	0.1745
Teca	20.0	6.0	0.0314	0.1131
Teca	17.0	6.0	0.0227	0.0817
Teca	28.0	9.0	0.0616	0.3325
Teca	13.0	5.0	0.0133	0.0398
Teca	19.0	6.0	0.0284	0.1021
Teca	20.0	6.0	0.0314	0.1131
Teca	17.0	6.0	0.0227	0.0817
Teca	22.0	5.0	0.0380	0.1140
Teca	18.0	5.0	0.0254	0.0763
Teca	19.0	6.0	0.0284	0.1021
Teca	27.0	8.0	0.0573	0.2748
Teca	13.0	5.0	0.0133	0.0398
Teca	19.0	5.0	0.0284	0.0851
Teca	21.0	5.0	0.0346	0.1039
Teca	33.0	8.0	0.0855	0.4105
Teca	38.0	7.0	0.1134	0.4763
Teca	32.0	8.0	0.0804	0.3860
Guarumo	15.0	7.0	0.0177	0.0742
Teca	46.0	8.0	0.1662	0.7977
Guácimo Colorado	17.0	3.0	0.0227	0.0409
Guácimo Colorado	27.0	2.0	0.0573	0.0687
Total				4.1806

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

FASE B

• Lineamiento Circunvalación (Boca de Drago-Playa Bluff-Playa Paunch)

En esta parte del lineamiento que se tienen provisto construir una nueva vialidad y restaurar la existente, se observa un predominio de vegetación Mixta Secundaria, ya que en esta parte del área ha estado siendo intervenida para fines residenciales y comerciales (ganadería, hoteles y restaurantes), pero en los últimos años, como mencionan algunos residentes del área, estas actividades han disminuido y ha permitido que la vegetación propia del área se esté regenerando. Es por eso que es muy común observar a lo largo de la vía de acceso especies como el Almendro de Playa (*Terminalia catappa* L.), que es muy común en este tipo de ecosistemas cercanos a las costas de la isla. También pudimos recorrer secciones del lineamiento donde ya la vegetación es más densa y característico de la vegetación Mixta Madura y ubicado en la Reserva Hídrica Municipal de Mimitimbi.

Tabla 43 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P1)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m³)
Flor de Mayo	13.0	5.0	0.0133	0.0398
Sangrillo	28.0	10.0	0.0616	0.3695
Sangrillo	25.0	10.0	0.0491	0.2945
Sangrillo	13.0	4.5	0.0133	0.0358
Sangrillo	10.0	3.0	0.0079	0.0141
Sangrillo	15.5	8.0	0.0189	0.0906
Sangrillo	13.0	11.0	0.0133	0.0876
Orey	23.0	6.0	0.0415	0.1496
Flor de Mayo	22.0	7.5	0.0380	0.1711
Orey	40.0	9.0	0.1257	0.6786
Sangrillo	16.0	7.0	0.0201	0.0844

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Sangrillo	18.0	5.0	0.0254	0.0763
Sangrillo	23.0	5.0	0.0415	0.1246
Flor de Mayo	21.0	7.0	0.0346	0.1455
Sangrillo	20.0	8.0	0.0314	0.1508
Sangrillo	31.0	8.0	0.0755	0.3623
Guácimo Colorado	14.0	6.0	0.0154	0.0554
Guarumo	26.5	8.0	0.0552	0.2647
Sangrillo	16.5	6.0	0.0214	0.0770
Sangrillo	13.5	5.0	0.0143	0.0429
Sangrillo	21.0	6.5	0.0346	0.1351
Sangrillo	18.0	5.0	0.0254	0.0763
Sangrillo	18.5	6.0	0.0269	0.0968
Total				3.6234

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 44 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P2)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Guarumo	18.0	12.0	0.0254	0.1832
Guarumo	24.0	11.0	0.0452	0.2986
Flor de Mayo	25.0	4.0	0.0491	0.1178
Fruta Dorada	13.0	4.0	0.0133	0.0319
Fruta Dorada	18.0	5.0	0.0254	0.0763
Fruta Dorada	25.0	10.0	0.0491	0.2945
Higuerón	34.0	14.0	0.0908	0.7627
Higuerón	13.0	4.0	0.0133	0.0319
Fruta Dorada	11.0	8.0	0.0095	0.0456

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Fruta Dorada	16.0	10.0	0.0201	0.1206
Jamaico	21.0	10.0	0.0346	0.2078
Sangrillo	13.0	6.0	0.0133	0.0478
Fruta Dorada	17.0	6.0	0.0227	0.0817
Jamaico	23.0	5.0	0.0415	0.1246
Jamaico	18.0	5.0	0.0254	0.0763
Jamaico	19.0	10.0	0.0284	0.1701
Jamaico	14.0	8.0	0.0154	0.0739
Sangrillo	15.0	6.0	0.0177	0.0636
Sigua	21.0	9.0	0.0346	0.1870
Fruta Dorada	38.0	10.0	0.1134	0.6805
Sangrillo	12.0	5.0	0.0113	0.0339
Sangrillo	13.0	7.5	0.0133	0.0597
Jamaico	38.0	10.0	0.1134	0.6805
Orey	27.0	8.0	0.0573	0.2748
Harino	36.0	14.0	0.1018	0.8550
Harino	28.0	13.0	0.0616	0.4803
Harino	23.0	12.0	0.0415	0.2991
Harino	29.0	4.0	0.0661	0.1585
Fruta Dorada	28.0	7.0	0.0616	0.2586
Palma Aceitera	36.0	4.0	0.1018	0.2443
Fruta Dorada	26.0	6.0	0.0531	0.1911
Fruta Dorada	28.0	6.0	0.0616	0.2217
Fruta Dorada	14.0	6.0	0.0154	0.0554
Limoncillo	38.0	10.0	0.1134	0.6805
Jobo	18.0	5.0	0.0254	0.0763

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m³)
Fruta Dorada	32.0	9.0	0.0804	0.4343
Total				8.2464

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 45 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P3)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m³)
Palma de Coco	31.0	5.0	0.0755	0.2264
Almendro de Playa	21.0	5.0	0.0346	0.1039
Palma de Coco	36.0	4.0	0.1018	0.2443
Almendro de Playa	27.0	5.0	0.0573	0.1718
Palma de Coco	33.0	3.5	0.0855	0.1796
Almendro de Playa	56.0	9.0	0.2463	1.3300
Almendro de Playa	18.0	4.0	0.0254	0.0611
Almendro de Playa	19.0	5.0	0.0284	0.0851
Almendro de Playa	18.0	5.0	0.0254	0.0763
Palma de Coco	25.0	1.5	0.0491	0.0442
Palma de Coco	28.0	4.5	0.0616	0.1663
Palma de Coco	34.0	6.0	0.0908	0.3269
Palma de Coco	25.0	8.0	0.0491	0.2356
Almendro de Playa	24.5	5.0	0.0471	0.1414
Almendro de Playa	27.5	5.0	0.0594	0.1782
Almendro de Playa	34.0	5.0	0.0908	0.2724
Palma de Coco	30.0	2.0	0.0707	0.0848
Palma de Coco	31.0	6.0	0.0755	0.2717
Palma de Coco	20.5	7.0	0.0330	0.1386
Palma de Coco	31.0	8.0	0.0755	0.3623

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Almendo de Playa	31.0	8.0	0.0755	0.3623
Almendo de Playa	14.5	4.5	0.0165	0.0446
Almendo de Playa	26.0	6.0	0.0531	0.1911
Palma de Coco	26.0	11.0	0.0531	0.3504
Almendo de Playa	40.0	12.0	0.1257	0.9048
Palma de Coco	42.0	9.0	0.1385	0.7481
Total				7.3022

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec, 2020

Tabla 46 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P5)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Palma de Coco	25.5	12.0	0.0511	0.3677
Almendo de Playa	36.0	10.0	0.1018	0.6107
Palma de Coco	17.5	4.0	0.0241	0.0577
Papo de Playa	22.5	4.5	0.0398	0.1074
Almendo de Playa	56.0	9.0	0.2463	1.3300
Almendo de Playa	37.0	10.0	0.1075	0.6451
Palma de Coco	20.0	4.0	0.0314	0.0754
Palma de Coco	19.5	4.0	0.0299	0.0717
Papo de Playa	68.0	12.0	0.3632	2.6148
Palma de Coco	30.0	10.0	0.0707	0.4241
Papo de Playa	50.0	12.0	0.1963	1.4137
Almendo de Playa	14.0	6.0	0.0154	0.0554
Almendo de Playa	23.0	10.0	0.0415	0.2493
Papo de Playa	12.0	4.0	0.0113	0.0271
Balo	39.0	3.0	0.1195	0.2150

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Balo	24.0	3.0	0.0452	0.0814
Balo	28.0	2.0	0.0616	0.0739
Papaya	37.0	8.0	0.1075	0.5161
Palma de Coco	35.0	9.0	0.0962	0.5195
Balo	26.0	2.5	0.0531	0.0796
Balo	24.0	1.5	0.0452	0.0407
Balo	29.0	1.5	0.0661	0.0594
Balo	23.0	1.5	0.0415	0.0374
Balo	22.0	2.0	0.0380	0.0456
Balo	18.0	1.5	0.0254	0.0229
Balo	22.0	1.5	0.0380	0.0342
Balo	16.0	1.5	0.0201	0.0181
Balo	17.0	2.0	0.0227	0.0272
Balo	14.0	1.5	0.0154	0.0139
Balo	19.0	1.5	0.0284	0.0255
Palma de Coco	25.0	10.0	0.0491	0.2945
Palma de Coco	28.0	10.0	0.0616	0.3695
Almendro de Playa	29.5	6.5	0.0683	0.2666
Almendro de Playa	34.0	5.0	0.0908	0.2724
Palma de Coco	30.5	10.0	0.0731	0.4384
Almendro de Playa	41.0	9.5	0.1320	0.7525
Balo	31.5	3.5	0.0779	0.1637
Balo	24.0	11.0	0.0452	0.2986
Balo	15.5	3.0	0.0189	0.0340
Total				10.7914

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 47 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P6)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Fruto de Pan	91.0	14.0	0.6504	5.4633
Fruto de Pan	39.5	9.0	0.1225	0.6617
Fruto de Pan	36.5	6.0	0.1046	0.3767
Fruto de Pan	32.0	7.0	0.0804	0.3378
Fruto de Pan	43.0	10.0	0.1452	0.8713
Fruto de Pan	22.5	6.0	0.0398	0.1431
Fruto de Pan	62.0	8.0	0.3019	1.4492
Palma de Coco	36.0	2.0	0.1018	0.1221
Fruto de Pan	19.0	8.0	0.0284	0.1361
Fruto de Pan	26.0	6.0	0.0531	0.1911
Burrillo	21.0	7.0	0.0346	0.1455
Burrillo	25.0	7.0	0.0491	0.2062
Fruto de Pan	29.0	8.0	0.0661	0.3170
Fruto de Pan	18.5	9.0	0.0269	0.1452
Fruto de Pan	13.0	4.5	0.0133	0.0358
Flor de Mayo	66.0	10.0	0.3421	2.0527
Flor de Mayo	74.0	12.0	0.4301	3.0966
Jobo	19.0	13.0	0.0284	0.2212
Flor de Mayo	20.0	6.5	0.0314	0.1225
Fruto de Pan	23.5	8.0	0.0434	0.2082
Total				16.3033

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 48 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P7)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Almendro de Playa	33.5	8.0	0.0881	0.4231
Almendro de Playa	35.5	8.0	0.0990	0.4751
Jobo	20.0	1.5	0.0314	0.0283
Jobo	39.0	9.5	0.1195	0.6809
Balo	16.0	3.5	0.0201	0.0422
Balo	19.0	4.5	0.0284	0.0766
Balo	16.5	2.0	0.0214	0.0257
Balo	15.0	1.8	0.0177	0.0186
Balo	12.0	1.8	0.0113	0.0119
Balo	17.0	2.0	0.0227	0.0272
Balo	36.0	7.0	0.1018	0.4275
Jobo	38.0	6.0	0.1134	0.4083
Jobo	96.0	10.0	0.7238	4.3429
Palma de Coco	37.0	6.5	0.1075	0.4193
Palma de Coco	27.5	7.0	0.0594	0.2495
Palo Santo	58.0	7.0	0.2642	1.1097
Palma de Coco	37.5	9.0	0.1104	0.5964
Papo de Playa	92.0	10.0	0.6648	3.9886
Palma de Coco	24.0	8.0	0.0452	0.2171
Palma de Coco	19.0	7.0	0.0284	0.1191
Almendro de Playa	29.0	18.0	0.0661	0.7134
Palma de Coco	33.5	7.0	0.0881	0.3702
Palma de Coco	30.0	7.0	0.0707	0.2969
Total				15.0683

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 49 Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P8)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m³)
Palo Collar	68.0	10.0	0.3632	2.1790
Burillo	12.5	3.0	0.0123	0.0221
Palo Collar	51.0	10.0	0.2043	1.2257
Palo Collar	44.0	11.0	0.1521	1.0036
Burillo	11.5	3.0	0.0104	0.0187
Palo Collar	38.0	6.0	0.1134	0.4083
Palo Collar	36.0	8.0	0.1018	0.4886
Palo Collar	31.0	9.0	0.0755	0.4076
Palo Collar	27.5	8.0	0.0594	0.2851
Palo Collar	21.0	8.0	0.0346	0.1663
Palo Collar	42.0	10.0	0.1385	0.8313
Palo Collar	28.0	7.5	0.0616	0.2771
Burillo	13.0	6.0	0.0133	0.0478
Burillo	17.5	5.0	0.0241	0.0722
Palo Collar	36.0	9.0	0.1018	0.5497
Palo Collar	27.0	7.0	0.0573	0.2405
Palo Collar	38.0	7.0	0.1134	0.4763
Palo Collar	41.0	8.0	0.1320	0.6337
Palo Collar	18.0	5.5	0.0254	0.0840
Moco de Pavo	13.0	4.0	0.0133	0.0319
Jobo	40.0	10.0	0.1257	0.7540
Burillo	19.0	5.5	0.0284	0.0936
Palo Collar	44.0	9.0	0.1521	0.8211
Palo Collar	40.0	8.5	0.1257	0.6409
Palo Collar	26.0	8.0	0.0531	0.2548

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Palo Collar	45.0	11.0	0.1590	1.0497
Palo Collar	36.0	11.0	0.1018	0.6718
Jobo	43.0	12.0	0.1452	1.0456
Palo Collar	21.0	7.0	0.0346	0.1455
Palo Collar	55.0	10.0	0.2376	1.4255
Palo Collar	70.0	12.0	0.3848	2.7709
Palo Collar	34.0	10.0	0.0908	0.5448
Palo Collar	30.0	9.5	0.0707	0.4029
Palo Collar	27.0	8.0	0.0573	0.2748
Palo Collar	42.0	9.0	0.1385	0.7481
Palo Collar	37.0	7.0	0.1075	0.4516
Palo Collar	36.0	7.5	0.1018	0.4580
Palo Collar	46.0	12.0	0.1662	1.1966
Burrillo	13.0	4.0	0.0133	0.0319
Total				23.2311

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 50. Inventario Forestal en el Lineamiento Circunvalación (P9)

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	20.0	11.0	0.0314	0.2073
Almendo de Playa	21.0	11.0	0.0346	0.2286
Almendo de Playa	21.0	11.0	0.0346	0.2286
Almendo de Playa	22.0	11.0	0.0380	0.2509
Almendo de Playa	21.0	11.0	0.0346	0.2286
Almendo de Playa	19.0	10.0	0.0284	0.1701

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Almendo de Playa	22.0	11.0	0.0380	0.2509
Almendo de Playa	21.0	11.0	0.0346	0.2286
Almendo de Playa	19.0	11.0	0.0284	0.1871
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	21.0	11.0	0.0346	0.2286
Almendo de Playa	22.0	11.0	0.0380	0.2509
Almendo de Playa	20.0	11.0	0.0314	0.2073
Almendo de Playa	21.0	11.0	0.0346	0.2286
Almendo de Playa	22.0	12.0	0.0380	0.2737
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	19.0	10.0	0.0284	0.1701
Almendo de Playa	21.0	11.0	0.0346	0.2286
Almendo de Playa	18.0	11.0	0.0254	0.1679
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	22.0	11.0	0.0380	0.2509
Almendo de Playa	22.0	10.0	0.0380	0.2281
Almendo de Playa	19.0	11.0	0.0284	0.1871
Almendo de Playa	21.0	11.0	0.0346	0.2286
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	22.0	10.0	0.0380	0.2281
Almendo de Playa	22.0	12.0	0.0380	0.2737
Almendo de Playa	22.0	11.0	0.0380	0.2509
Almendo de Playa	19.0	11.0	0.0284	0.1871
Almendo de Playa	22.0	11.0	0.0380	0.2509
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Almendo de Playa	22.0	11.0	0.0380	0.2509
Almendo de Playa	19.0	10.0	0.0284	0.1701
Almendo de Playa	18.0	11.0	0.0254	0.1679
Almendo de Playa	19.0	10.0	0.0284	0.1701
Almendo de Playa	19.0	11.0	0.0284	0.1871
Almendo de Playa	20.0	11.0	0.0314	0.2073
Almendo de Playa	20.0	10.0	0.0314	0.1885
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	18.0	9.0	0.0254	0.1374
Almendo de Playa	18.0	9.0	0.0254	0.1374
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	18.0	9.0	0.0254	0.1374
Almendo de Playa	22.0	11.0	0.0380	0.2509
Almendo de Playa	19.0	11.0	0.0284	0.1871
Almendo de Playa	19.0	10.0	0.0284	0.1701
Almendo de Playa	18.0	9.0	0.0254	0.1374
Almendo de Playa	22.0	11.0	0.0380	0.2509
Almendo de Playa	18.0	11.0	0.0254	0.1679
Almendo de Playa	22.0	12.0	0.0380	0.2737
Almendo de Playa	21.0	12.0	0.0346	0.2494
Almendo de Playa	20.0	11.0	0.0314	0.2073
Almendo de Playa	19.0	10.0	0.0284	0.1701
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	21.0	11.0	0.0346	0.2286
Almendo de Playa	22.0	11.0	0.0380	0.2509
Almendo de Playa	20.0	10.0	0.0314	0.1885

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Almendo de Playa	20.0	11.0	0.0314	0.2073
Almendo de Playa	20.0	10.0	0.0314	0.1885
Almendo de Playa	18.0	9.0	0.0254	0.1374
Almendo de Playa	20.0	11.0	0.0314	0.2073
Almendo de Playa	22.0	10.0	0.0380	0.2281
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	22.0	11.0	0.0380	0.2509
Almendo de Playa	22.0	12.0	0.0380	0.2737
Almendo de Playa	19.0	10.0	0.0284	0.1701
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	21.0	11.0	0.0346	0.2286
Almendo de Playa	19.0	11.0	0.0284	0.1871
Almendo de Playa	19.0	10.0	0.0284	0.1701
Almendo de Playa	18.0	9.0	0.0254	0.1374
Almendo de Playa	19.0	10.0	0.0284	0.1701
Almendo de Playa	19.0	11.0	0.0284	0.1871
Almendo de Playa	18.0	10.0	0.0254	0.1527
Almendo de Playa	16.0	9.0	0.0201	0.1086
Almendo de Playa	16.0	10.0	0.0201	0.1206
Almendo de Playa	13.0	9.0	0.0133	0.0717
Almendo de Playa	15.0	10.0	0.0177	0.1060
Almendo de Playa	16.0	9.0	0.0201	0.1086
Almendo de Playa	11.0	9.0	0.0095	0.0513
Almendo de Playa	15.0	10.0	0.0177	0.1060
Almendo de Playa	15.0	10.0	0.0177	0.1060
Almendo de Playa	11.0	9.0	0.0095	0.0513

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Almendo de Playa	15.0	9.0	0.0177	0.0954
Almendo de Playa	15.0	10.0	0.0177	0.1060
Almendo de Playa	13.0	10.0	0.0133	0.0796
Almendo de Playa	13.0	9.0	0.0133	0.0717
Almendo de Playa	14.0	9.0	0.0154	0.0831
Almendo de Playa	16.0	10.0	0.0201	0.1206
Almendo de Playa	14.0	10.0	0.0154	0.0924
Almendo de Playa	14.0	9.0	0.0154	0.0831
Almendo de Playa	14.0	9.0	0.0154	0.0831
Almendo de Playa	16.0	10.0	0.0201	0.1206
Almendo de Playa	16.0	10.0	0.0201	0.1206
Almendo de Playa	12.0	9.0	0.0113	0.0611
Almendo de Playa	11.0	9.0	0.0095	0.0513
Almendo de Playa	13.0	10.0	0.0133	0.0796
Almendo de Playa	15.0	10.0	0.0177	0.1060
Almendo de Playa	11.0	9.0	0.0095	0.0513
Almendo de Playa	16.0	10.0	0.0201	0.1206
Almendo de Playa	11.0	9.0	0.0095	0.0513
Almendo de Playa	13.0	10.0	0.0133	0.0796
Almendo de Playa	16.0	10.0	0.0201	0.1206
Almendo de Playa	14.0	9.0	0.0154	0.0831
Almendo de Playa	15.0	10.0	0.0177	0.1060
Almendo de Playa	14.0	10.0	0.0154	0.0924
Almendo de Playa	16.0	10.0	0.0201	0.1206
Almendo de Playa	16.0	10.0	0.0201	0.1206
Almendo de Playa	13.0	9.0	0.0133	0.0717

Nombre Común	DAP (cm)	Altura C(m)	Área Basal (m)	Vol. C(m ³)
Almendo de Playa	14.0	10.0	0.0154	0.0924
Almendo de Playa	15.0	10.0	0.0177	0.1060
Almendo de Playa	11.0	9.0	0.0095	0.0513
Almendo de Playa	11.0	9.0	0.0095	0.0513
Almendo de Playa	12.0	9.0	0.0113	0.0611
Almendo de Playa	11.0	9.0	0.0095	0.0513
Almendo de Playa	16.0	11.0	0.0201	0.1327
Almendo de Playa	12.0	9.0	0.0113	0.0611
Almendo de Playa	13.0	10.0	0.0133	0.0796
Almendo de Playa	11.0	9.0	0.0095	0.0513
Almendo de Playa	16.0	10.0	0.0201	0.1206
Almendo de Playa	15.0	10.0	0.0177	0.1060
Almendo de Playa	13.0	10.0	0.0133	0.0796
Almendo de Playa	16.0	10.0	0.0201	0.1206
Almendo de Playa	11.0	9.0	0.0095	0.0513
Total				19.4569

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Conclusiones del Inventario Forestal

Los datos obtenidos en las parcelas establecidas dentro de las diferentes coberturas boscosas que se encuentran a lo largo del lineamiento del proyecto indican que, a pesar de que se pueden encontrar grandes árboles, cuyos diámetros son considerables, el volumen de madera para el área total es relativamente bajo. Esto es debido a que las especies con ejemplares de árboles que presentan diámetros grandes se encuentran en una densidad muy baja en el bosque mixtos maduros y bosques mixtos secundarios, y que su vez se encuentran muy dispersos entre las distintas áreas de cobertura y sumado a esto lo intervenido que se ven las zonas levantadas durante

los muestreos, dando como resultado datos bajos de volumen de madera para el área total del proyecto.

Después de calcular el volumen cúbico de madera para cada parcela establecida dentro del área del proyecto y posteriormente realizar la sumatoria de dichos volúmenes de las 18 parcelas (1 parcela de 4000 m² en el centro urbano), se obtuvo el volumen total estimado para una superficie de 21,000 m² siendo este de 403.3929 m³. Al dividir el volumen obtenido entre el número de parcelas (18), se pudo establecer que el promedio de volumen cúbico de madera es de 19.2092 m³ para cada punto de muestreo dentro del área del proyecto (con una superficie aproximada de 1,000 m²). En vista que una hectárea representa 10,000 m² y que la superficie de cada parcela corresponde a 1,000 m², se puede extrapolar y concluir que el volumen cúbico de madera por hectárea (19.2092 m³ x 10) para las 35 hectáreas de la cobertura vegetal que se verá afectada por el proyecto es de 192.0920 m³/ha. Teniendo en cuenta estos últimos valores, y por las condiciones que se presenta en el lineamiento actualmente, globalmente podemos señalar que el volumen global para el área total del proyecto es de 6723.22 m³ (38.6392 m³/ha.), considerándose un volumen bajo por hectárea, siendo esto un reflejo de las condiciones que presenta el lineamiento y la vegetación adyacente a este, donde se encuentran arboles dispersos a lo largo de las vías de acceso, áreas boscosas intermedias donde la vegetación se encuentra en regeneración y vegetación utilizadas para la delimitación de fincas (cercas vivas). Por lo tanto, podemos concluir que en el área del proyecto el potencial forestal es bajo.

7.1.2. INVENTARIO DE ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

Inventario de Especies Exóticas

Dentro de las distintas áreas del proyecto se reportan o se pudieron identificar una gran cantidad de especies exóticas que comprenden todos los estratos como árboles, arbustos y herbáceas, siendo la mayoría de amplia distribución, y con diversos usos a lo largo del lineamiento propuesto. A continuación, se listan dichas especies.

Tabla 51 Lista de Especies Exóticas Registradas en las Áreas de Estudio

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Uso	Habito
Achira	<i>Canna indica L.</i>	Cannaceae	Or.	Arbóreo
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	Ali.	Arbustivo
Ayer, Hoy y Mañana	<i>Brunfelsia pauciflora (Cham. & Schltld.) Benth.</i>	Solanaceae	Or.	Arbustivo
Balo	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.</i>	Fabaceae-Papilionoidea	C.V.	Arbóreo
Bambú	<i>Bambusa vulgaris Schrad. ex J.C. Wendl.</i>	Poaceae	Or.	Arbóreo
Buque de Novia	<i>Ixora coccinea L</i>	Rubiaceae	Or.	Arbustivo
Campanilla Dorada	<i>Allamanda cathartica L.</i>	Apocynaceae	Or.	Arbustivo
Caña de Azúcar	<i>Saccharum officinarum L.</i>	Poaceae	Ali.	Herbáceo
Caoba	<i>Swietenia macrophylla King</i>	Meliaceae	Mad.	Arbóreo
Carey	<i>Dracaena fragans (L.) Ker Gawl.</i>	Dracaenaceae	Or.	Arbustivo

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Uso	Habito
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Myrtaceae	Mad. Or.	Arbóreo
Eucalipto Arcoíris	<i>Eucalyptus deglupta</i> Blume	Myrtaceae	Mad. Or.	Arbóreo
Fruto de Pan	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Moraceae	Ali. Or.	Arbóreo
Guandú	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	Fabaceae-Papilionoidea	Ali.	Arbustivo
Limón	<i>Citrus x limon</i> (L.) Burm. f.	Rutaceae	Ali.	Arbustivo
Mambo Rojo	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev.	Asparagaceae	Or.	Arbustivo
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Ali.	Arbóreo
Marañón Curazao	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Myrtaceae	Ali. Or	Arbóreo
Melina	<i>Gmelina arborea</i> Roxb. ex Sm.	Lamiaceae	Or.	Arbóreo
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L	Rubiaceae	Med.	Arbustivo
Paja Canalera	<i>Saccharum spontaneum</i> L.	Poaceae	Inv.	Herbáceo
Palma Abanico Chino	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Br. ex Mart.	Arecaceae	Or.	Arbóreo
Palma Amarilla	<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Arecaceae	Or.	Arbóreo
Palma Real	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	Arecaceae	Or.	Arbóreo
Palma Roja	<i>Cyrtostachys renda</i> Blume	Arecaceae	Or.	Arbóreo

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Uso	Habito
Palmera Enana	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Arecaceae	Or.	Arbóreo
Papo	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	Or.	Arbustivo
Pino	<i>Araucaria excelsa</i> R. Br.	Araucariaceae	Or.	Arbóreo
Pino Hindú	<i>Polyalthia longifolia</i> (Sonn.) <i>Thwaites</i>	Annonaceae	Or.	Arbóreo
Plátano	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Musaceae	Ali.	Arbustivo
Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.	Verbenaceae	Mad.	Arbóreo
Veranera	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Nyctaginaceae	Or.	Arbustivo
Leyenda: Ali., Alimenticio; Or., Ornamental; Mar., Maderable; Med. Medicinal; C.V., Cerca Viva; Inv., Invasora.				

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyec-ingeotec, 2020

Inventario de Especies Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción

De acuerdo con la información recopilada durante las visitas de campo realizadas en el área de influencia del proyecto, se determinó que en la misma se encuentran presentes seis (6) especies catalogadas en alguna categoría de protección y conservación según la legislación nacional (Resolución N° DM-0657-2016, MiAmbiente 2016). De estas seis, cuatro especies registran una condición nacional de Vulnerable (VU) y dos especies consideradas como en peligro (EN), La Zamia y el Mangle Rojo. Mientras tanto, cuatro especies, según la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en ingles), se encuentran dentro de la categoría de Preocupación Menor (LC), y dos dentro de la categoría de En Peligro, según señalamos en la siguiente tabla. Y, por último, tenemos que una especie se encuentra dentro de la categoría del Apéndice II de la Convención

sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en ingles).

Tabla 52 Lista de Especies con Categoría de Protección

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Ley Nacional	IUCN	CITES
Mangle Salado	<i>Avicennia germinans (L.) L.</i>	Acanthaceae	VU	LC	
Guayacán	<i>Handroanthus guayacan (Seem.) S.O. Grose</i>	Bignoniaceae	VU	LC	
Roble de Sabana	<i>Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.</i>	Bignoniaceae	VU	LC	
Mangle Rojo	<i>Rhizophora mangle L</i>	Rhizophoraceae	EN	LC	
Guarumo	<i>Cecropia longipes Pittier</i>	Urticaceae	VU	EN	
Zamia	<i>Zamia skinneri Warsz. ex A. Dietr.</i>	Zamiaceae	EN	EN	II
Leyenda: Preocupación menor (LC), Casi amenazada (NT), Vulnerable (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR), Extinta en estado silvestre (EW), Extinta (EX). Apéndice I: Especies en Peligro de Extinción que son o pueden estar afectadas por el tráfico o comercio ilegal. Apéndice II: Especies que podrían llegar a estar en Peligro de Extinción, a menos que su comercio se regule estrictamente. Apéndice III: Especies no afectadas o traficadas por el comercio, también deberían sujetarse a reglamentaciones con el fin de permitir un control eficaz del comercio de las especies a que se refiere el subpárrafo precedente.					

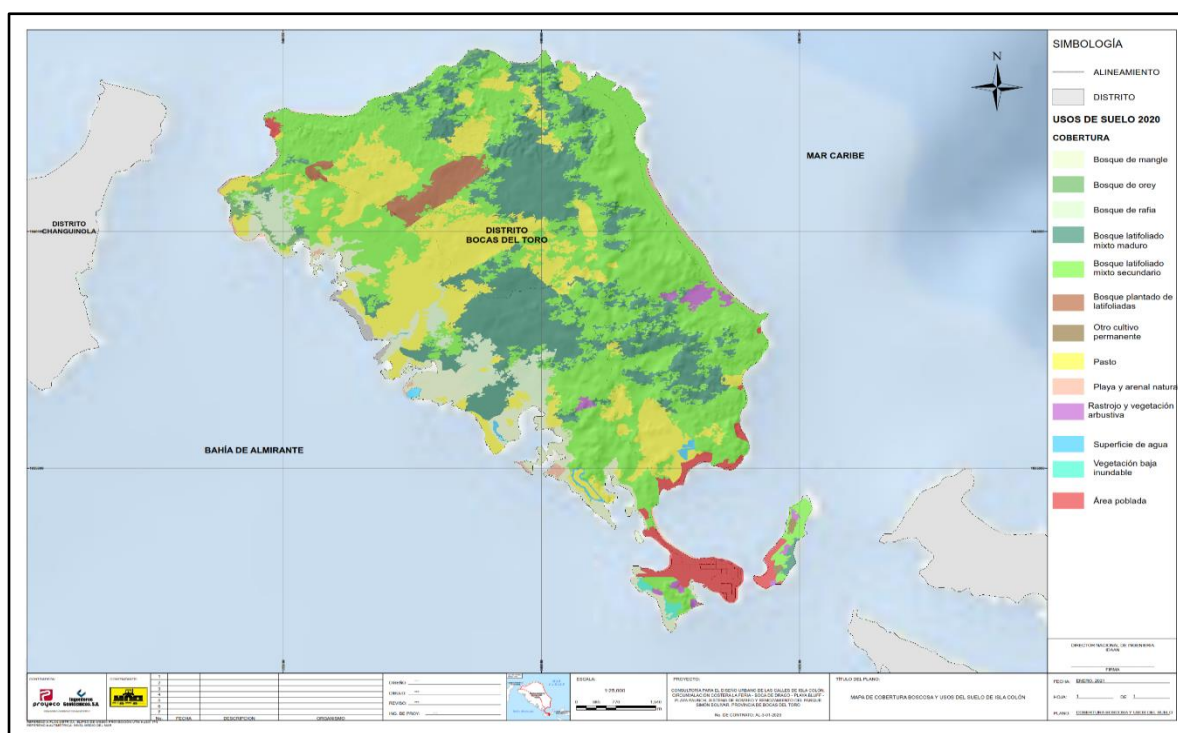
Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Cabe mencionar que, durante los muestreos no se registró ninguna especie considerada como endémica para el país.

7.1.3. MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO EN UNA ESCALA DE 1:20,000.

El mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo se presenta a continuación y cómo se despliegan las diferentes coberturas en el lineamiento actual del proyecto.

Ilustración 90 Mapa de Usos de Suelo al 2020



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA.

La siguiente sección es el resultado de los muestreos y de las observaciones de la fauna terrestre que se encuentra en el área del proyecto denominado Rehabilitación y Construcción de las Calles de Isla Colón, Circunvalación Costera La FERIA – Boca de Drago – Playa Bluff - Playa Paunch, Sistema de Bombeo Y Remozamiento del Parque Simón Bolívar, en la Provincia de Bocas del Toro. La información obtenida es producto de las giras de campo realizadas durante de mes de noviembre del 2020. Se utilizaron

diferentes técnicas para determinar la riqueza de especies de fauna presente en los diferentes frentes que conforman el área del proyecto, lo cual sirvió de base para la identificación y valorización de los posibles impactos que el proyecto pueda generar sobre este componente y, además, para la elaboración del correspondiente plan de manejo ambiental.

Metodología

Para la identificación de la fauna del área de estudio utilizamos la siguiente metodología para coleccionar y recoger información para la caracterización de la fauna del área del proyecto.

- Recopilación Bibliográfica

Se realizó un análisis bibliográfico previo, precedido de la colecta de información de campo mediante análisis visual y/o captura temporal.

Anfibios y Reptiles

- Encuentro Visual

En este muestreo se observaron y se encontraron los especímenes a lo largo de los recorridos que se programaron en toda el área de estudio, ya que este presenta un grado de accesibilidad para realizar dichos muestreos visuales, debido a la densidad del bosque. Estos especímenes fueron encontrados en charcas o cuerpos de agua cercanos, también bajo troncos y hojarascas adyacentes a los pequeños afluentes.

- Capturas Directas

Mientras se estuvieron haciendo los recorridos para los encuentros visuales y avistamientos de la fauna se procedió a realizar capturas para documentar fotográficamente el espécimen. En cual se utilizaron guantes de nitrilo para la manipulación de anfibios y evitar algún tipo de contaminación al animal. Y para los

reptiles se usaron guantes con superficie de kevlar, efectivos para evitar cualquier mordida o raspadura con la piel del animal.

Aves

- Búsqueda Intensiva

Haciendo recorridos de búsqueda en el área de influencias del proyecto, se procedió a observar las especies de aves que sobrevuelan el área del proyecto: Se visualizaron aves con la ayuda de unos binoculares 12x50 y se reconocieron por medio de guías de identificación y observación de aves de Panamá.

- Conteos Desde Puntos Fijos

Se tomaron varios puntos geo-referenciados para hacer las anotaciones de las especies de aves que se encuentran dentro de este perímetro de observación asignado. Dicho perímetro de observación será de 20 metros al punto de origen (Ridgely & Gwynne, 1993).

Mamíferos

- Observación Directa e Indirecta

En este punto de la metodología, nos enfocaremos en las observaciones directas de las especies de mamíferos que se encuentren en el momento de realizar los recorridos, estas especies observadas se trataron de documentar fotográficamente o simplemente se realizaron anotaciones de las especies en el caso de fotografiarlas. También realizamos observaciones indirectas en el terreno para encontrar e identificar la mayor cantidad de rastros dejados por los animales, ya sean huellas, rastros de alimentación, guaridas o heces de animales que, por su movilidad o por sus hábitos, es difícil encontrarlos a plena luz del día. Cada rastro fue fotografiado para su posterior diagnóstico y así determinar la especie del animal que utilizó estos caminos para su movilización (Méndez, 1979; Aranda, 1981).

- Trampeo (Trampas Tomahawk y Trampas Sherman)

Con el objeto de realizar estudios de manejo y gestión, es necesario a veces realizar capturas de animales en su estado natural. Las capturas se realizaron de forma mecánica con el uso de trampas jaulas, como las jaulas Tomahawks para mamíferos medianos (zarigüeyas, ñeques, etc.) esta consiste en una jaula metálica con una puerta-trampa con un gatillo o disparador en el que se coloca el cebo. El animal, al tirar de éste, acciona el disparador y la puerta se cierra sin posibilidades de ser abierta desde el interior. Y también fueron utilizadas trampas Sherman para mamíferos pequeños (ratones y musarañas), son trampas de captura viva construidas en aluminio o acero galvanizado perforadas, livianas y en diferentes tamaños, la presión ejercida por el animal al ingresar en la trampa libera el mecanismo de acción que mantenía la puerta abierta (González Romero, 2011). En la siguiente tabla podemos observar la ubicación de las estaciones donde se desplegaron las trampas.

Tabla 53 Ubicación de las Trampas Dentro de las Áreas del Proyecto

No.	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
T1	355068.28 m E	1042088.98 m N
T2	355063.15 m E	1042068.65 m N
T3	355081.27 m E	1042098.11 m N
T4	355083.62 m E	1042080.41 m N
T5	355098.52 m E	1042070.73 m N
T6	359354.70 m E	1038618.85 m N
T7	359358.07 m E	1038639.96 m N
T8	359356.47 m E	1038650.91 m N
T9	359367.47 m E	1038656.18 m N
T10	359376.87 m E	1038675.39 m N
T11	360035.68 m E	1038825.27 m N
T12	360057.36 m E	1038838.79 m N

No.	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
T13	360069.65 m E	1038835.65 m N
T14	360082.16 m E	1038863.36 m N
T15	360085.93 m E	1038843.66 m N
T16	362410.13 m E	1040409.49 m N
T17	362391.90 m E	1040439.19 m N
T18	362373.78 m E	1040469.67 m N
T19	362331.64 m E	1040507.08 m N
T20	362310.07 m E	1040557.81 m N
T21	362020.40 m E	1041111.67 m N
T22	362007.16 m E	1041155.51 m N
T23	362004.70 m E	1041204.40 m N
T24	361993.67 m E	1041254.09 m N
T25	361984.44 m E	1041312.18 m N
T26	363300.23 m E	1038847.05 m N
T27	363291.89 m E	1038882.03 m N
T28	363284.67 m E	1038918.77 m N
T29	362906.79 m E	1039445.50 m N
T30	362893.48 m E	1039470.21 m N
T31	361359.37 m E	1036424.51 m N
T32	361336.67 m E	1036433.99 m N
T33	361328.39 m E	1036451.61 m N
T34	361337.90 m E	1036470.26 m N
T35	361314.07 m E	1036499.54 m N

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

- **Trampeo (Trampas Cámaras)**

Las trampas-cámara son utilizadas en monitoreo e investigaciones biológicas como una herramienta para registrar fauna críptica, ariscos y que viven en baja densidad. Sirven para distinguir y confirmar la presencia de especies difíciles de reconocer por sus huellas u otros indicios en evaluaciones de biodiversidad (Jeganathan et al., 2002; Wallace et al.). A continuación, mostramos donde fueron ubicadas las trampas para el muestreo.

Tabla 54 Ubicación de las Trampas Cámaras Dentro de las Áreas del Proyecto

No.	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
TC1	359001.76 m E	1043505.35 m N
TC2	358983.96 m E	1043501.43 m N
TC3	358980.47 m E	1043479.22 m N
TC4	358971.11 m E	1043471.95 m N
TC5	358948.13 m E	1043462.53 m N
TC6	358929.37 m E	1043468.46 m N
TC7	358912.30 m E	1043453.26 m N
TC8	355056.86 m E	1042148.96 m N
TC9	355063.73 m E	1042163.09 m N
TC10	355071.33 m E	1042169.04 m N
TC11	355085.03 m E	1042161.91 m N
TC12	355092.78 m E	1042150.49 m N
TC13	355054.36 m E	1042038.83 m N
TC14	355036.59 m E	1042043.54 m N
TC15	359414.32 m E	1038614.09 m N
TC16	359423.21 m E	1038614.17 m N
TC17	359443.49 m E	1038603.15 m N
TC18	359456.13 m E	1038606.97 m N

No.	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
TC19	359466.84 m E	1038621.98 m N
TC20	360068.99 m E	1038866.39 m N
TC21	360075.10 m E	1038854.76 m N
TC22	360067.05 m E	1038845.72 m N
TC23	360062.81 m E	1038888.75 m N
TC24	360042.94 m E	1038890.04 m N
TC25	362326.33 m E	1040559.96 m N
TC26	362338.87 m E	1040534.26 m N
TC27	362373.65 m E	1040495.54 m N
TC28	362406.50 m E	1040437.70 m N
TC29	362456.90 m E	1040313.88 m N
TC30	361971.23 m E	1041243.22 m N
TC31	361959.82 m E	1041306.52 m N
TC32	361957.16 m E	1041359.17 m N
TC33	361947.44 m E	1041405.43 m N
TC34	361919.30 m E	1041488.80 m N
TC35	361914.38 m E	1041525.64 m N
TC36	363319.83 m E	1038862.58 m N
TC37	363265.65 m E	1038883.67 m N
TC38	363252.91 m E	1038943.54 m N
TC39	362918.43 m E	1039413.95 m N
TC40	362898.53 m E	1039439.34 m N
TC41	362890.81 m E	1039427.98 m N
TC42	361349.83 m E	1036428.64 m N
TC43	361378.31 m E	1036437.05 m N
TC44	361376.62 m E	1036454.64 m N

No.	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
TC45	361356.82 m E	1036477.60 m N
TC46	361345.05 m E	1036502.97 m N
TC47	361320.11 m E	1036500.85 m N
TC48	358726.44 m E	1038714.15 m N
TC49	358746.70 m E	1038699.92 m N
TC50	358776.41 m E	1038714.63 m N
TC51	358788.79 m E	1038707.06 m N
TC52	358820.00 m E	1038712.15 m N
TC53	358825.81 m E	1038708.48 m N

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Resultados

Como resultados a los datos registrados en campo, se pudieron identificar un total de 99 especies entre Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos. Dichas especies estuvieron contenidas en 58 familias y 23 órdenes del reino animal. Como es de esperarse, el grupo de las aves resulto tener la mayor representatividad con 48 especies (48%), distribuidas en 25 familias y 13 órdenes; siendo el orden Passeriformes el más diverso con 25 especies, distribuidas en 10 familias. Cabe resaltar que el 75% (74 sp.) de las especies identificadas fueron registradas en las zonas pertenecientes al Lineamiento de la Circunvalación (Boca de Drago-Playa Bluff-Playa Paunch), mientras tanto para las zonas adyacentes al Lineamiento de la Carretera Big Creek-Boca de Drago pudimos identificar 64 especies (65%); siendo estas dos las zonas las zonas con mayor diversidad de especies registradas durante los muestreos de campo realizados. En el lineamiento de la Carretera La Feria-Playa Paunch se identificaron 46 especies (46%) del total global registrado para este proyecto y para el lineamiento de las Calles Internas-Centro Urbano de Isla Colon solo pudimos identificar 26 especies (26%) de las observaciones que se realizaron durante todo el proyecto. A continuación, mostraremos en resumen la cantidad de especies registradas por Grupos Animales

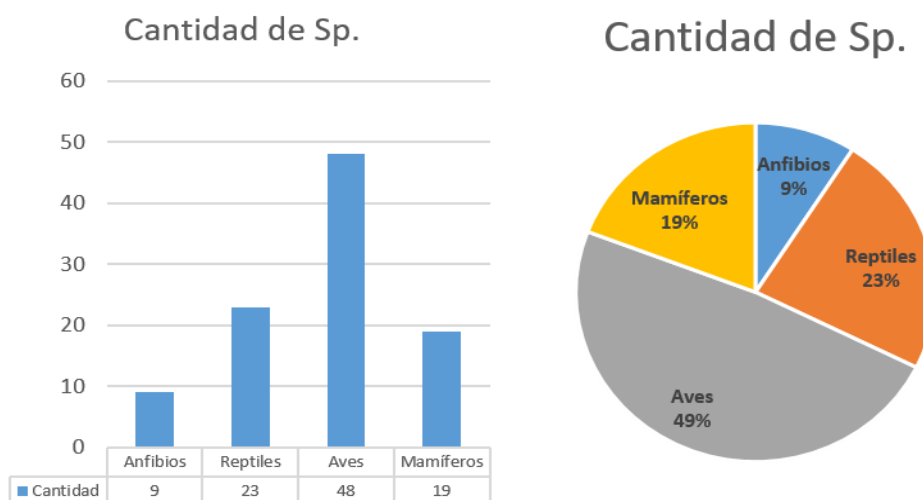
Tabla 55 Riqueza de Especies Identificadas en Proyecto

Clase	Orden	Familia	Genero	Especies	% de Especies
Anfibios	1	4	9	9	9
Reptiles	3	12	17	23	23
Aves	13	25	43	48	48
Mamíferos	6	14	19	19	19
Total	23	58	88	99	100

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Le sigue al grupo de las Aves en número de especies registradas, el grupo de los Reptiles con 23 especies (23%) y dentro del grupo de los Mamíferos se pudieron registrar 19 especies (19%). Por su parte, los Anfibios estuvieron representados por 9 especies, 4 familias y un orden. Luego de haber señalado los resultados de lo observado durante las visitas de campo podemos mencionar que, de todos los grupos, los que presentaron una mayor riqueza de especies fueron las Aves y los Reptiles que presentan una mayor cantidad de especies con respecto al número de familias contabilizadas durante las respectivas identificaciones.

Gráfico 5. Riqueza de Especies Identificadas en Proyecto.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Anfibios

La diversidad de anfibios en las áreas de influencia del proyecto es muy baja, ya que la mayoría de las zonas presentan un alto grado de perturbación por los lineamientos actuales que se presentan en la isla. La mayor cantidad de estas especies fueron encontradas en zonas boscosas y densas asociadas al bosque de Mimitimbi y en áreas privadas donde algunas fincas cuentan con vegetación en transición. Todas las especies registradas se encuentran dentro del orden Anura (Ranas y Sapos).

Para este grupo, pudimos identificar y reportar la presencia de especies como Ranita Venenosa Pumilio (*Oophaga pumilio*), Rana Venenosa de Rayas Amarillas (*Phyllobates lugubris*), Sapo de Hojarascas (*Rhaebo haematiticus*), entre otros; siendo el Sapo de Hojarascas el que se presentó en tres de los cuatro lineamientos que visitaron durante los recorridos de campo. Y cabe resaltar que la Ranita Venenosa Pumilio fue observada en muchas ocasiones y nos muestra que esta especie es la más representativa poblacionalmente y nos señala el estado de conservación de las áreas boscosas y semi-boscosas visitadas en el proyecto.

Reptiles

Para este grupo, el de los reptiles, su riqueza de especies estuvo dada por 23 especies conformadas en 12 familias y 3 órdenes. El orden Squamata presentando el mayor número de especies registradas en campo con 20, entre las que se mencionan el Meracho (*Basiliscus basiliscus*), el Borriguero (*Ameiva festiva*) y el Cecko de Cabeza Amarilla (*Gonatodes albogularis*); también de este orden, pero del suborden Serpentes, tenemos a la Boa Constrictor (*Boa imperator*) y la Serpiente Cazadora (*Spilotes pullatus*) como las serpientes más avistadas en la isla, pero también se pueden registrar por parte de los residentes a la Equis o Terciopelo (*Bothrops asper*). También, y gracias a las conversaciones que se tuvieron con los residentes e investigadores que trabajan en la isla, pudimos registrar la presencia de forma estacional a la Tortuga Baula (*Dermochelys coriacea*), la cual se presentan durante el

segundo trimestre del año en las playas para su periodo de anidación. Y por último, pudimos observar en algunas zonas donde se localizan algunos afluentes la presencia del Babillo (*Caiman crocodilus*), la cual fue asociado a hábitats húmedos del bosque mixto maduro típico de la Isla.

Aves

Gracias a los diversos métodos de observación y registros de aves utilizados para este proyecto, se pudieron identificar un total de 48 especies, repartidos en 25 familias y 13 órdenes, siendo el orden Passeriformes el que agrupó con la mayor cantidad de familias, 10 para ser más específicos. Dicha riqueza de especies representa un 37.8% de las especies registradas hasta el momento en la Isla Colon (127 sp.) (ebird.org) y un 4.8% del total de las especies para el país (1009 sp.) (audubonpanama.org). A pesar de que las aves es el grupo de vertebrados con mayores especies en Panamá, la falta de hábitat naturales que en su momento pudiera afectar dichas poblaciones, y aunado a lo perturbado que se van volviendo las áreas, han provocado una baja considerable del grupo en zonas donde es común observar aves propias de la isla. La familia Tyrannidae (Mosqueros) se pudo registrar un total de ocho especies en todas las áreas del proyecto, y seguido se encuentra la familia Thraupidae (Tangaras) con cinco especies registradas en los distintos lineamientos del proyecto. Esta frecuencia de estas dos familias se debe a que habitan en todo tipo de terrenos, preferiblemente áreas abiertas o semiabiertas, herbazales, bordes de bosque, rastrojos o matorrales, entre otros lugares; como los visitados durante nuestros recorridos de campo. Algunas de las especies de los mosqueros observados tenemos al Mosquero Panameño (*Myiarchus panamensis*) y el Bienteveo Mayor (*Pitangus sulphuratus*), mientras tanto para la familia de las Tangaras hemos observado al Azulejo (*Thraupis episcopus*) y al Semillerito Variable (*Sporophila americana*), encontrados al menos una sola vez en cada uno de los lineamientos propuestos para este proyecto.

De acuerdo con la descripción de hábitos y costumbres documentada para las aves de Panamá por Ridgely y Gwynne (1993), las especies registradas en las áreas asociadas a los lineamientos presentan diversas preferencias de hábito asociados a los tipos de vegetación que se observan a lo largo de cada uno de los lineamientos. Entre algunos de estos hábitos encontrados y asociados al área de estudio tenemos especies frugívoras (Ramphastidae), nectarívoras (Trochilidae, Thraupidae), insectívoras (Cuculidae), carnívoras (Accipitridae), piscívoras (Fregatidae) y hasta carroñeras (Cathartidae). Entre estas especies se pueden mencionar al Tucán Picoiris (*Ramphastos sulfuratus*), Colibrí Colirrufo (*Amazilia tzacatl*), Garrapatero Piquiliso (*Crotophaga ani*), Gavilán Pollero (*Rupornis magnirostris*), Fragata (*Fregata magnificens*), Noneca (*Cathartes aura*) entre otras.

La migración de las aves de Norte a Sur se da durante los meses de agosto a octubre en busca de hábitat adecuados en los trópicos y retornando las aves a Norteamérica entre marzo y mayo. Los fragmentos de bosques, como los encontrados en las áreas del proyecto, podrían aumentar la diversidad de especies de aves residentes y migratorias las cuales usan estos terrenos, que, si no fueran por estos fragmentos boscosos en crecimiento, serían terrenos talados convertidos en áreas agrícolas o potreros (Schelhas 1993). Sin embargo, las aves migratorias, que utilizan extensamente fragmentos de bosques, con frecuencia se encuentran en este hábitat con menor densidad que en los bosques conservados (Rappole y Morton, 1990).

Durante los muestreos se pudieron registrar dos especies que utilizan estas áreas como refugio durante los periodos invernales en el norte del continente, estas especies son el Playero Coleador (*Actitis macularius*) y el Pibí Boreal (*Contopus cooperi*), esto se debe a que las áreas donde fueron encontradas se pudo encontrar disponibilidad de refugio por las áreas verdes adyacentes a su momento de observación y disponibilidad de alimento para su estadía en el trópico.

Mamíferos

Los muestreos realizados a lo largo del lineamiento, se pudieron registrar un total de 19 especies de mamíferos contenidos en 14 familias y 6 órdenes. Esta riqueza de especies representa un 59.4% del total de mamíferos reportados para Isla Colon (32 sp.) y un 7.3% del total nacional (259 sp.) (Samudio Jr. 2002). De estas 19 especies, el orden Rodentia agrupó la mayor cantidad de especies con siete (7) y seguido el orden Chiroptera con cuatro (4). Entre algunas de las especies de mamíferos registrados para área del proyecto están, la Zarigueya de Anteojos (*Philander opossum*), Perezoso Tridáctilo (*Bradypus variegatus*) y el Murciélago Frugívoro de Jamaica (*Artibeus jamaicensis*), la cual pudimos encontrarlas desde áreas boscosas hasta áreas un tanto perturbadas. También pudimos registrar a la Ardilla Colorada (*Sciurus granatensis*) capaz de habitar en áreas altamente perturbadas, por lo tanto, es común observarlas en zonas de herbazales y bosques en etapa temprana e intermedia de crecimiento donde la disponibilidad de alimento es alta. En cuanto al Armadillo de 9 bandas (*Dasypus novemcinctus*) fue encontrado con frecuencia en hábitats intervenidos, prefiriendo áreas de herbazales y rastrojos.

Dentro del bosque latifoliado mixto maduro encontramos Monos Aulladores (*Alouatta palliata*) y Monos Cariblanco (*Cebus capucinus*) columpiándose en el dosel del bosque, mientras que el suelo del bosque registra especies como el Conejo Pintado (*Cuniculus paca*) y el Ñeque (*Dasyprocta punctata*); la cual es frecuente encontrarlos por la disponibilidad de alimentos que hay en este tipo de ecosistema tropical.

Y para finalizar, dentro del ecosistema en el centro urbano pudimos reconocer por medio de las entrevistas realizadas a las personas que habitan el centro urbano de Isla Colon que se ven roedores de la familia Muridae como el Ratón de Casa (*Mus musculus*) y la Rata Común (*Rattus rattus*); y su presencia se debe a la posible movilización de tierra firme por medio de los frecuentes movimientos comerciales que

se da en la isla y que pasar del tiempo han podido sobrevivir a la vida insular gracias a la disponibilidad constante de alimento generado por el ser humano.

A continuación, señalaremos las especies de la fauna registradas.

Tabla 56 Especies de Fauna Registrados en las Áreas Estudiadas (Anfibios)

Nombre Científico	Nombre Común	Sitio				Tipo de Registro
		L1	L2	L3	L4	
ANURA						
Bufonidae						
<i>Incilius melanochlorus</i>	Sapo de Bosque Húmedo			x	x	OD, C
<i>Rhinela horribilis</i>	Sapo Común	x	x			OD
<i>Rhaebo haematiticus</i>	Sapo de Hojarascas		x	x	x	OD
Dendrobatidae						
<i>Dendrobates auratus</i>	Rana Veneno de Dardo			x	x	OD, C
<i>Oophaga pumilio</i>	Ranita Venenosa Pumilio			x	x	OD, C
<i>Phyllobates lugubris</i>	Rana Venenosa de Rayas Amarillas			x	x	OD
<i>Silverstoneia flotator</i>	Ranita Cohete Rayada			x	x	OD, C
Craugastoridae						
<i>Pristimantis caryophyllaceus</i>	Rana de Lluvia Cabezona			x	x	OD, C
Ranidae						
<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana de Patas Palmeadas			x	x	OD
Sitio: L1, Calles Internas-Centro Urbano de Isla Colon; L2, La Feria-Playa Paunch; L3, Big Creek-Boca de Drago; L4, Circunvalación (Boca de Drago-Playa Bluff-Playa Paunch).						
Registro: OD, Observación Directa; OI, Observación Indirecta; C, Captura; E, Entrevista.						

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 57 Especies de Fauna Registrados en las Áreas Estudiadas (Reptiles)

Nombre Científico	Nombre Común	Sitio				Tipo de Registro
		L1	L2	L3	L4	
CROCODYLIA						
Alligatoridae						
Caiman crocodilus	Babillo			x		OD
TESTUDINES						
Dermochelyidae						
Dermochelys coriacea	Tortuga Baula				x	E
Geoemydidae						
Rhinoclemmys funerea	Tortuga Negra de Rio			x		OD, C
SQUAMATA						
Iguanidae						
Iguana iguana	Iguana verde		x	x	x	OD
Corytophanidae						
Basiliscus basiliscus	Meracho	x	x	x	x	OD
Basiliscus plumifrons	Meracho Verde		x		x	OD
Taiidae						
Ameiva ameiva	Borriguero Giganta		x	x	x	OD
Ameiva festiva	Borriguero	x	x	x	x	OD
Dactyloidae						
Anolis biporcatus	Iguanita Arbórea Verde			x	x	OD
Anolis humilis	Iguanita de Suelo		x	x	x	OD, C
Anolis insignis	Iguanita Gigante de Bandas			x		OD
Anolis limifrons	Iguanita Delgada		x	x	x	OD

Nombre Científico	Nombre Común	Sitio				Tipo de Registro
		L1	L2	L3	L4	
<i>Anolis pentaprion</i>	Iguanita Liquen Gargantirosada			x	x	OD
Gekkonidae						
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Cecko Casero	x	x			OD
Sphaerodactylidae						
<i>Gonatodes albogularis</i>	Cecko de Cabeza Amarilla	x	x	x	x	OD
Boidae						
<i>Boa imperator</i>	Boa			x	x	E
Colubridae						
<i>Clelia clelia</i>	Zopilota Común			x	x	OI
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Lora Falsa Gigante			x		OD
<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Corredora Panza Salmon				x	OD, c
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla Café		x	x	x	OD
<i>Spilotes pullatus</i>	Cazadora			x	x	OD
<i>Phrynonax poecilonotus</i>	Mica Pajarera				x	E
Viperidae						
<i>Bothrops asper</i>	Equis			x	x	E
Sitio: L1, Calles Internas-Centro Urbano de Isla Colon; L2, La Feria-Playa Paunch; L3, Big Creek-Boca de Drago; L4, Circunvalación (Boca de Drago-Playa Bluff-Playa Paunch). Registro: OD, Observación Directa; OI, Observación Indirecta; C, Captura; E, Entrevista.						

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 58 Especies de Fauna Registrados en las Áreas Estudiadas (Aves)

Nombre Científico	Nombre Común	Sitio				Tipo de Registro
		L1	L2	L3	L4	
SULIFORMES						
Fregatidae						
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	x	x		x	OD
PELECANIFORMES						
Pelecanidae						
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano	x	x		x	OD
Ardeidae						
<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul				x	OD
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Bueyera			x	x	OD
CATHARTIFORMES						
Cathartidae						
<i>Coragyps atratus</i>	Gallote	x	x	x	x	OD
<i>Cathartes aura</i>	Noneca	x	x	x	x	OD
ACCIPITRIFORMES						
Accipitridae						
<i>Buteogallus anthrasinus</i>	Gavilán Cangrejero				x	OD
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Pollero			x		OD
FALCONIFORMES						
Falconidae						
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara		x			OD
GRUIFORMES						
Rallidae						
<i>Aramides cajaneus</i>	Roscon de Cuello Gris				x	OD
CHARADRIIFORMES						

Nombre Científico	Nombre Común	Sitio				Tipo de Registro
		L1	L2	L3	L4	
Charadriidae						
Charadrius collaris	Chorlo de Collar				x	OD
Scolopacidae						
Actitis macularius	Playero Coleador				x	
Columbidae						
Columba livia	Paloma de Castilla	x	x			OD
Patagioenas nigrirostris	Paloma Piquicorta		x	x		OD
PSITTACIFORMES						
Psittacidae						
Brotogeris jugularis	Perico Gorgianaranjado		x	x		OD
Amazona autumnalis	Loro Cabecirojo	x	x	x	x	OD
CUCULIFORMES						
Cuculidae						
Crotophaga ani	Garrapatero Piquiliso		x	x		OD
APODIFORMES						
Trochilidae						
Amazilia edward	Colibrí de Edward			x	x	OD
Amazilia tzacatl	Colibrí Colirrufo	x	x	x	x	OD
Phaethornis striigularis	Colibrí Ermitaño			x	x	OD
PICIFORMES						
Ramphastidae						
Ranphastos sulfuratus	Tucán Pico Iris		x	x		OD
PICIFORMES						
Picidae						

Nombre Científico	Nombre Común	Sitio				Tipo de Registro
		L1	L2	L3	L4	
<i>Melanerpes pucherani</i>	Carpintero Centroamericano	x	x		x	OD
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Bilineado				x	OD
PASSERIFORMES						
Thamnophilidae						
<i>Microrhopias quixensis</i>	Hormiguerito de Quijos			x	x	OD
<i>Thamnophilus atrinucha</i>	Hormiguero Plomizo				x	OD
Tyrannidae						
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí Boreal				x	OD
<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí Occidental				x	OD
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero Mínimo			x	x	OD
<i>Myarchus panamensis</i>	Mosquero Panameño	x	x	x	x	OD
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Mayor	x	x	x	x	OD
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero Social	x	x	x	x	OD
<i>Myiozetetes granadensis</i>	Mosquero Cabecigris		x		x	OD
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Pechiamarillo Melancólico		x	x	x	OD
Pipridae						
<i>Manacus aurantiacus</i>	Saltarín Cuellinaranja			x		OD
Hirundinidae						
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Gorgirrufa	x	x		x	OD
Turdidae						
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzalito de Swainson				x	OD
<i>Turdus grayi</i>	Casca	x	x			OD
Parulidae						
<i>Setophaga petechia</i>	Reinita Manglatera	x	x		x	OD

Nombre Científico	Nombre Común	Sitio				Tipo de Registro
		L1	L2	L3	L4	
<i>Setophaga magnolia</i>	Reinita de Magnolia				X	OD
Thraupidae						
<i>Ramphocelus passerinii</i>	Tangara Terciopelo			X	X	OD
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	X	X	X		OD
<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara de Palma	X	X			OD
<i>Coereba flaveola</i>	Reinita Platanera			X		OD
<i>Sporophila americana</i>	Semillerito Variable		X	X	X	OD
Passeridae						
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Común	X	X			OD
Icteridae						
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chango	X	X			OD
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma		X	X	X	OD
Fringillidae						
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Binbin Coroniamarillo	X	X			OD
Sitio: L1, Calles Internas-Centro Urbano de Isla Colon; L2, La Feria-Playa Paunch; L3, Big Creek-Boca de Drago; L4, Circunvalación (Boca de Drago-Playa Bluff-Playa Paunch). Registro: OD, Observación Directa; OI, Observación Indirecta; C, Captura; E, Entrevista.						

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Tabla 59 Especies de Fauna Registrados en las Áreas Estudiadas (Mamíferos)

Nombre Científico	Nombre Común	Sitio				Tipo de Registro
		L1	L2	L3	L4	
DIDELPHIMORPHIA						
Didelphidae						
<i>Caluromys derbianus</i>	Zarigüeya Lanuda			x	x	E
<i>Philander opossum</i>	Zarigüeya de Anteojos			x	x	C
PILOSA						
Myrmecophagidae						
<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero				x	C
Bradypodidae						
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso Tridáctilo		x	x	x	OD, C
Megalonychidae						
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso Didáctilo		x	x	x	OD, C
CINGULATA						
Dasypodidae						
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de 9 Bandas			x	x	C
CHIROPTERA						
Phyllostomidae						
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago Frugívoro de Jamaica	x	x	x	x	OI
<i>Ectophylla alba</i>	Murciélago de Tienda Blanco			x	x	OI
<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago Peludo de Ojos Grandes			x	x	OD
Noctilionidae						
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago Pescador	x	x			OD
PRIMATES						

Nombre Científico	Nombre Común	Sitio				Tipo de Registro
		L1	L2	L3	L4	
Atelidae						
Allouata paliata	Mono Aullador			x	x	OD
Cebidae						
Cebus capucinus	Mono Cariblanco			x	x	OD
RODENTIA						
Sciuridae						
Sciurus granatensis	Ardilla Colorada			x	x	OD, C
Echimyidae						
Proechimys semispinosus	Mocangue			x	x	C
Hoplomys gymnurus	Rata Acorazada			x	x	C
Muridae						
Mus musculus	Ratón de Casa	x	x			E
Rattus rattus	Rata Común	x	x			E
Dasyproctidae						
Dasyprocta punctata	Ñeque			x	x	C
Cuniculidae						
Cuniculus paca	Conejo Pintado			x		C
Sitio: L1, Calles Internas-Centro Urbano de Isla Colon; L2, La Feria-Playa Paunch; L3, Big Creek-Boca de Drago; L4, Circunvalación (Boca de Drago-Playa Bluff-Playa Paunch).						
Registro: OD, Observación Directa; OI, Observación Indirecta; C, Captura; E, Entrevista.						

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

Características de la Fauna Marina

- **Hábitat Marino-Costero**

En este proyecto, la cual contempla construcción de vías de accesos adyacente a la línea costera denominada circunvalación costera, que va desde el sector de La Feria, pasando por Playa Bluff, Playa Paunch hasta Boca del Drago. Esto quiere decir que, el área de influencia directa e indirecta del proyecto incluye un tramo marino o acuático, donde las características del hábitat marino (profundidad, calidad del agua, granulometría, calidad de los sedimentos, etc.) se presentan en el Capítulo 6 sobre Descripción del Ambiente Físico-Zona Marina.

- **Arrecifes Coralinos**

El muestreo realizado en las diferentes donde se contempla la construcción y rehabilitación de las calles de Isla Colon, ya sea de Influencia Directa o Indirecta, se pudieron identificar los 3 grupos de que conforman los Arrecifes Coralinos de esta área; la cuales son los Corales, Octocorales y Esponjas. Dicho pudimos tambien cotejar lo informado con investigaciones sobre poblaciones y estado de conservación de los Arrecifes de Coral de la Zona, donde estos pudieron hacer estos conteos en Boca del Drago, entre Playas de Big Creek y Paki Point, y en Bahía de Almirante. Diferentes especies de corales viven en distintas áreas dependiendo de la profundidad en la que se encuentra según las condiciones acuáticas a las que están adaptadas estos organismos. Estas observaciones fueron realizadas desde los 0 metros sobre el nivel hasta los 30 metros de profundidad, y fueron confirmadas gracias a la utilización de fotografías submarinas (Drone Acuático PowerRay Explorer, modelo PRW10, PowerVision). Durante el muestreo los transectos no superaron los 3 metros. Dicho esto, los arrecifes de coral son importante para el ecosistema marino ya que son utilizados como refugios para diferentes especies de peces y otros organismos que guardan una estrecha relación simbiótica entre cada grupo animal.

A continuación, presentemos un listado de las taxas de los diferentes grupos encontrados en los arrecifes de coral.

Tabla 60. Lista de Corales Escleractínios en Isla Colón

Especie	BD	BA1	BA2	BP
<i>Acropora cervicornis</i>	X	X		
<i>Acropora palmata</i>	X			X
<i>Acropora prolifera</i>			X	
<i>Agaricia agaricites</i>	X	X	X	
<i>Agaricia danai</i>		X		
<i>Agaricia fragilis</i>		X	X	
<i>Agaricia lamarcki</i>		X	X	
<i>Agaricia purpurea</i>		X		
<i>Agaricia tenuifolia</i>	X	X	X	X
<i>Colpophyllia breviserialis</i>			X	
<i>Colpophyllia natans</i>		X	X	
<i>Diploria labyrinthiformis</i>		X		
<i>Diploria strigosa</i>			X	X
<i>Eusmilia fastigiata</i>		X	X	
<i>Favia fragum</i>		X	X	X
<i>Isophyllastrea rigida</i>	X			X
<i>Isophyllia sinuosa</i>	X			X
<i>Leptoseris cucullata</i>			X	
<i>Madracis decactis</i>	X	X	X	
<i>Madracis mirabilis</i>			X	
<i>Manicina areolata</i>			X	
<i>Meandrina meandrites</i>		X		
<i>Millepora alcicomis</i>	X	X	X	X

Especie	BD	BA1	BA2	BP
<i>Millepora complanata</i>	X			X
<i>Montastraea annularis</i>		X	X	
<i>Montastraea cavernosa</i>		X	X	X
<i>Montastraea faveolata</i>	X	X	X	
<i>Montastraea franksi</i>		X	X	
<i>Mussa angulosa</i>		X	X	
<i>Mycetophyllia aliciae</i>		X		
<i>Mycetophyllia danaana</i>		X		
<i>Mycetophyllia ferox</i>		X		
<i>Mycetophyllia lamarckiana</i>	X	X	X	
<i>Oculina diffusa</i>	X		X	
<i>Porites astreoides</i>	X	X	X	X
<i>Porites furcata</i>	X	X	X	
<i>Scolymia cubensis</i>		X		
<i>Scolymia lacera</i>		X		
<i>Siderastrea radians</i>			X	
<i>Siderastrea siderea</i>	X	X	X	X
<i>Solenastrea bournoni</i>	X			
<i>Solenastrea hyades</i>		X	X	
<i>Stephanocoenia intercepta</i>	X	X	X	

Leyenda: BD = Boca del Drago, BA1 = Bahía de Almirante, BA2 = Bahía de Almirante (Centro Urbano), BP = Big Creek y Paki Point.

Fuente: Guzman y Guevara, 1998.

Tabla 61 Lista de Especies de Octocorales, Anémonas, Zoántidos y Coral Negro en Isla Colón

Especie	BD	BA1	BA2	BP
<i>Briareum asbestinum</i>	X	X	X	
<i>Erythropodium caribaeorum</i>	X	X	X	X
<i>Eunicea calyculata</i>		X		
<i>Eunicea fusca</i>	X			X
<i>Eunicea mammosa</i>	X			
<i>Eunicea succinea</i>	X	X		X
<i>Muriceopsis flavida</i>	X			X
<i>Muricea elongata</i>	X			
<i>Muricea muricata</i>				X
<i>Plexaura flexuosa</i>	X			X
<i>Plexaurella sp.</i>		X		
<i>Pseudoplexaura sp.</i>		X	X	
<i>Pseudopterogorgia acerosa</i>		X		
<i>Pseudopterogorgia americana</i>	X		X	
<i>Pseudopterogorgia bipinnata</i>	X			X
<i>Pterogorgia anceps</i>	X			
<i>Pterogorgia citrina</i>	X			X
<i>Bartholomea lucida</i> *		X		
<i>Lebrunia danae</i> *	X			
<i>Stichodactyla helianthus</i> *				X
<i>Zoanthus pulchellus</i> **	X	X		
<i>Palythoa caribaeorum</i> **	X			X
<i>Antipathes sp.</i> ***		X	X	

Leyenda: BD = Boca del Drago, BA1 = Bahía de Almirante, BA2 = Bahía de Almirante (Centro Urbano), BP = Big Creek y Paki Point. Anémonas (*), Zoántidos (**) y Coral Negro (***).

Fuente: Guzman y Guevara, 1998.

Tabla 62 Lista de Esponjas Marinas en Isla Colón

Especie	BD	BA1	BA2	BP
<i>Agelas clathrodes</i>		X	X	
<i>Agelas conifera</i>		X	X	
<i>Agelas dispar</i>		X	X	
<i>Anthosigmella varians</i>	X	X		X
<i>Aplysina cauliformis</i>	X	X	X	
<i>Aplysina fistularis</i>			X	
<i>Aplysina fulva</i>	X	X	X	
<i>Aplysina laeunosa</i>		X	X	
<i>Callyspongia vaginalis</i>		X	X	X
<i>Cliona delitrix</i>		X	X	X
<i>Cliona langae</i>	X			X
<i>Cribrochalina vasculum</i>	X			
<i>Ectyoplasia ferox</i>	X	X		
<i>Haliclona hogarthi</i>		X		X
<i>Ircinia campana</i>		X		X
<i>Ircinia felix</i>		X		X
<i>Ircinia strobilina</i>	X	X		
<i>Iotrochota birotulata</i>	X	X	X	X
<i>Monanehora barbadensis</i>		X	X	
<i>Monanehora unguifera</i>			X	
<i>Myeale laevis</i>		X	X	
<i>Neofibularia nolitangere</i>		X	X	
<i>Niphates erecta</i>		X	X	X
<i>Plakortis angulospiculatus</i>	X			
<i>Plakortis halichondroides</i>		X	X	

Especie	BD	BA1	BA2	BP
<i>Pseudoceratina crassa</i>	X	X	X	
<i>Pseudaxinella lunaecharta</i>				X
<i>Spheciospongia vesparium</i>		X	X	
<i>Ulosa ruetzleri</i>		X	X	X
<i>Xetospongia muta</i>			X	
<i>Xetospongia rosariensis</i>		X	X	

Leyenda: BD = Boca del Drago, BA1 = Bahía de Almirante, BA2 = Bahía de Almirante (Centro Urbano), BP = Big Creek y Paki Point.

Fuente: Guzman y Guevara, 1998.

- **Invertebrados (Moluscos y Crustáceos)**

Luego de realizar las revisiones bibliográficas y cotejarlas en las giras de campo programadas para este proyecto, procedimos a realizar una descripción rápida de los invertebrados marinos más relevantes en las costas y playas de influencia directa e indirecta para el proyecto. De acuerdo con algunas publicaciones realizadas en esta área y observaciones hechas en las playas de interés para el proyecto, en donde los crustáceos son el grupo de los invertebrados marinos más relevantes en esta zona, ya que pueden observarse a lo largo de las playas y cerca de las residencias que se encuentran cerca de la costa. Mientras tanto el, el grupo de los Moluscos está conformado por especies que se pueden encontrar desde el nivel del mar hasta los 30 metros de profundidad; localizados con frecuencia en ambientes relacionados a manglares, praderas de *Thalassia*, ambientes rocosos, fangosos, fangosos-arenoso y arenosos, y de igual forma en aguas salobres y de poca profundidad (Córdoba G. et al, 2010). Es por ello, que es oportuno un plan de conservación de estas especies, ya que son utilizadas para la subsistencia de especies de la fauna local y también para el consumo alimenticio del ser humano. A continuación, señalaremos las especies más relevantes de moluscos y crustáceos que predominan relacionadas a las playas que componen el lineamiento del proyecto.

Tabla 63 Taxas de Moluscos Encontrados en los Distintos Sitios de Muestreos del Proyecto

Categoría Taxonómica	BD	PI	BC	LI	PP	PB
CLASE BIVALVIA						
ORDEN OSTREIDA						
Familia Isognomonidae						
<i>Isognomon radiatus</i>					X	
<i>Isognomon alatus</i>					X	X
Familia Ostreidae						
<i>Crassostrea rhizophorae</i>	X		X	X		
ORDEN LUCINIDA						
Familia Lucinidae						
<i>Codakia orbicularis</i>					X	X
ORDEN CARDIIDA						
Familia Cardiidae						
<i>Dalocardia muricatum</i>	X					
Familia Tellinidae						
<i>Arcopagia fausta</i>					X	
Familia Donacidae						
<i>Donax denticulatus</i>	X	X	X	X		
<i>Donax striatus</i>		X	X	X		
ORDEN VENERIDA						
Familia Veneridae						
<i>Chione cancellata</i>	X	X				
<i>Tivela mactroides</i>	X				X	
<i>Hysteroconcha dione</i>			X			
CLASE GASTROPODA						
ORDEN TOCHIDA						

Categoría Taxonómica	BD	PI	BC	LI	PP	PB
Familia Trochidae						
<i>Cittarium pica</i>	X				X	
ORDEN CYCLONERITIDA						
Familia Neritidae						
<i>Nerita versicolor</i>	X		X		X	X
<i>Nerita tessellata</i>					X	X
<i>Nerita fulgurans</i>	X		X	X	X	X
ORDEN LITTORINIMORPHA						
Familia Strombidae						
<i>Strombus pugilus</i>	X					
<i>Strombus raninus</i>	X				X	
<i>Aliger gigas</i>	X		X			
Familia Littorinidae						
<i>Littoraria angulifera</i>	X	X	X	X	X	X
Familia Cymatiidae						
<i>Cymatium raderi</i>	X	X	X	X	X	X
Familia Charoniidae						
<i>Charonia variegata</i>		X	X			
ORDEN NEOGASTROPODA						
Familia Fascioliariidae						
<i>Leucozonia nassa</i>	X	X				
CLASE CEPHALOPODA						
ORDEN OCTOPODA						
Familia Octopodidae						
<i>Octopus briareus</i>	X		X			
ORDEN MYOPSIDA						

Categoría Taxonómica	BD	PI	BC	LI	PP	PB
Familia Loliginidae						
<i>Sepioteuthis sepioidea</i>	X		X			

Leyenda: BD = Boca del Drago, PI = Playa Istmito, BC = Big Creek, LI = Loma del IDAAN, PP = Playa Paunch, PB = Playa Bluff.

Fuente: Córdoba G. et al, 2010; <https://www.naturalista.mx>

Tabla 64 Taxas de Crustáceos Encontrados en los Distintos Sitios de Muestreos del Proyecto

Categoría Taxonómica		BD	PI	BC	LI	PP	PB
ORDEN DECAPODA							
Familia Ocypodidae							
<i>Ocypode quadrata</i>	Cangrejo Fantasma	X	X			X	X
<i>Uca sp.</i>	Cangrejo Violinista	X				X	X
Familia Coenobitidae							
<i>Coenobita clypeatus</i>	Cangrejo Ermitaño	X	X	X	X	X	X
Familia Cambaridae							
<i>Procambarus clarkia</i>	Cangrejo Rojo	X				X	X
Familia Portunidae							
<i>Callinectes sapidus</i>	Cangrejo Azul	X				X	X

Leyenda: BD = Boca del Drago, PI = Playa Istmito, BC = Big Creek, LI = Loma del IDAAN, PP = Playa Paunch, PB = Playa Bluff.

Fuente: ANABOCA, 2014.

- **Vertebrados Marinos**

- Peces, Tiburones y Rayas

La información de la fauna íctica que se encuentra en las costas de la isla (Isla Colón), fue basada en información recopilatorio hecha por la organización Bocas Hope Spot Coalition (2020) y los estudios de distribución en las costas caribeñas hechas por el Dr. Ross Robertson (et al. 2019). Las observaciones de las especies representativas

que predominan en estas costas fueron hechas en zonas donde se encuentra extensiones de arrecifes coralinos (Áreas de Influencia Indirecta para el proyecto). Para el Atlántico panameño, se reporta la presencia de más de 600 especies de peces marinos, no obstante, durante las observaciones realizadas, reportan para el All tan sólo la existencia de unas 24 especies agrupadas en 2 Clases, 5 Ordenas y 12 familias. Dicho esto, es oportuno mencionar que se debe mantener un plan de conservación y de minimizar los efectos que provoque la construcciones aledañas a las zonas de arrecifes coralinos, ya que al reducir dichos arrecifes y posible la disminución de las poblaciones de peces asociados a estos ecosistemas.

Tabla 65 Lista de Peces, Tiburones y Rayas que se han Observado con Frecuencia en Isla Colón

CLASE ACTINOPTERYGII (Peces Óseos)	
ORDEN PERCIFORMES	
Familia Labridae	
<i>Scarus iseri</i>	Pez Loro Rayado
<i>Sparisoma viride</i>	Pez Loro Semáforo
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	Pez Napoleón
<i>Halichoeres bivittatus</i>	Doncella Rayada
Familia Pomacentridae	
<i>Microspathodon chrysurus</i>	Pez Joya
<i>Stegastes planifrons</i>	Pez Damisela de Tres Puntos
<i>Stegastes partitus</i>	Pez Damisela Bicolor
<i>Abudefduf saxatilis</i>	Pez Petaca Rayada
Familia Chaetodontidae	
<i>Chaetodon capistratus</i>	Pez Mariposa Ocelada
Familia Acanthuridae	
<i>Acanthurus bahianus</i>	Pez Cirujano

CLASE ACTINOPTERYGII (Peces Óseos)	
<i>Acanthurus chirurgus</i>	Pez Cirujano Negro
Familia Haemulidae	
<i>Haemulon plumierii</i>	Ronco Margariteño
<i>Haemulon flavolineatum</i>	Pez Burro Rayado
Familia Lutjanidae	
<i>Lutjanus apodus</i>	Pargo Canchix
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Pez Rubia
CLASE CHONDRICHTHYES (Tiburones y Rayas)	
ORDEN ORECTOLOBIFORMES	
Familia Ginglymostomatidae	
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Tiburón Enfermera
ORDEN CARCHARHINIFORMES	
Familia Sphyrnidae	
<i>Sphyrna mokarran</i>	Tiburón Martillo Gigante
<i>Sphyrna lewini</i>	Tiburón Martillo
<i>Sphyrna tiburo</i>	Tiburón Martillo Pala
Familia Carcharhinidae	
<i>Carcharhinus leucas</i>	Tiburón Toro
<i>Carcharhinus limbatus</i>	Tiburón de Aleta Negra
ORDEN RAJIFORMES	
Familia Dasyatidae	
<i>Hypanus americanus</i>	Raya Cola de Látigo Americano
ORDEN MYLIOBATIFORMES	
Familia Potamotrygonidae	
<i>Styracura schmardae</i>	Raya Cola de Látigo Caribeña
Familia Aetobatidae	

CLASE ACTINOPTERYGII (Peces Óseos)

<i>Aetobatus narinari</i>	Raya Águila Moteada

Fuente: Bocas Hope Spot Coalition, 2020; <https://biogeodb.stri.si.edu/caribbean/es/pages>

○ Reptiles Marinos

Mientras se estuvo realizando el levantamiento de la información sobre la fauna en las áreas de influencia del proyecto, no se pudieron observar Reptiles asociados a las costas de la isla; pero al realizar las entrevistas con los residentes y con algunas de las asociaciones ambientales, ellos nos señalan el avistamiento, en diferentes temporadas del año, de cuatro (4) especies de tortugas marinas. Dos especies de tortugas marinas llegan a anidar a Playa Bluff en forma permanente, la Tortuga Baula o Canal (*Dermochelys coriacea*) y la Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*); mientras tanto la Tortuga Verde (*Chelonia mydas*) y la Tortuga Caguama (*Caretta caretta*) lo hacen en forma esporádica en estas playas.

Tabla 66 Reptiles Reportados para las Playas de Isla Colón

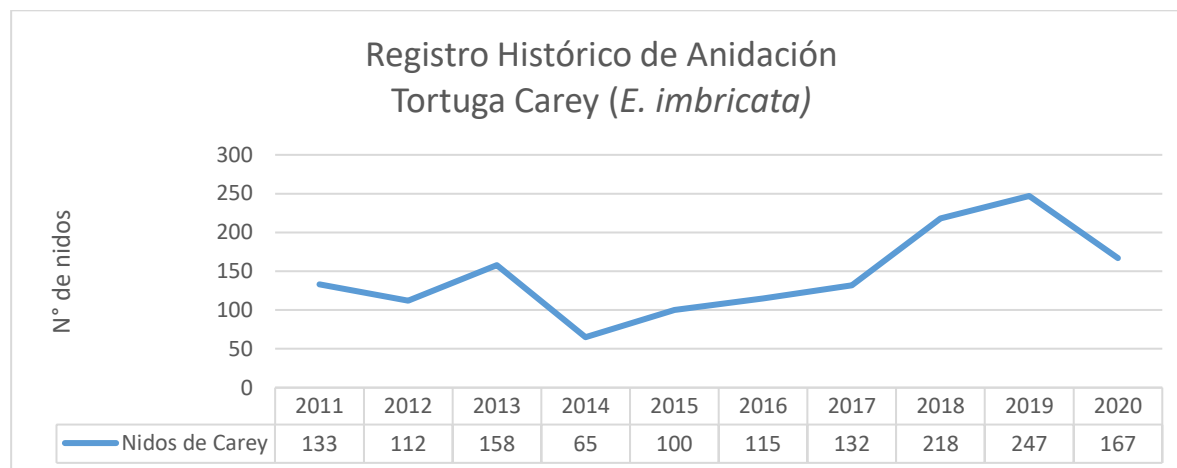
CLASE REPTILIA	
ORDEN TESTUDINES	
Familia Dermochelyidae	
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga Baula
Familia Cheloniidae	
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga Caguama
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga Verde
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga Carey

Fuente: ANABOCA, 2014.

ANABOCA en conjunto con Sea Turtle Conservancy mantienen un registro de los nidos de tortugas marinas, así como las salidas y regresos (eventos de no anidación). Así como un control de la distribución espacial de rastros en la Playa Bluff vs. Estrucutras

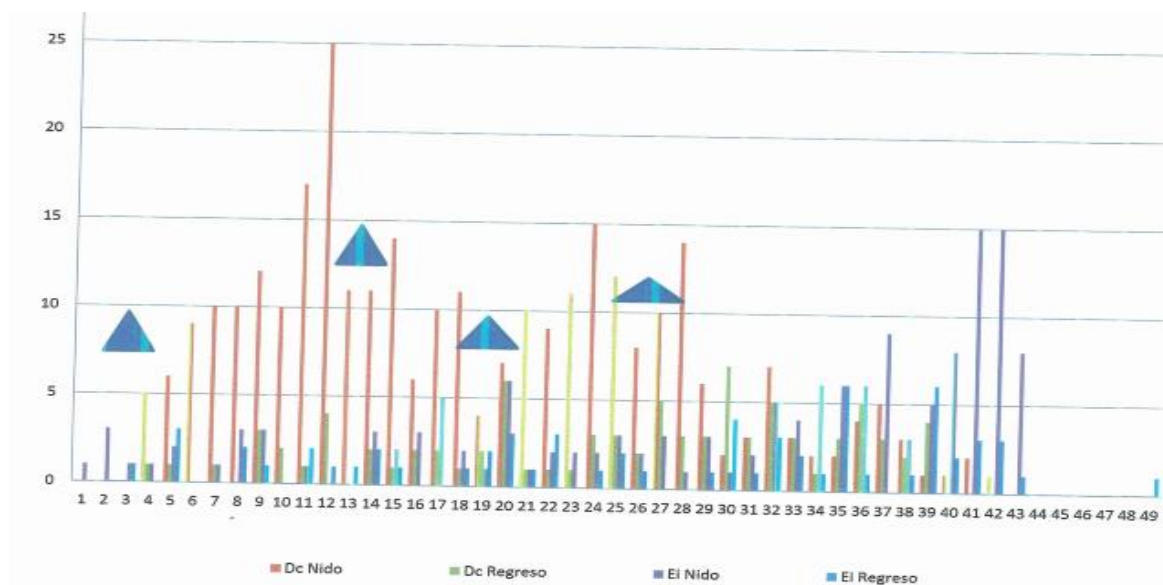
iluminadas (hoteles, locales o residencias), ya que se divide la playa en 49 puntos de control.

Gráfico 6. Registro Histórico de Anidación



Fuente: Sea Turtle Conservancy, 2021.

Ilustración 91 Distribución Espacial de Rastros en Playa Bluff y zonas de impacto



Fuente: Sea Turtle Conservancy, 2021. Dc nido: Baula, Dc regreso: Baula que salió a la playa y se regresó (no anida), Ei nido: Carey, Ei regreso: Carey que salió a la playa y se regresó (no anida)

En entrevista con la coordinadora de Sea Turtle Conservancy nos informaron de otras áreas de anidamiento fuera de la Reserva Municipal de Playa Bluff. Los eventos de anidamiento no son tantos como Bluff y Bocas del Drago, pero cada año hay reportes de anidaciones de Carey y de cacería en esa zona.

Tabla 67 Anidamiento de Tortugas Marinas fuera de la Reserva Municipal de Playa Bluff

Nombre	GPS inicio	GPS final	Descripción
Playa Tony	09.42911 82.31957	09.42816 82.31526	Desde principio de la playa a primera vaya
Playa Lagarto	09.42819 82.31519	09.43030 82.30574	Desde primera vaya hasta sendero tras la casa de Noriega
Playa Gundula	09.43145 82.30265	09.43169 82.30269	Después del sendero hasta 3/4 de la playa
Playa Cristof	09.43170 82.30265	09.43197 82.30167	Ultima parte de playa hasta colina Bird Bungalows
Playa Cate & Alex 1	09.43233 82.30130	09.43233 82.30115	Pequeña playa en el hotel
Playa Cate & Alex 2	09.43250 82.30032	09.43282 82.29870	Playa después del Hotel hasta el final

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

*Ilustración 92 Áreas de Anidamiento de Tortugas Marinas fuera de la Reserva
Municipal de Playa Bluff*



Fuente: Sea Turtle Conservancy, 2021

7.2.1. INVENTARIO DE ESPECIES AMENAZADAS, VULNERABLES, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

Para analizar y elaborar el listado de las especies endémicas, amenazadas y en peligro de extinción para las áreas de impacto de este proyecto, y según la legislación nacional que contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE) se hizo una comparativa de las especies registradas en el sitio de estudio con las especies incluidas en el listado actual de las Especies Protegidas por las Leyes de Vida Silvestre de Panamá (Resolución N° DM-0657-2016 de 16 de diciembre de 2016, MiAmbiente 2016), y también se hizo la búsqueda en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, actualización 2020) y los listados actualizados

de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

El inventario de especies animales endémicas, amenazadas y/o en peligro de extinción identificadas en las áreas estudiadas queda de la siguiente forma:

Tabla 68 Lista de Especies de Fauna Registrados en el Proyecto y sus Estado de Protección

Nombre Común	Nombre Científico	IUCN	CITES	Ley Nacional	Endémico
ANFIBIOS					
ANURA					
Craugastoridae					
Rana de Lluvia Cabezona	<i>Pristimantis caryophyllaceus</i>	NT	-	-	-
Dendrobatidae					
Rana Veneno de Dardo	<i>Dendrobates auratus</i>	LC	II	VU	-
Ranita Venenosa Pumilio	<i>Oophaga pumilio</i>	LC	II	VU	-
Rana Venenosa de Rayas Amarillas	<i>Phyllobates lugubris</i>	LC	II	VU	-
REPTILES					
CROCODYLIA					
Alligatoridae					
Babillo	<i>Caiman crocodilus</i>	LC	I y II	VU	-
TESTUDINES					
Dermochelyidae					
Tortuga Baula	<i>Dermochelys coriacea</i>	VU	I	CR	-
Geoemydidae					
Tortuga Negra de Río	<i>Rhinoclemmys funerea</i>	NT	-	-	-

Nombre Común	Nombre Científico	IUCN	CITES	Ley Nacional	Endémico
SQUAMATA					
Iguanidae					
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	LC	II	-	-
Boidae					
Boa	<i>Boa imperator</i>	LC	I y II	VU	-
Colubridae					
Zopilota Común	<i>Clelia clelia</i>	LC	II	VU	-
AVES					
ACCIPITRIFORMES					
Accipitridae					
Gavilán Cangrejero	<i>Buteogallus anthracinus</i>	LC	II	VU	-
Gavilán Pollero	<i>Rupornis magnirostris</i>	LC	II	-	-
FALCONIFORMES					
Falconidae					
Caracara	<i>Milvago chimachima</i>	LC	II	-	-
PSITTACIFORMES					
Psittacidae					
Perico					-
Gorgianaranjado	<i>Brotogeris jugularis</i>	LC	II	VU	-
Loro Cabecirojo	<i>Amazona autumnalis</i>	LC	II	VU	-
APODIFORMES					
Trochilidae					
Colibrí de Edward	<i>Amazilia edward</i>	LC	-	VU	-
Colibrí Colirrufo	<i>Amazilia tzacatl</i>	LC	-	VU	-
Colibrí Hermitano	<i>Phaethornis striigularis</i>	LC	-	VU	-
PICIFORMES					
Ramphastidae					-

Nombre Común	Nombre Científico	IUCN	CITES	Ley Nacional	Endémico
Tucán Pico Iris	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	LC	-	VU	-
PASSERIFORMES					
Tyrannidae					
Pibí Boreal	<i>Contopus cooperi</i>	NT	-	VU	-
Pipridae					
Saltarín Cuellinaranja	<i>Manacus aurantiacus</i>	LC	-	VU	-
MAMÍFEROS					
PILOSA					
Myrmecophagidae					
Hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i>	LC	III	-	-
Bradypodidae					
Perezoso Tridáctilo	<i>Bradypus variegatus</i>	LC	II	-	-
CHIROPTERA					
Phyllostomidae					
Murciélago de Tienda Blanco	<i>Ectophylla alba</i>	NT	-	-	-
PRIMATES					
Atelidae					
Mono Aullador	<i>Alouatta palliata</i>	VU	I	VU	-
Cebidae					
Mono Cariblanco	<i>Cebus capucinus</i>	VU	II	EN	-
RODENTIA					
Dasyproctidae					
Ñeque	<i>Dasyprocta punctata</i>	LC	III	-	-
Cuniculidae					
Conejo Pintado	<i>Cuniculus paca</i>	LC	III	VU	-
Leyenda: Preocupación menor (LC), Casi amenazada (NT), Vulnerable (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR), Extinta en estado silvestre (EW), Extinta (EX). Apéndice I: Especies en Peligro de Extinción que					

Nombre Común	Nombre Científico	IUCN	CITES	Ley Nacional	Endémico
son o pueden estar afectadas por el tráfico o comercio ilegal. Apéndice II: Especies que <u>podrían llegar a estar en Peligro de Extinción</u> , a menos que su comercio se regule estrictamente. Apéndice III: <u>Especie no afectadas o traficadas por el comercio</u> , también deberían sujetarse a reglamentaciones con el fin de permitir un control eficaz del comercio de las especies a que se refiere el subpárrafo precedente.					

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

• Especies Endémicas

Una especie endémica es aquel ser vivo, que incluye tanto la flora y la fauna, cuya distribución se restringe a una determinada zona geográfica, ya sea una provincia, región, país o continente. Según Terborgh y Winter (1983) y Hernández et al. (1992), cuando el área de distribución de una planta o animal es menor de 50,000 km², se dice que la especie tiene una distribución localizada o restringida (especie endémica), lo que quiere decir que sólo se presenta en esa área. Del total de especies endémicas en Panamá, el grupo de los anfibios presentan 29 sp., los reptiles 23sp., las aves 12 sp. y los mamíferos contienen 16 sp. (ANAM 2002). En cuanto a las especies con endemismo regional o compartido, se han determinado para Costa Rica; 9 especies de mamíferos, 71 especies de aves, 31 de reptiles y 32 especies de anfibios y con Colombia se cuantifican 22 especies de aves, 12 de reptiles y 11 de anfibios (ANAM 2002). Mencionado esto, podemos señalar que, para las zonas estudiadas, que conforman los lineamientos del proyecto, no se reportaron especies endémicas propias del país o algún tipo de endemismo compartido.

7.3. ECOSISTEMAS FRÁGILES.

Algunos autores han definido el término de ecosistema como cualquier sistema relativamente homogéneo desde los puntos de vista físico, químico y biológico, donde poblaciones de especies se agrupan en comunidades interactuando entre sí y con el ambiente abiótico (Karr 1994, Pidwirny 2000). Mitras tanto, MiAmbiente (2010), señala que el ecosistema se define como la interdependencia muy estrecha entre los seres vivos (factor biótico) y los factores externos de su hábitat (factor abiótico), por lo tanto, cualquier cambio en la composición de las especies afecta tanto al hábitat, como a otros habitantes de este. Es por ello que se puede examinar un ecosistema a cualquier sistema que comprende desde sus componentes hasta sus productos, entre ellos y con el mismo medio (Priego 2002). Así, a su vez, en donde la abundancia y distribución de las especies es determinada por las características geográficas y ecológicas del hábitat tales como la disponibilidad de nutrientes, refugio o microclima (Reyes-Paecke et al. 2018). Mientras tanto, los ecosistemas frágiles son territorios de alto valor de conservación y son vulnerables a consecuencia de las actividades antrópicas que se desarrollan en ellos o en su entorno, que amenazan y ponen en riesgo los servicios ecosistémicos que brindan (SERFOR 2018). Comprenden los desiertos, las tierras semiáridas, las montañas, las marismas, las islas pequeñas y ciertas zonas costeras (www.gm-unccd.org).

Por su parte, un ecosistema frágil, acorde a la definición del decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, es un “espacio geográfico que, en función de sus condiciones de geo-aptitud, de capacidad de uso del suelo, de los ecosistemas que lo conforman, o bien de su particularidad sociocultural, presenta una capacidad de carga limitada y, por tanto, restricciones técnicas para su uso en actividades productivas o para la realización de otras actividades”; dicho esto, éstos son ecosistemas altamente susceptibles a impactos que afecten a sus poblaciones naturales, su diversidad o las condiciones de estabilidad haciendo decrecer peligrosamente o que desaparezcan por la introducción de factores externos o antrópicos.

Considerando el lineamiento del proyecto, y como se menciona con anterioridad, la mayoría de las áreas muestreadas se localizan a lo largo de las vías existentes, y otras se pueden encontrar en caminos donde o vías de acceso intervenidas por los residentes de las áreas sin ninguna vía o lineamiento definido. Es por ello, que se pueden observar, en términos generales en su gran mayoría vegetación secundaria joven a madura.

Dentro del área del proyecto se pueden observar dos tipos de ecosistemas marcados, el Ecosistema de Bosque Tropical, ubicado en el centro de Isla Colon (áreas de mayor elevación); y el Ecosistemas Marino Costero, ubicada al noreste de la Isla. Dicho esto, el ecosistema frágil que se puede establecer es el Ecosistema Marino Costero, en donde convergen a su vez algunos ecosistemas que pudieran afectar otro tipo de interacciones al verse afectados por algún tipo de cambio en el sistema. Entre algunos de los de los ecosistemas tenemos: Arrecifes de Coral, Pastos Marinos y Bosque Latifoliado Mixto Maduro.

- **Arrecifes de Coral:** Los arrecifes coralinos son ecosistemas altamente productivos y diversos que cumplen funciones importantes en el mantenimiento de la zona costera, beneficiando directamente a los asentamientos humanos adyacentes y a las economías de muchas naciones (Hatcher 1988, 1990 Spurgeon1992) la producción de alimentos, la utilización de corales para medicamentos, y el turismo recreativo, entre otros.
- **Praderas de Hierbas Marinas:** los pastos o hierbas marinos son plantas que se encuentran en estuarios someros. La mayoría de sus especies se ubican en suelo suave y se distribuyen en manchones amplios y densos debajo de la superficie del agua. Los pastos marinos son característicos de las aguas costeras llanas en zonas tropicales y templadas. Y Juegan un papel ecológico fundamental, ya que proporcionan un hábitat importante a una gran variedad de organismos (algas epífitas, epifauna sésil, epifauna vágil, fitoplancton, zooplancton, necton, algas, microflora, infauna, microbios, camarón y peces,

entre otros), que en su conjunto dan forma a la complejidad estructural de este ecosistema (Ibarra y Ríos, 1993). Y a su vez sirve de alimento a muchos organismos herbívoros (erizos, caracoles, algunos peces, tortugas y manatíes) (ARAP, 2012).

- Bosque Latifoliado Mixto Maduro: bosques en estado sucesional avanzado o en su etapa final de sucesión capaz de albergar y sustentar especies de fauna en sus diferentes estratos, y de igual forma especies de epifitas propias de la isla.

7.3.1. REPRESENTATIVIDAD DE LOS ECOSISTEMAS.

El área del proyecto se localiza en la Zona de Vida de Bosque Húmedo Tropical, en el que predominan especies de plantas características de bosques perennifolios, pero con extensiones amplias de bosques mixtos jóvenes. Sin embargo, en la actualidad se han estado utilizando estas áreas aledañas a las vías de exceso para la construcción de residencias o edificaciones comerciales como hoteles y restaurantes. Existen diversos ecosistemas, tanto naturales como artificiales, los cuales es necesario valorar según su representatividad para tomar decisiones en relación con su conservación.

La representatividad es un objetivo fundamental utilizado para valorar los ecosistemas y determinar su importancia para la conservación de la biodiversidad. Es importante que un programa de ordenamiento territorial contenga muestras adecuadas de la amplia gama de ecosistemas existentes en la región para su conservación. En este sentido, la representatividad debe definirse no sólo usando los hábitats sino, también, la variabilidad genética, las especies y los procesos ecológicos. La conservación de ecosistemas se basa en proteger representantes de cada tipo de hábitat y no será necesariamente adecuado para las necesidades de especies claves o amenazadas. Además, la representatividad debe considerar la singularidad del ecosistema y de los valores de la biodiversidad.

Teniendo en cuenta lo señalado con anterioridad, se ha señalado la representatividad de cada uno de los ecosistemas o coberturas vegetales que se observaron en el área de impacto del proyecto.

Tabla 69 Representatividad de los Ecosistemas Dentro del Área de Impacto Directo

Cobertura Boscosa y Uso Actual	Características Destacadas	Hectáreas	% del Área del Proyecto
Bosque Latifoliado Mixto Maduro	Los fragmentos de bosques maduros representan la cobertura boscosa más conservada de la zona, en la que se presentan especies propias de la zona a estudiar.	15.8	9.08
Bosque Latifoliado Mixto Secundario	Este tipo de Bosques están representados por vegetación leñosa de hasta 20 metros de altura que fueron desarrollándose en zonas perturbadas y que presentan especies pioneras y pocos individuos maduros.	50.7	29.14
Bosque de Plantación de Latifoliados	Bosque predominantemente compuesto por árboles establecidos por plantación y/o siembra deliberada. Puede ser formado por especies exóticas o nativas con fines de protección, restauración, conservación, producción, recreación y científicos.	3.5	2.01
Rastrojo y Vegetación Arbustiva	En estas zonas podemos encontrar comúnmente vegetación leñosa y herbácea de hasta 5 metros de altura y que colonizan rápidamente extensiones abiertas o perturbadas por agentes externos.	0.3	0.17
Herbazal	Este es un ecosistema dominado por especies herbáceas, que alternan con plantas rastreras, arbustos y algunos árboles dispersos.	35.25	20.26
Vegetación Baja Inundable	Este tipo de cobertura hace referencia a la vegetación que se desarrolla sobre suelos sumergidos temporal o permanentemente, donde la composición de especies y la	2	1.15

Cobertura Boscosa y Uso Actual	Características Destacadas	Hectáreas	% del Área del Proyecto
	estructura de las comunidades varían con la frecuencia y los ciclos de inundación.		
Áreas Pobladas	En estas zonas se presentan continuidades físicas en todas direcciones, hasta ser interrumpida por terrenos sin edificación.	66.45	38.19
Total		174.00	100.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec, 2020

El área para desarrollar comprende aproximadamente 174 hectáreas de diversos ecosistemas, en el que se ha tratado de dejar fuera de las áreas de impactos las zonas con ecosistemas marinos costeros. De acuerdo a la tabla anterior, el área del proyecto se presentan siete tipos de ecosistemas o coberturas vegetales, donde los mejores representados, sin mencionar las áreas pobladas, son el Bosque Latifoliado Mixto Secundario (29.14%), la razón de esta repetitividad en las zona donde se desarrollará el proyecto es que se debe a las actividades que han provocado una alta perturbación a lo largo de la historia de la Isla, que van desde los asentamiento de las primeras poblaciones hasta la utilización de estas áreas para actividades turísticas y habitacionales, permitiendo en si la regeneración paulatina de la cobertura boscosa.

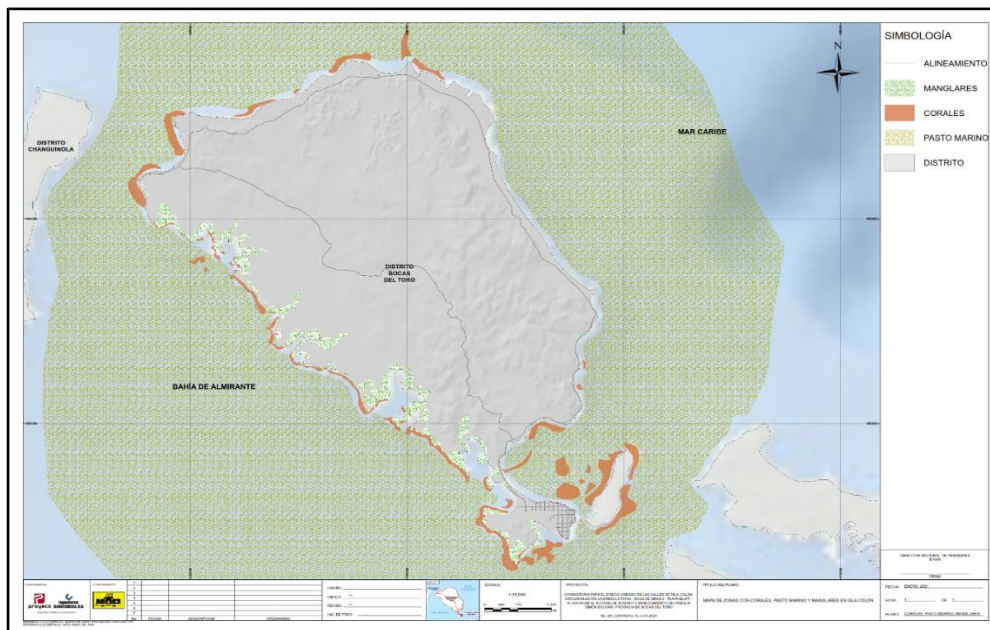
La importancia de estos últimos fragmentos de bosques radica en que son representativos de la vegetación natural de la región y sirven como refugio y fuente de alimento y agua para la fauna local de la Isla. También y dentro del proyecto, se ve muy representado zonas o Áreas Pobladas (38.19%), la cual corresponden al centro urbano de Isla Colón, Avenida la Feria y algunas residencias a lo largo de Playa Paunch, Playa Bluff y Playa Boca de Drago.

Aproximadamente el 20.43% del área que se estará impactando está conformada por ecosistemas naturales que se encuentran en una etapa temprana de desarrollo, como lo son los Herbazales, Rastrojos y Vegetación Arbustiva; probablemente, luego de las

talas y desbroces realizadas en el pasado, y con la disminución de las actividades antrópicas, la vegetación no contó con el tiempo de regenerarse y los suelos abiertos fueron repuestos por plantas herbáceas y arbustivas de rápido crecimiento, impidiendo el crecimiento y desarrollo de bosques secundarios.

Por otro lado, y no menos importante, tenemos a los ecosistemas marinos, de los cuales el sistema intermareal de Playa Paunch quedaría dentro del área de influencia directa por la construcción de la protección costera y una parte quedaría en el área indirecta de impacto ambiental. Además de los impactos indirectos de la construcción de las calles y adecuaciones a la misma. En estos ecosistemas encontramos Arrecifes de Coral, la cuales son de una alta productividad e importantes en la sostenibilidad del ecosistema; también tenemos las Praderas de Pastos Marinos, utilizado como fuente de alimento y refugio para los organismos que habitan y utilizan este tipo de ecosistemas y por último podemos encontrar en algunos sectores ecosistemas rocosos, donde habitan especies de moluscos y crustáceos propios de la zona.

Ilustración 93 Ubicación de Corales, Pastos Marinos y Manglares



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec, 2020

Los bosques de manglar representan uno de los paisajes costeros predominantes en el Archipiélago de Bocas del Toro, en el caso de Isla Colón estos se encuentran en la Bahía interna del archipiélago hacia el oeste de la isla el cual no forma parte del área de influencia del proyecto ya que en estas áreas no hay comunidades representativas que se puedan ver beneficiadas o afectadas por el proyecto, además de que las actividades constructivas se limitan a las vías existentes y a la construcción de la vía hacia Bluff y Mimitimbi.

Finalmente, los componentes más conspicuos de la macrofauna asociada con las praderas marinas son las estrellas marinas (*Oreaster*), erizos (*Lytechinus*), pepinos, esponjas y varias especies de corales (*Porites*, *Siderastrea*, *Manicinia*).

Además de los importantes hábitats representados por las playas de anidación y los sitios de reproducción, los arrecifes y praderas marinas de Bocas del Toro conforman importantes hábitats de alimentación para las tortugas marinas Carey y verde adultos entre y después de sus anidaciones. Tres especies de tortugas marinas utilizan las praderas marinas, el hábitat lagunar y el sistema de arrecifes coralinos como hábitat de alimentación durante su etapa juvenil o como sub-adultos: la Carey, verde y cabezona.

REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y
CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA
FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH,
SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE
SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO



CAPÍTULO VIII

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

En este apartado se presenta una breve descripción socioeconómica del área de influencia directa del Estudio de Impacto Ambiental categoría III, del proyecto “REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACIÓN COSTERA LA FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF - PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO” el cual se realiza en el corregimiento y distrito de Bocas del Toro en la Provincia de Bocas del Toro.

El Ministerio de Ambiente, considera la obligatoriedad de contar con la opinión y propuestas de los agentes sociales, incorporándolos en el proceso de ejecución de los estudios de impacto ambiental; la normatividad establecida a través del reglamento de consulta y participación ciudadana en el proceso de evaluación ambiental y social en el marco del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009 “Por lo cual reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley N° 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo N° 209 del 5 de septiembre del 2006”.

En este Capítulo también se describe el uso actual de la tierra en sitios colindantes, la percepción que tienen las personas del área de influencia con respecto al proyecto, los mecanismos de consulta que fueron utilizados en el plan de participación ciudadana, el estudio arqueológico del área y la descripción del paisaje.

La información utilizada para el análisis socioeconómico corresponde tanto a datos obtenidos de fuentes primarias (visitas de campo, encuestas, entrevistas con actores claves), como datos de fuentes secundarias (datos e información del ARAP, IDAAN, MEDUCA, MINSA, PNUD, Contraloría General de la República y otros).

Bocas del Toro es una provincia de Panamá desde el 16 de noviembre de 1903 y su capital es la ciudad homónima de Bocas del Toro. Sus límites son: al norte con el mar

Caribe, al sur con la provincia de Chiriquí, al este y sureste con la comarca Ngäbe-Buglé, al oeste y noroeste con la provincia de Limón de Costa Rica; y al suroeste con la provincia de Puntarenas de Costa Rica. El territorio está compuesto en su gran mayoría por un territorio insular conformado el archipiélago del mismo nombre, en el caribe, tiene una extensión de 4643,9 km², y una población de 170,320 habitantes (Estimación 2018).

La provincia de Bocas del Toro cuenta con 4 distritos y 30 corregimientos, cabe recalcar que actualmente en la Asamblea Nacional fue aprobada la creación de 10 nuevos corregimientos, y se espera la sanción de parte del Órgano Ejecutivo.

Tabla 70. Distribución de la Provincia de Bocas del Toro por Distrito y Corregimientos.

DISTRITOS	CORREGIMIENTOS	CABECERA DE DISTRITO
1. <u>Almirante</u>	1. Almirante, 2. Barriada Guaymí, 3. Barrio Francés, 4. Nance de Riscó, 5. Valle de Aguas Arriba, 6. Valle de Riscó	Almirante
2. <u>Bocas del Toro</u>	7. Bocas del Toro, 8. Bastimentos, 9. Cauchero, 10. Punta Laurel, 11. Tierra Oscura	Bocas del Toro
3. <u>Changuinola</u>	12. Changuinola, 13. Barriada 4 de abril, 14. Finca 30,	Changuinola

DISTRITOS	CORREGIMIENTOS	CABECERA DE DISTRITO
	15. Finca 6, 16. Finca 60, 17. Guabito, 18. El Teribe, 19. El Empalme, 20. El Silencio, 21. Las Tablas, 22. Las Delicias, 23. Cochigro, 24. La Gloria	
4. <u>Chiriquí Grande</u>	25. Chiriquí Grande, 26. Bajo Cedro, 27. Miramar, 28. Punta Peña, 29. Punta Robalo, 30. Rambala.	Chiriquí Grande

Fuente: Contraloría General de la Nación, censo 2010.

El Proyecto se desarrollará en el corregimiento de Bocas del Toro que se localiza en el distrito y la provincia de Bocas del Toro, al noroeste de la República de Panamá. El corregimiento de Bocas del Toro tiene una población de 7, 366 habitantes de las cuales 3, 916 son hombre y 3, 450 son mujeres según el censo del 2010.

Bocas del Toro posee una riqueza étnico cultural, que se refleja a través de las tradiciones, costumbres, gastronomía, música, bailes y demás manifestaciones afroantillanas; combinado con la cultura indígena, que aún permanece intacta y conlleva a las raíces del continente americano. Se práctica el ecoturismo, debido a su exuberante flora y fauna, incluyendo los bosques y senderos inexplorados; el turismo

se ha convertido en una fuente de ingresos creciente. La isla brinda servicios turísticos, hotelería, restaurantes, tours y variadas actividades, en su mayoría deportes en las cristalinas aguas del mar, como el buceo, surf, y snorkel entre otros.

8.1. USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES.

El corregimiento de Bocas del Toro además de ofrecer muchas actividades turísticas que atraen a gran cantidad de viajeros nacionales y sobre todo extranjeros, también podemos decir que a lo largo de su historia es el sitio donde se concentran las principales entidades gubernamentales convirtiéndola así en la ciudad capital de la provincia de Bocas del Toro, que popularmente es llamado como “Bocas Town”. Bocas del Toro ha sido bendecido con gran valor y riqueza natural-cultural, y tanto la población como autoridades locales son conscientes de este importante patrimonio lo cual, ha llevado a la creación de normas municipales e institucionales que permiten la protección y conservación de ecosistemas ubicados en las diferentes comunidades de la isla las cuales abarca el Proyecto, y describimos a continuación:

Tabla 71. Comunidades del área de influencia directa.

No.	Comunidad	No.	Comunidad
1	BOCAS DEL TORO	8	LA CARRETERA
2	BOCA DE DRAGO	9	PAUNCH
3	LA CABAÑA	10	LA COLONIA SANTEÑA
4	BIG CREEK	11	BOQUET BAY
5	LA "Y" GRIEGA	12	GROUND CREEK

No.	Comunidad	No.	Comunidad
6	BLUFF	13	QUEBRADA MATOMBAL
7	MIMITIMBI	14	CHIMBORAZO

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

- Bocas del Toro - Chimborazo:

Es el centro urbano de Isla Colón, donde podemos encontrar las principales instituciones del estado (Edificio de la Gobernación y el Municipio, Estación de Bomberos, Estación de Policías, direcciones regionales Ministeriales, entre otros), así como comercios con diferentes servicios y hoteles, ubicadas en las calles Primera, Segunda y Tercera. Mientras que en calle Cuarta y Quinta podemos apreciar algunos hostales, comercios pequeños, centros religiosos, centros educativos y el Banco Nacional de Panamá. En calle sexta observamos una zona residencial próxima al Aeropuerto Internacional José Ezequiel Hall, el cual se localiza en la Avenida E Norte. Entre calle 6ta y Avenida E Norte específicamente detrás de las viviendas e instalaciones, se encuentran algunos asentamientos humanos producto de la invasión de terrenos baldíos, dichos terrenos son áreas inundables.

Para la zona Norte de Bocas del Toro nos encontramos con las avenidas F, G y H, así como las calles 7ma, 8va, 9na, 10ma y 11va, estas áreas presentan características como comercios, hoteles, área residencial, el cementerio municipal, el antiguo Hospital Regional de Isla Colón.

- Boca de Drago:

Es una de las comunidades más apartadas del centro urbano y la segunda mayormente poblada según el censo de 2010, ubicada al Noroeste de Isla Colón, el área costera es netamente turística donde se encuentran instalaciones hoteleras y restaurantes, para el disfrute de los visitantes, en el área ofrecen tours a las costas que no tienen accesos por vía terrestre como Playa Estrella. También cuenta con

caseríos más adentrados donde se realizan prácticas agropecuarias principalmente el cultivo de tubérculos, y la ceba de bovinos, caprinos y ovinos. Muchos de los terrenos corresponden a zonas de pastoreos, con árboles dispersos o remanentes de bosques, así como bosques secundarios.

- Boquet Bay - Mimitimbi:

Es una zona intervenida donde se aprecian accesos privados que corresponden a hoteles y residencias unifamiliares, a lo largo de un camino rural (de tierra y mejoras con tosca) que se extiende desde Boca del Drago hasta la Quebrada Mimitimbi, con abundante vegetación conformada principalmente por Bosque Mixto Maduro y Bosque Mixto Secundario.

- La “Y” Griega, Colonia Santeña y La Carretera:

Son comunidades que están ubicadas o se han desarrollado a orillas de la vía que conduce hasta Boca del Drago, estas tierras están ocupadas principalmente por viviendas unifamiliares, zonas de pastoreo y bosques secundarios mixtos en las partes más elevadas de la Isla Colón. Actualmente se lleva a cabo un proyecto residencial donde se construyen más de 400 viviendas de interés social, en la comunidad de La Carretera.

- La Cabaña, Quebrada Matombal, Ground Creek y Big Creek:

Es una zona costera donde apreciamos instalaciones hoteleras de mayor tamaño a las observadas en Bocas Town, también existen casas unifamiliares con amplias áreas verdes de árboles dispersos, además de algunos restaurantes y sitios que ofrecen actividades recreativas a los turistas. En esta área se observa un acelerado proceso erosivo por el impacto de las olas contra la costa, lo que pone en riesgo algunas estructuras como la vía y la vegetación existente.

- Paunch y Bluff:

Estas son áreas de playa que dan acogida a la mayoría de los turistas que viajan a Isla Colón, tanto por el atractivo paisaje que ofrecen, así como por el comportamiento contrastante del mar, donde playa Paunch presenta características más pacíficas ideales para los bañistas y actividades como el buceo que permiten admirar la flora y fauna marina, y un poco más al noroeste encontramos olas propicias para deportes como el surf. En tanto playa Bluff es un área protegida municipalmente, en este sitio observamos olas muy fuertes sin embargo es el sitio ideal para la anidación de tortugas como la Baula “*Demorchelys coriacea*”, Carey “*Eretmochelys imbricata*”, Verde “*Chelonia midas*” y Caguama “*Caretta caretta*”, todas estas declaradas en peligro de extinción e incluidas en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN y desprotegidas por las legislaciones ambientales panameñas (Acuerdo 25 del 12 de julio de 2017, acápite 4). En el borde de playa Bluff, a diferencia de Paunch, cuenta con mayor vegetación la cual crea las condiciones necesarias para la anidación, detrás de esa franja vegetativa existe un camino rural que conduce a las diferentes instalaciones hoteleras y residencias unifamiliares que poseen vegetación abundante en sus alrededores y un bosque secundario intervenido a medida que nos internamos más en la Isla.

8.2. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO).

Para el desarrollo de los aspectos socioeconómicos, la fuente de información utilizada para la caracterización de los poblados que componen el Área de Influencia Socioeconómica, tuvo como base, datos provenientes del XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda realizado en el 2010, así mismo se consideraron otros

datos estadísticos, proyecciones y estimaciones, con los que cuenta la Dirección de Estadística y Censos de la Contraloría General de la República para obtener las características educativas y las tendencias de comportamiento de la población en cuanto a sus aspectos demográficos, sociales y económicos.

También hemos realizado la revisión de fuentes secundarias, así como la realización de entrevistas con autoridades locales e instituciones gubernamentales, donde hemos obtenido información relevante para el desarrollo de este documento.

Podemos señalar que el corregimiento de Bocas del Toro es un mosaico de culturas: española, indígena, inmigrantes de las Indias Occidentales, inglesas, franco-alemanes y norteamericanos, sin embargo, los habitantes de la zona en su mayoría son originarios y/o descendientes de Jamaica, por lo cual se mantiene una atmósfera que está más estrechamente alineada con las islas del Caribe. El ritmo de vida es lento y relajado los lugareños viajan en canoas, algunas con motores, pero la mayoría fabricadas tallando troncos de los árboles, resulta normal ver cómo madres y padres llevan a los niños al colegio y luego ellos van a sus trabajos. Estas canoas llamadas también “pongas”, recorren los canales sobre todo para llegar a lugares que no tienen acceso por tierra o viajar al continente para trabajar en los campos bananeros, y los niños y jóvenes que van a centros educativos en Almirante con la finalidad de obtener una mejor educación en centros educativos particulares. Los jóvenes que van tras el sueño de un carrera profesional o estudios superiores deben viajar y en muchos casos mudarse al Distrito de Changuinola, y en otros a las Provincias de Chiriquí y Panamá.

En Isla Colón, área de influencia directa donde se desarrollará el proyecto, podemos contabilizar un total de 6 escuelas formales que suman una matrícula de 2, 079 estudiantes, el cual representa el 42 % de la matrícula del distrito de Bocas del Toro según datos del 2015.

Tabla 72. Matricula en Escuelas del Corregimiento de Bocas del Toro, 2015

No.	Centro Educativo	PRESCOLAR FORMAL	PRIMARIA	PREMEDIA	MEDIA
1	Boca del Drago	20	71	-	-
2	COIF Estado de Israel	72	-	-	-
3	Colonia Santeña	-	18	-	-
4	Luis Flores	-	11	-	-
5	República de Nicaragua	222	833	-	-
6	Rogelio Josue Ibarra	-	-	445	387

Fuente: Ministerio de Educación, Directorio de Colegios Oficiales por Región Educativa, según nivel y modalidad 2015.

Para el 2015, hubo un total de 230 deserciones en todo el distrito de Bocas del Toro, principalmente en el nivel de pre-media y media, y mayormente del sexo masculino.

Ilustración 94 Escuela Luis Flores, Playa Bluff



Fuente: Trabajo de Campo, 2020.

Ilustración 95 Escuela Boca del Drago



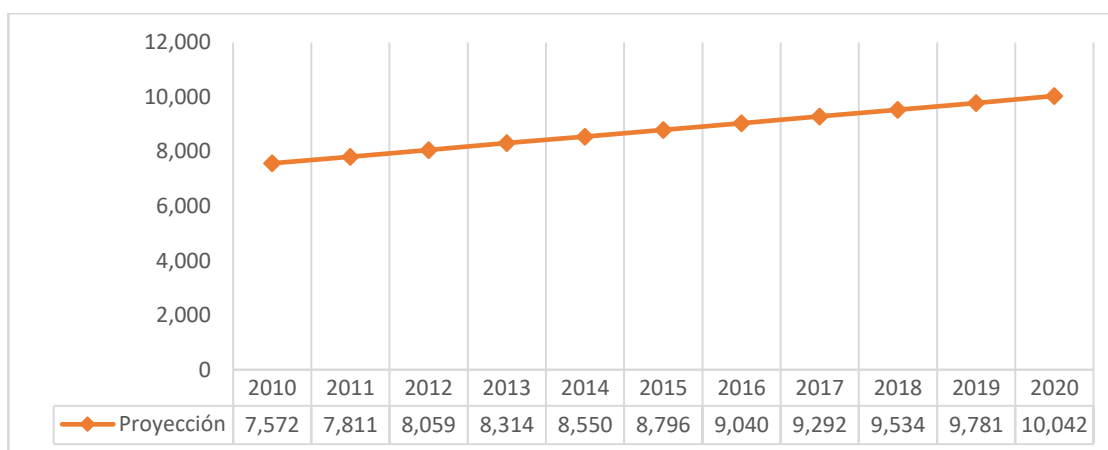
Fuente: Trabajo de Campo, 2020.

8.2.1. ÍNDICES DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS.

Como hemos mencionado anteriormente Bocas del Toro es un lugar con mucha diversidad cultural; desde sus inicios y debido a la migración de personas de diferentes regiones del mundo desde europeos, norteamericanos y principalmente del Caribe que, en integración y convivencia con las poblaciones indígenas, conforman actualmente la población de Bocas del Toro.

Para el Censo de 2010 la Población en el corregimiento de Bocas del Toro registró 7, 572 habitantes, para el 2020 se estima que el distrito tendrá una población de 10, 042 habitantes. La proyección de habitantes se vio afectada por la ocurrencia de la Pandemia del COVID-19 en 2020, ya que muchos negocios han cerrado provocando una migración desde Isla Colón hacia otros distritos, provincias y países

Gráfico 7 Estimación y Proyección de la población en el Corregimiento de Bocas del Toro, 2010-2020.



Fuente: Contraloría General de la Nación, censo 2010.

El área de influencia directa donde se ejecutará el Proyecto abarca 14 comunidades y en ellas habita la suma de 6,607 personas de las cuales 3,509 son hombre y 3,105 son mujeres; según el censo de 2010. Cabe mencionar que la Ciudad de Bocas del Toro alberga la mayor población con el 81.16 %. En la siguiente Tabla presentamos la distribución de los habitantes por comunidad o lugar poblado:

Tabla 73. Población de las comunidades del área de influencia directa, por sexo.
2010

No.	Comunidad	Población Total 2010	Mujeres	Hombres
1	BOCAS DEL TORO	5,380	2,819	2,561
2	BOCA DE DRAGO	290	150	140
3	LA CABAÑA	246	133	113
4	BIG CREEK	227	169	58
5	LA "Y" GRIEGA	126	64	62

No.	Comunidad	Población Total 2010	Mujeres	Hombres
6	BLUFF	75	38	37
7	MIMITIMBI	73	41	32
8	LA CARRETERA	63	32	31
9	PAUNCH	40	24	16
10	LA COLONIA SANTEÑA	30	12	18
11	BOQUET BAY	22	9	13
12	GROUND CREEK	18	10	8
13	QUEBRADA MATOMBAL	12	6	6
14	CHIMBORAZO	5	2	3

Fuente: Contraloría General de la Nación, censo 2010.

En el corregimiento de Bocas del Toro registra según el censo de 2010 un total de 1, 862 viviendas de las cuales 1, 682 están ubicadas en Isla Colón, de estas viviendas el 21% no cuenta con agua potable, por otro lado 14% no cuenta con servicio sanitario y un 13% no cuenta con electricidad. En la siguiente tabla podremos apreciar que comunidades como La Carretera, Mimitimbi, Boquet Bay y Ground Creek no cuentan con el suministro de agua potable, en cuanto al servicio sanitario la comunidad que presenta mayor carencia es la La Carretera, y en términos de suministro eléctrico no tiene alcance en la comunidad de Mimitimbi.

Tabla 74. Condiciones de Servicios en Isla Colón

No.	Comunidad	Viviendas	Sin Agua Potable	Sin Servicio Sanitario	Sin Electricidad
1	BOCAS DEL TORO	1,428	208	179	117
2	LA CABAÑA	63	4	17	20
3	BOCA DE DRAGO	58	51	7	39
4	LA "Y" GRIEGA	34	22	0	2
5	BIG CREEK	26	5	1	2
6	BLUFF	19	18	7	11
7	PAUNCH	13	8	3	5
8	LA CARRETERA	11	11	10	10
9	MIMITIMBI	11	11	3	11
10	BOQUET BAY	5	5	0	1
11	GROUND CREEK	5	5	3	3
12	LA COLONIA SANTEÑA	5	4	1	2
13	CHIMBORAZO	2	0	0	0
14	QUEBRADA MATOMBAL	2	1	0	0

Fuente: Contraloría General de la Nación, censo 2010.

En cuanto a el sector socioeconómico la ubicación de Bocas del Toro en el arco Caribe como provincia marítima, ligada al corredor litoral del Pacífico, con un territorio dotado de recursos para la producción primaria y turística. La dimensión transfronteriza de esta región (Costa Rica) es un componente básico de su posición geoestratégica.

La estructura territorial favorecerá la intensidad de relaciones de personas y mercancías. Por otra parte, es muy probable que Bocas del Toro se estén integrado

en un espacio económico más amplio y competitivo tanto en precio como en nuevos productos.

A continuación, mencionamos las actividades socioeconómicas más importantes que se desarrollan e impulsan el corregimiento

- **Extracción de recursos del bosque**

En esta provincia se aprovechan tanto recursos del bosque como recursos marinos, para propósitos de construcción de viviendas más botes y remos, alimentación, usos ornamentales/artesanales y medicinales, más propósitos comerciales. En el archipiélago, hay diferentes niveles de participación en buceo, pesca, cacería y recolección de recursos. Los manglares son generalmente aprovechados para construcción por todos los grupos culturales presentes; otras maderas son aprovechadas para leña y construcción.

- **Caza y pesca**

En la mayoría de las familias hay miembros que participan en pesca, buceo y recolección de flora/fauna; por ejemplo, muchos Afroantillanos participan en buceo, pesca y cacería mientras que los campesinos e indígenas tienen una menor participación en pesca, caza y recolección. Ciertas especies como el conejo pintado (Agouti paca), el ñeque (Dasypus n. s.), la iguana verde (Iguana iguana) y la tortuga verde (Chelonia mydas) están sujetas a una fuerte presión de uso por todos los grupos culturales del archipiélago. Particularmente, recursos marinos como la langosta, la tortuga Carey, los pulpos y los peces están sujetos a fuerte comercialización debido no sólo a la demanda local sino también a la afluencia de visitantes en la región.

Ilustración 96 Actividades de Pesca en Isla Colón



Fuente: Trabajo de Campo, 2020.

- **Usos agropecuarios**

El uso del suelo consiste primordialmente en uso agrícola para subsistencia, cría de bovinos, porcinos y aves de corral; así como en la extracción de madera para construcción. Se estima que hay limitadas oportunidades para incrementar el uso de la tierra, ya que aquellas tierras aptas para el uso agropecuario ya han sido ocupadas y están produciendo, quedando sólo algunas pequeñas áreas en la franja costera y márgenes de algunos ríos; las oportunidades se circunscriben a una intensificación de la ganadería en las áreas aptas y a la intensificación de algunos cultivos permanentes ya existentes. Según expertos, parece evidente que las oportunidades para el desarrollo económico sostenible en la provincia no están ligadas a un mayor desarrollo agropecuario sino más bien a otros recursos naturales.

Ilustración 97 Ganadería en Isla Colón



Fuente: Trabajo de Campo, 2020.

Ilustración 98 Producción Cabrina



Fuente: Trabajo de Campo, 2020.

- **Turismo**

Cabe destacar el notable crecimiento del turismo en el archipiélago, el cual ha sido impulsado por el IPAT. Indicativo de esta importancia ha sido el establecimiento del centro de información turística, CEFATI en Isla Colón.

Ilustración 99 Turismo en Playa Bluff, paseo a caballo.



Fuente: Trabajo de Campo, 2020.

Sin embargo, con el aumento en la población y el crecimiento del turismo, cada vez hay una mayor sobreexplotación de los recursos marinos y costeros, así como de los conflictos entre los diferentes usuarios de los recursos. Esto ha provocado que las poblaciones de algunas especies de importancia económica como el caracol, la langosta, el pulpo y varias especies de peces hayan sido sobreexplotadas a tal nivel que su explotación ya no es sustentable. Esta situación ha afectado el ingreso económico de los pescadores, quienes cada vez consiguen menos recursos en sus áreas de pesca tradicionales, por lo que cada vez tienen que ir más lejos y más profundo para conseguir un recurso escaso.

La migración de indígenas desde los poblados de la costa a la Isla, asociada al crecimiento natural de la población y al aumento del turismo, ha aumentado la presión sobre los recursos pesqueros, los arrecifes de coral, las praderas de hierbas marinas, los manglares y los bosques de las islas. El crecimiento del turismo, además de acrecentar la demanda de los productos del mar, está generando cambios en la tenencia y el valor de la tierra, situación que, si no se maneja en forma apropiada, puede acentuar los problemas socioeconómicos de muchos de los habitantes. Los

jóvenes son los más afectados, pues ya no pueden continuar dedicándose a las actividades tradicionales de sus padres y el turismo no es capaz de absorber a toda la población económicamente activa, por lo que tienen que irse a otras ciudades, donde generalmente no consiguen trabajos bien remunerados.

8.2.2. ÍNDICE DE MORTALIDAD Y MORBILIDAD.

Según informes de análisis de salud en la provincia de Bocas del Toro en el 2017, señala que uno de los principales problemas de la provincia es la existencia de una pobre coordinación entre las prestadoras de servicios de salud. En general la Red de atención de los Servicios Públicos de Salud, no responde a las necesidades de la región, para dar respuesta a la creciente demanda de atención; en detrimento de las funciones de vigilancia en Salud Pública y coberturas de programas preventivos, que deben desarrollar el Ministerio de Salud y la Caja de Seguro Social.

En Isla de Colón la población cuenta con 2 Instalaciones de Salud hasta el 2019 según informe de instalaciones de salud elaborado por el MINSA, estos son:

Tabla 75. Instalación de Salud

Nombre	Ubicación	Pob. de Resp.	Departamento
Hospital de Bocas del Toro	Isla Colón	17, 057	MINSA
Puesto de Salud Boca de Drago	Isla Colón	47	MINSA

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec, 2020

El pasado 6 de enero de 2020 inicio operaciones el nuevo Hospital Guillermo Sánchez Borbón, que en conjunto con las demás instalaciones de salud se alcanzará el beneficio de más de 100, 000 personas.

Ilustración 100 Hospital Guillermo Sánchez Borbón



Fuente: Trabajo de Campo, 2020

Este Hospital brinda atenciones en medicina general, medicina interna, pediatría, ginecología y obstetricia, cuarto de urgencia, hospitalización, laboratorio, imagenología, y farmacia. Resaltamos la existencia de estas instalaciones ya que a través de ellas se obtienen los índices que compartiremos en este acápite.

Además, cuenta con una ambulancia marítima, que provee el servicio a otras islas en el archipiélago de Bocas del Toro.

Ilustración 101 Ambulancia Marítima



Fuente: Trabajo de Campo, 2020.

- **Mortalidad**

Tomando salud como ejemplo, los resultados de pobreza y la falta de acceso a servicios básicos, a un cierto nivel, se ve reflejado en las tasas de mortalidad.

La tasa de mortalidad es la proporción de defunciones registradas, con respecto a la cantidad de individuos total que habita en una población, ciudad o país; en un año. Para el 2018 la Contraloría General de la Nación estima que la provincia de Bocas del Toro tuvo una población de 170, 320 y se registraron 623 muertes, lo cual nos permite saber que la tasa de mortalidad es de 365% por cada 1,000 personas aproximadamente. Las defunciones han sido a causa de las siguientes enfermedades: Tumores malignos (84), Accidentes y otras violencias (57), VIH (43), Diabetes (39), afecciones perinatales (32). Las causas de mortalidad denotan esa transición epidemiológica de las enfermedades infecciosas a las patologías crónicas y de violencias.

- **Morbilidad**

Se entiende por morbilidad la cantidad de individuos considerados enfermos o que son víctimas de enfermedad en un espacio y tiempo determinado. La morbilidad es un dato estadístico importante para comprender la evolución o retroceso de alguna enfermedad, las razones de su surgimiento y las posibles soluciones.

En consulta al informe de análisis de situación de salud del 2017 para la región de Bocas del Toro, que posee información hasta el 2016, entre las enfermedades transmisibles con mayor número de casos tenemos en primer lugar el dengue con 718 casos, seguido de tuberculosis con 180 casos, luego continúa el SIDA con 5 casos y finalmente malaria con 1 caso, para 2016.

Tabla 76. Morbilidad Registrada de Enfermedades Trasmisibles, 2016.

ENFERMEDAD	CASOS		TASA (100, 000 HAB.)	
	2011	2016	2011	2016
Dengue	375	718	269.8	446
Tuberculosis	132	180	95	111.8
SIDA	5	5	3.6	3.1
Malaria	37	1	26.6	1

Fuente: Contraloría General de la Nación, censo 2010.

La tasa del Dengue va en aumento, es importante señalar que se ha mejorado las notificaciones de las enfermedades obligatorias en la región. Se observa una disminución en los casos de malaria, las tasas de SIDA se mantienen y los casos de tuberculosis presentan un aumento en la tasa del 2011 al 2016.

Las principales causas de morbilidad en el distrito de Bocas del Toro en el 2016 son; Hipertensión esencial (primaria), asma (no especificada), obesidad, diabetes mellitus, hipercolesterolemia y rinofaringitis aguda (resfriado común). Es importante mencionar que la hipertensión, en los últimos años se ha mantenido como la principal causa de morbilidad, seguida del asma, la diabetes presenta un descenso, mientras la obesidad ha aumentado.

8.2.3. ÍNDICE DE OCUPACIÓN LABORAL Y OTROS SIMILARES QUE APORTEN INFORMACIÓN RELEVANTE SOBRE LA CALIDAD DE VIDA DE LAS COMUNIDADES AFECTADAS.

Como hemos mencionado con anterioridad, Isla Colón se destaca principalmente por ser un trativo turístico para nacionales y extranjeros, lo cual lo convierte en el principal rubro de economía local.

La tasa de participación de la población en la económicamente activa en la provincia de Bocas del Toro de 15 y más años de edad, es de 61.4% para el 2019, colocándose por debajo del porcentaje a nivel nacional (66.5%).

En la Provincia de Bocas del Toro para el 2010, la mediana de ingreso mensual es de B/ 380.00, y en el corregimiento de Bocas del Toro es de B/ 542.00 existiendo una diferencia de B/ 162.0, dentro del corregimiento también podemos apreciar un contraste mucho más amplio, donde la comunidad de Quebrada Matombal tiene una mediana de ingreso mensual del hogar de B/ 1 668.5, mientras la comunidad de La Carretera tiene un ingreso de B/ 70.0, donde la diferencia en los ingresos asciende hasta B/ 1 598.5.

Tabla 77. Registro de Ingreso Mensual.

No.	Comunidad	Mediana de ingreso mensual del hogar
1	QUEBRADA MATOMBAL	1668.5
2	BOQUET BAY	1400.0
3	CHIMBORAZO	1073.0
4	BIG CREEK	700.0
5	BOCAS DEL TORO	588.5
6	LA CABAÑA	484.0
7	LA "Y" GRIEGA	383.0
8	PAUNCH	383.0
9	LA COLÓNIA SANTEÑA	347.0
10	BOCA DE DRAGO	325.0
11	BLUFF	303.0
12	GROUND CREEK	278.5
13	MIMITIMBI	221.5
14	LA CARRETERA	70.0

Fuente: Contraloría General de la Nación, censo 2010.

A continuación, mencionamos las actividades socioeconómicas más importantes que se desarrollan e impulsan el corregimiento

- Extracción de recursos del bosque

En esta provincia se aprovechan tanto recursos del bosque como recursos marinos, para propósitos de construcción de viviendas más botes y remos, alimentación, usos ornamentales/artesanales y medicinales, más propósitos comerciales. En el archipiélago, hay diferentes niveles de participación en buceo, pesca, cacería y recolección de recursos. Los manglares son generalmente aprovechados para construcción por todos los grupos culturales presentes; otras maderas son aprovechadas para leña y construcción.

- Caza y pesca

En la mayoría de las familias hay miembros que participan en pesca, buceo y recolección de flora/fauna; por ejemplo, muchos Afroantillanos participan en buceo, pesca y cacería mientras que los campesinos e indígenas tienen una menor participación en pesca, caza y recolección. Ciertas especies como el conejo pintado (Agouti paca), el ñeque (Dasypus n. s.), la iguana verde (Iguana iguana) y la tortuga verde (Chelonia mydas) están sujetas a una fuerte presión de uso por todos los grupos culturales del archipiélago. Particularmente, recursos marinos como la langosta, la tortuga carey, los pulpos y los peces están sujetos a fuerte comercialización debido no sólo a la demanda local sino también a la afluencia de visitantes en la región.

- Usos agropecuarios

El uso del suelo consiste primordialmente en uso agrícola para subsistencia, cría de bovinos, porcinos y aves de corral; así como en la extracción de madera para construcción. Se estima que hay limitadas oportunidades para incrementar el uso de la tierra, ya que aquellas tierras aptas para el uso agropecuario ya han sido ocupadas y están produciendo, quedando sólo algunas pequeñas áreas en la franja costera y

márgenes de algunos ríos; las oportunidades se circunscriben a una intensificación de la ganadería en las áreas aptas y a la intensificación de algunos cultivos permanentes ya existentes. Según expertos, parece evidente que las oportunidades para el desarrollo económico sostenible en la provincia no están ligadas a un mayor desarrollo agropecuario sino más bien a otros recursos naturales.

- Turismo

Cabe destacar el notable crecimiento del turismo en el archipiélago, el cual ha sido impulsado por el IPAT. Indicativo de esta importancia ha sido el establecimiento del centro de información turística, CEFATI en Isla Colón.

Hace diez años atrás sólo existían 3 hoteles en el Archipiélago de Bocas del Toro. Actualmente hay más de 25 hospedajes que ofrecen diferentes niveles de comodidad a los visitantes que arriban a la región. La mayoría de estos centros se concentran en Isla Colón. Incremento paralelo han sufrido los restaurantes que ofrecen toda clase de comida internacional y los centros de ventas de artesanías y artículos para turistas.

Ilustración 102 Hoteles y restaurantes en el centro urbano de Isla Colón



Fuente: Bing Maps, 2020.

Sin embargo, con el aumento en la población y el crecimiento del turismo, cada vez hay una mayor sobreexplotación de los recursos marinos y costeros, así como de los conflictos entre los diferentes usuarios de los recursos. Esto ha provocado que las poblaciones de algunas especies de importancia económica como el caracol, la langosta, el pulpo y varias especies de peces hayan sido sobreexplotadas a tal nivel que su explotación ya no es sustentable. Esta situación ha afectado el ingreso económico de los pescadores, quienes cada vez consiguen menos recursos en sus áreas de pesca tradicionales, por lo que cada vez tienen que ir más lejos y más profundo para conseguir un recurso escaso.

La migración de indígenas desde los poblados de la costa a la Isla, asociada al crecimiento natural de la población y al aumento del turismo, ha aumentado la presión sobre los recursos pesqueros, los arrecifes de coral, las praderas de hierbas marinas, los manglares y los bosques de las islas. El crecimiento del turismo, además de acrecentar la demanda de los productos del mar, está generando cambios en la tenencia y el valor de la tierra, situación que, si no se maneja en forma apropiada, puede acentuar los problemas socioeconómicos de muchos de los habitantes. Los jóvenes son los más afectados, pues ya no pueden continuar dedicándose a las actividades tradicionales de sus padres y el turismo no es capaz de absorber a toda la población económicamente activa, por lo que tienen que irse a otras ciudades, donde generalmente no consiguen trabajos bien remunerados.

8.2.4. EQUIPAMIENTO, SERVICIOS, OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Podemos indicar que en Isla Colón cuentan con la mayoría de las entidades gubernamentales de que se encargan de gestionar proyectos para brindar los servicios e infraestructuras necesarias para mejorar la calidad de vida de los pobladores. A pesar de esta situación los esfuerzos no son suficientes, y actualmente existen

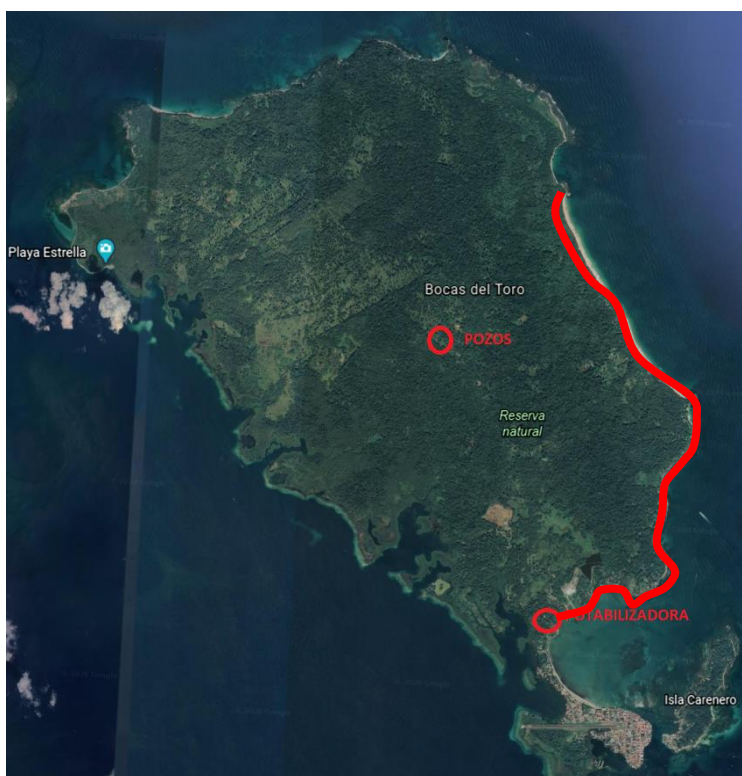
problemas y deficiencias con los servicios de primera necesidad. A continuación, detallamos el estado actual de los servicios

- Agua:

A pesar de Isla Colón la cabecera de la provincia y uno de los más importantes destinos turísticos del país, tiene importantes necesidades de orden público por ser mejoradas. Entre los servicios que se deben mejorar se encuentra el suministro de agua potable. Actualmente el suministro además de no llegar a las comunidades más alejadas, las que cuentan con el servicio no lo reciben de forma continua y presenta deficiencias en la calidad, según comentaban los mismos moradores.

El agua potable proviene de la planta potabilizadora ubicada en el área de Big Creek, y es abastecida con una tubería de 4" PVC.

Ilustración 103. Ubicación de la planta potabilizadora y pozos.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyec-ingeotec para el presente documento.

- Electricidad:

Igualmente pasa con la electricidad, donde podemos señalar que, hasta el 2020, en el mes de octubre específicamente, se logra el acceso a la energía eléctrica por cableado en las comunidades que se encuentran a la orilla de la Carretera que conduce hasta Boca del Drago siendo esta última también beneficiada, sin embargo comunidades como Bluff y otras más apartadas en las zonas costeras de Isla Colón, aún esperan contar con este servicio pronto, cabe recalcar que residentes y propietarios de Hoteles y Restaurantes han estado gestionando con las empresas de distribución de electricidad para contar con este servicio, del cual ya se puede apreciar su avance hacia la comunidad de Bluff.

- Seguridad:

En cuanto a seguridad, se puede observar en la Isla Colón mucha presencia policial en las diferentes calles de Bocas Town hasta La Cabaña y Paunch. En el resto de las comunidades no se observa presencia policial más que recorridos en patrullas. En conversación con los pobladores o habitantes de la Isla Colón, estos manifiestan estar preocupados ya que, con la paralización de los trabajos por la pandemia, han aumentados los robos tanto en residencias como en los comercios.

- Salud

Actualmente Isla de Colón cuenta con 3 Instalaciones de Salud hasta el 2020, como hemos podido corroborar en nuestras visitas, estos son:

Tabla 78. Instalaciones de Salud.

Nombre	Ubicación	Pob. de Resp.	Departamento
Hospital de Bocas del Toro	Isla Colón	17, 057	MINSA
Puesto de Salud Boca de Drago	Isla Colón	47	MINSA
Hospital Guillermo Sánchez Borbón	Isla Colón	*	MINSA

(*) El Hospital Guillermo Sánchez Borbón inicio operaciones el 6 de enero de 2020, que en conjunto con las demás instalaciones de salud se alcanzará el beneficio de más de 100, 000 personas. Este Hospital brinda atenciones en medicina general, medicina interna, pediatría, ginecología y obstetricia, cuarto de urgencia, hospitalización, laboratorio, imagenología, y farmacia.

- Transporte

Los principales medios de transporte en Isla Colón son: las lanchas taxis que sirven para la movilización de personas y mercancías a zonas costeras que no tienen acceso por vía terrestre y hacia otras islas en el archipiélago a un costo entre B/ 3.00 a B/ 5.00. También posee estructuras viales utilizadas por autos particulares mayormente y transporte público (taxis y buses), dentro de las rutas existentes están Bocas-Boca del Drago que tiene un costo de B/2.00 en bus y de B/ 3.00 a B/ 5.00 en taxi, otra de las rutas es llamada Zona Urbana la cual hace rutas por Bocas Town y hasta antes del inicio de la cuarentena brindaban el servicio hasta Playa Bluff a un costo de B/ 3.50 nos comentan los usuarios, actualmente solo pueden realizar acercamientos a Bocas Town tomando taxi, el cual tiene un valor que oscila entre B/ 6.00 a B/ 8.00 y el mismo costo para retornar a sus hogares. La misma situación se vive en Bluff donde los precios van desde B/ 12.00 a B/ 14.00.

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

Esta sección incluye el resultado de la participación organizada del sector privado y la sociedad civil en el proceso de evaluación e identificación de los impactos ambientales y sociales del Proyecto.

La percepción local de la comunidad del distrito de Bocas del Toro específicamente en la Isla Colón se muestra a favor del proyecto. El 97.71 % de las personas consultadas consideró que el Proyecto generará beneficios a la comunidad, relacionados con la generación de empleo e incentivará la economía de la zona, a través del pago de impuestos a las autoridades locales y consumo de servicios disponibles en el distrito, además de las mejoras a las infraestructuras existentes. La comunidad ha expresado su deseo en que el proyecto sea una realidad, principalmente en las áreas distantes al centro urbano de Bocas del Toro ya que las actuales vías presentan un avanzado deterioro y esto eleva el costo de transporte. Igualmente consideran que estas nuevas infraestructuras permitirán que Isla Colón eleve su atractivo turístico, el cual se ha visto afectado en los últimos años y mencionan su agudización con las restricciones por motivo de la Pandemia

Además, se realizó una Audiencia Pública el 22 de enero de 2021 con el objeto de involucrar a la ciudadanía dentro del proceso de participación con la aplicación de metodología participativa que permitan la divulgación de información pertinente al proyecto y la exposición oral o escrita de las opiniones, inquietudes y sugerencias de quienes aportan su perspectiva sobre el proyecto. Esta audiencia fue transmitida por televisión a través de BocasTv, así como en vivo por YouTube y su página web.

Entre las principales inquietudes percibidas por la comunidad durante la consulta pública de este EsIA, destacan que desean una participación activa en el proyecto, mediante la contratación de mano de obra local, así como de ser consensuados para la toma de decisiones dentro del Proyecto. La población fue enfática en mencionar que

con anteriores proyectos se han sentido burlados con los trabajos que han realizado en las vías y drenajes, lo que deja en evidencia la necesidad de este Proyecto.

Debido a la coyuntura sanitaria entre 2020 y 2021, a nivel mundial, producto de la pandemia ocasionada por la enfermedad infecciosa COVID-19 las actividades de participación ciudadana se realizaron en dos periodos entre el 28 de octubre al 18 de noviembre de 2020 y del 06 de enero al 22 de enero de 2021. El elevado número de casos de COVID-19 ha sometido al país en una grave situación de salud pública por ende el Ministerio de Salud impuso una serie de medidas sanitarias que restringieron la realización de toda actividad que conlleve aglomeraciones en lugares públicos, comerciales y de cualquier índole, a fin de mitigar la propagación del coronavirus.

Las medidas sanitarias fueron cambiando y adaptándose al número de contagios llegando a flexibilizar la medida para hacer reuniones de no más de 10 personas.

La Dirección de Asuntos Comunitarios del MOP organizó una audiencia pública a través de un circuito cerrado de video de 10 salones en la Escuela República de Nicaragua localizada en el corregimiento de Bocas del Toro entre calle quinta y sexta.

El objetivo de la audiencia pública era que los residentes presentarán sus opiniones, inquietudes y sugerencias sobre el proyecto. La audiencia se realizó en formato semi-virtual, cumpliendo con las medidas de bioseguridad establecidas, ya que se dividieron a los asistentes en 10 salones, con una capacidad máxima de 10 personas por salón y se transmitió en vivo por Bocas Tv, canal 150 de Cable Onda y web en www.btvpanama.com. La convocatoria se realizó mediante volanteo y a través de las redes sociales del Ministerio de Obras Públicas.

Ilustración 104 Convocatoria en redes sociales



Fuente: Instagram del Ministerio de Obras Públicas (moppma), 01/21/21.

Las encuestas se realizaron de casa en casa y las entrevistas a actores claves se realizaron en diversas localidades de Isla Colón.

Para la ejecución del proyecto clasificado como categoría III y cumpliendo 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 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006 y el Decreto Ejecutivo N° 155, del 5 de Agosto del 2011, Que modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de 2009”, fueron entregadas más de 205 fichas informativas, se realizaron 175 encuestas, se realizaron 06 de entrevistas y se realizaron recorridos con personas locales que explicaron el estado actual de la vía.

La muestra de encuestas fue elegida a partir del número de viviendas ocupadas en el censo del 2010, ya que las encuestas se aplicaron de casa en casa.

- N° de viviendas 1,862
- Nivel de confianza (90%)
- Margen de error (6%)

Tamaño de la muestra 172 encuestas

Dado el elevado número de extranjeros que son propietarios de terrenos y que no hablan español se generaron fichas informativas y encuestas traducidas al inglés.

Finalmente, podemos determinar que el Proyecto traerá grandes beneficios para la comunidad de Bocas del Todo en temas como transporte, mejores infraestructuras, salubridad que en consecuencia permitirá un mayor atractivo turístico, inyección a la economía local y una mejor calidad de vida para los pobladores de Isla Colón.

Entrevistas

Una entrevista es un diálogo entablado entre dos o más personas: el entrevistador interroga y la persona entrevistada contesta. El Diccionario de la lengua española define la palabra “entrevistar” como: la conversación que tiene como finalidad la obtención de información.

La entrevista se realiza después de explicar el detalle del proyecto, cada formato es llenado junto al entrevistado el cual firma dando fe de que lo escrito coincide con lo contestado.

Se realizaron un total de 06 entrevistas entre líderes comunitarios y de grupos ambientales, los cuales contestaron las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo puede la rehabilitación de las calles de isla colón mejorar o afectar la economía local?
2. ¿Cómo este proyecto puede afectar o contribuir al ambiente?
3. ¿Qué rol tiene el parque Simón Bolívar en la sociedad de Isla Colón? ¿Cómo este proyecto puede mejorar o afectar las actividades sociales que allí ocurren?
4. ¿Cómo puede el tramo nuevo Boca de Drago - Playa Bluff - Playa Paunch mejorar o afectar la economía local y afectar o contribuir al ambiente?
5. ¿Cómo puede el Anfiteatro al final de la Calle 6ta aportar o afectar a la comunidad de Isla Colon?
6. ¿Cómo el sistema de bombeo de aguas pluviales del área urbana puede aportar o afectar a la comunidad de Isla Colon?
7. ¿Tiene alguna recomendación para el diseño o construcción del proyecto?

Tabla 79 Entrevistados

Fecha	Entrevistado	Organización
12/11/2020	Lilian Brown	Club de Leones (Tesorera), Comité Promejoras (Asociada), Asociación de Jubilados y Pensionados
12/11/2020	Justino Pineda Glass	Presidente de la Cooperativa de artesanos
13/11/2020	Lesbia Rubides	Administadora de la Autoridad de Turismo
13/11/2020	Ricardo Taylor	Fuerzas Vivas, transportista

Fecha	Entrevistado	Organización
14/11/2020	José Luis Fernandez Analida Moreno	Camara de Comercio de Isla Colón
15/01/2021	Cristina Ordoñez	Sea Turtle Conservancy, coordinadora de investigación

Las recomendaciones de los entrevistados son las siguientes:

- Nombramiento del personal capacitado para la labor que se realizará en las comunidades. Establecer oficinas con el equipo necesario para operar con internet, agua y luz. El personal encargado (director, sudirector) debe permanecer en la isla y no en Changuinola o Almirante.
- Cuando vayana a construir, usen lo que deben usar y no lo cambien después.
- Me gustaría que el área de Paunch fuera como una cinta costera, causeway o como los muelles largos en California, con negocios, bancas y áreas para caminar. MiAmbiente sea parte garante del manejo del medioambiente.
- Los ingenieros del MOP deben participar en la construcción. Los desagües se llenan porque la altura de la calle no permite la circulación del agua. Si el diseño es muy bajo se va a inundar. El director del MOP debe estar aquí cada 15 días.
- Que el diseño incluya áreas para estacionar y accesar a los sitios de recreación (parar para una foto, vegetación, fauna) que se incluyan sitios de descanso, que sea amigable con el turismo. En calle tercera que los sitios gastronómicos tengan la posibilidad de colocar mesas en hora de la tarde (que se provea este espacio para uso comercial) o en un horario restringido con el fin de aumentar el movimiento comercial. Creemos como Camara de Comercio habilitar parte de los frentes gastronómicos de la calle tercera con horario restringido a partir de las 6pm dándole un marco turístico al centro comercial, dejando la ciclovía para la circunvalación.

- Es muy importante que considere la vida silvestre porque existen áreas de anidamiento en Bluff y cerca de Boca del Drago nuevo donde llegan las baulas, canal, Carey y ocasionalmente tortugas verdes o cabezonas que son especies en peligro critico de extinción. Se tienen en promedio 200 a 300 nidos de Baula en Bluff y 100 a 200 de Carey y 5 a 10 de verdes y ocasionalmente cabezzonas. Es importante hacer un buen manejo de las luces para evitar impactos negativos.

Por otra parte, se hicieron entrevistas abiertas donde se explicó el proyecto y se tomaron anotaciones de los comentarios y recomendaciones de los entrevistados.

16 de noviembre de 2020: Caribbean Coral Restoration Center, Doug Marcy
16 de noviembre de 2020: SFS, Cinda Scott
17 de noviembre de 2020: Juan Carballada e Hijos
17 de noviembre de 2020: Secretario de Turismo del Municipio de Bocas del Toro, Jahir Torres

A continuación, se resumen sus recomendaciones.

- El mejor medio de comunicación es Bocas Breeze porque no se trae periódico desde tierra firme, se envía por avión a la isla por lo tanto no circulan los periódicos nacionales.
- En el parque Simón Bolívar se deben preservar los petalos que forman las aceras alrededor del gazebo.
- A pesar de que el impacto no es directo sobre el coral, la erosión lo afectará. Cuando más personas tengan acceso a esas áreas, tendrá un impacto en los ecosistemas marinos.
- Las aguas residuales van al mar. Por lo general en Isla Colón usan tanques septicos, pero Isla Colon es una gran roca y no hay suficiente espacio para percolar. El nitrógeno viene de aguas arriba debido al desbordamiento.

- Paunch es de las zonas de energía más altas de la isla porque esta directamente expuesta a mar abierto. El vinilo no funcionará porque se ha utilizado y ya se rompió. Los gaviones ya se lavaron.
- El arrecife de coral en Paunch era un grupo, pero el medio ambiente cambió y se redujo el área de los corales y ahora el grupo de Caribbean Coral Restoration había estado restaurando corales en la zona.
- Carretera elevada, puente bajo extendido. Evitará una agitación constante "por el golpe" en las olas. Tendrá menos impacto en el medio ambiente, porque la estructura de vinilo del mismo nivel proporcionará más energía y se freagmentará con más contaminantes.
- Como el camino es de un material natural absorbe cantidades enormes del agua. La escorrentía de agua de una carretera pavimentada aumentará la cantidad que se enviará al mar.
- Mayo y junio se dieron eventos de altas temperaturas, tuvimos un evento de blanqueo aquí que fue enorme en el interior de la Bahía de Almirante se pudo perder el 90 % del coral del cerebro en 2 semanas. " The Reef Ball Foundation " es una empresa que trabaja en todo el mundo que crea hábitats para corales. Los sedimentos afectan las praderas marinas, es muy lento para crecer de nuevo podría tomar 2 o 3 años para crecer de nuevo. La intervención en Mimitimbi aumentará la agricultura y la tala en esa área.
- Me preocupa la pérdida de conectividad ambiental que pueda traer la vía en Mimitimbi. Va a aumentar el desarrollo hacia mimitimbi y se va a perder el bosque en esas áreas.
- La erosión de la calle me preocupa la recolección de basura y el mantenimiento que le pueda dar a la vía.
- Hay que poner policías muertos en todos lados para reducir la velocidad.
- Ciclovías seguras, el incremento de la basura, se deben incorporar controles de velocidad.

- El desarrollo puede cambiar la cultura y arquitectura de la isla.
- El beneficio no va a ser para los bocatoreños porque la inversión va a ser para los extranjeros.
- Se debe educar a los transportistas sobre el uso de la vía.
- El uso de vehículos pesados está deteriorando la vía actual, se debe incluir ese criterio en el diseño.
- Cuando se abra la vía hacia Mimitimbi van a llegar camiones para el desarrollo de complejos turísticos.
- Las aguas residuales deben tratarse antes de colocar las estaciones de bombeo.
- Se debe tener en cuenta el uso de Playa Paunch, se tienen que incorporar accesos a la playa. Se debe proteger el oleaje que da lugar a Tiger tail y tuna (sitios de surf).

TÉCNICAS DE DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN

Para involucrar y consultar a la comunidad del área de influencia del Proyecto, durante la elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental, se implementaron las técnicas de difusión de información, así como de participación que se especifican a continuación.

- Documentación informativa del Proyecto

En base a información proporcionada por el Promotor del Proyecto y levantamiento de línea base, se preparó una volante con información relevante del Proyecto, como lo es el alcance y descripción de la obra, así como un resumen muy breve y comprensible del PMA y los impactos que generará la Obra.

- Identificación y Clasificación de los Actores Claves

Del 05 al 17 de noviembre de 2020 se realizó una gira de reconocimiento por las comunidades y área de influencia del Proyecto, en un proceso que conllevó el

acercamiento a líderes comunitarios, vecinos, representantes de organizaciones de la sociedad civil, representantes de las asociaciones artesanales, ONG´s, instituciones gubernamentales del distrito, entre otros, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 80. Identificación de Actores Claves

ACTORES	DESCRIPCIÓN	DIRECCIÓN
Institucionales	• Municipio de Bocas del Toro • Regional MIAMBIENTE • Regional ARAP • Regional ATP	Corregimiento de Bocas del Toro.
Autoridades	• Representante • Junta Comunal.	Corregimiento de Bocas del Toro.
Organizaciones	• The Sea Turtle Conservancy • ANABOCAS • Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) • Club de Leones • SFS (The School for Field Studies Tropical Island Biodiversity Studies) • Bocas Hope Spot • Fuerzas Vivas de Bocas del Toro • Cooperativa de Artesanos	Corregimiento de Bocas del Toro.
Comunitarios	• Comité PROMEJORAS	Corregimiento de Bocas del Toro

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

- Redes Sociales, televisión y pagina web.

Se organizó una audiencia pública difundiendo el evento por volanteo, redes sociales, televisión y radio. La audiencia pública se realizó el 22 de enero de 2021 y se transmitió por televisión a través de BocasTv, así como en vivo por YouTube y su página web.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

A través de esta técnica se recopiló información socioeconómica de los encuestados, la percepción de la situación ambiental y social actual de la comunidad y los beneficios o perjuicios que puede traer el proyecto, así como sus observaciones que los actores claves sugieren a la empresa Promotora para el desarrollo del Proyecto. La encuesta se efectuó de manera directa, abordando las comunidades del 5 al 17 de noviembre de 2020 y realizando preguntas, tanto abiertas como cerradas. A todos los encuestados se les proporcionó información general y la ubicación del Proyecto.

En la siguiente tabla se muestran los días en que fueron visitadas las comunidades encuestadas.

Tabla 81 Cronograma de Encuestas

COMUNIDAD	NOVIEMBRE DEL 2020										
	5	6	7	8	9	11	12	13	14	16	17
Boca del Drago											
Ciudad											
La Carretera (Bambú)											
Playa Bluff											
Playa Paunch											
La "Y" Griega											
La Solución											
Big Creek											
La Cabaña											
Colonia Santeña											

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento.

Para la aplicación de las encuestas se utilizó el total de viviendas del área de influencia indirecta del proyecto, según el Censo de Población de 2010. Como universo para la muestra se utilizaron en específico las comunidades dentro de Isla Colón.

La muestra de encuestas fue elegida a partir del número de viviendas ocupadas en el censo del 2010, ya que las encuestas se aplicaron de casa en casa.

- N° de viviendas 1,862
- Nivel de confianza (90%)
- Margen de error (6%)

Tamaño de la muestra 172 encuestas

Para determinar que la encuesta aplicada tuviera un buen nivel de representatividad, se utilizó una fórmula matemática, la cual nos da el tamaño de la muestra con un nivel de confianza de 90 % y un error de la muestra del 6 %.

La fórmula que se utilizó para establecer el número de la muestra con un buen grado de representatividad es la siguiente:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

N = tamaño de la población

e = margen de error (porcentaje expresado con decimales)

z = puntuación z

La puntuación z es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción determinada se aleja de la media. Se utilizó la desviación estandar 1.65.

Distribución de los encuestados por comunidad, dados en porcentajes:

Tabla 82 Distribución de los encuestados por comunidad, dados en porcentajes (%):

COMUNIDAD	CANTIDAD	PORCENTAJE	ÁREA
Ciudad	112	64.00%	Fase A
La Carretera (Bambú)	4	2.28%	Fase A
La "Y" Griega	6	3.43%	Fase A
La Solución	5	2.86%	Fase A
Big Creek	1	0.57%	Fase A
La Cabaña	9	5.14%	Fase A
Colonia Santeña	4	2.28%	Fase A
Boca del Drago	11	6.29%	Fase A y B
Playa Bluff	12	6.86%	Fase B
Playa Paunch	11	6.29%	Fase B
Total	175	100%	

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

La muestra estimada se superó al aplicar encuestas a 175 personas de las comunidades que se esperan sean impactadas por las actividades del Proyecto. Los resultados de la aplicación de la encuesta son los siguientes: (Anexo Registro de los encuestados y muestra de las encuestas realizadas).

- En cuanto a los datos de género, de los 175 encuestados, el 41% de los encuestados son mujeres, mientras el 59% son hombres.
- De las personas encuestadas el 33 % oscilan entre los 18 a 30 años siendo el grupo con mayor representatividad, seguido de las personas entre 31 a 40 años, que representan el 25% de los encuestados. La población con edades entre 41 a 50 años y 51 a 60 años, tienen una representación del 14% cada grupo. Las personas de 61 a 70 años y los mayores a 71 años, tuvieron una participación del 6% y 3% respectivamente. El 5% restante prefirió no responder a la consulta.

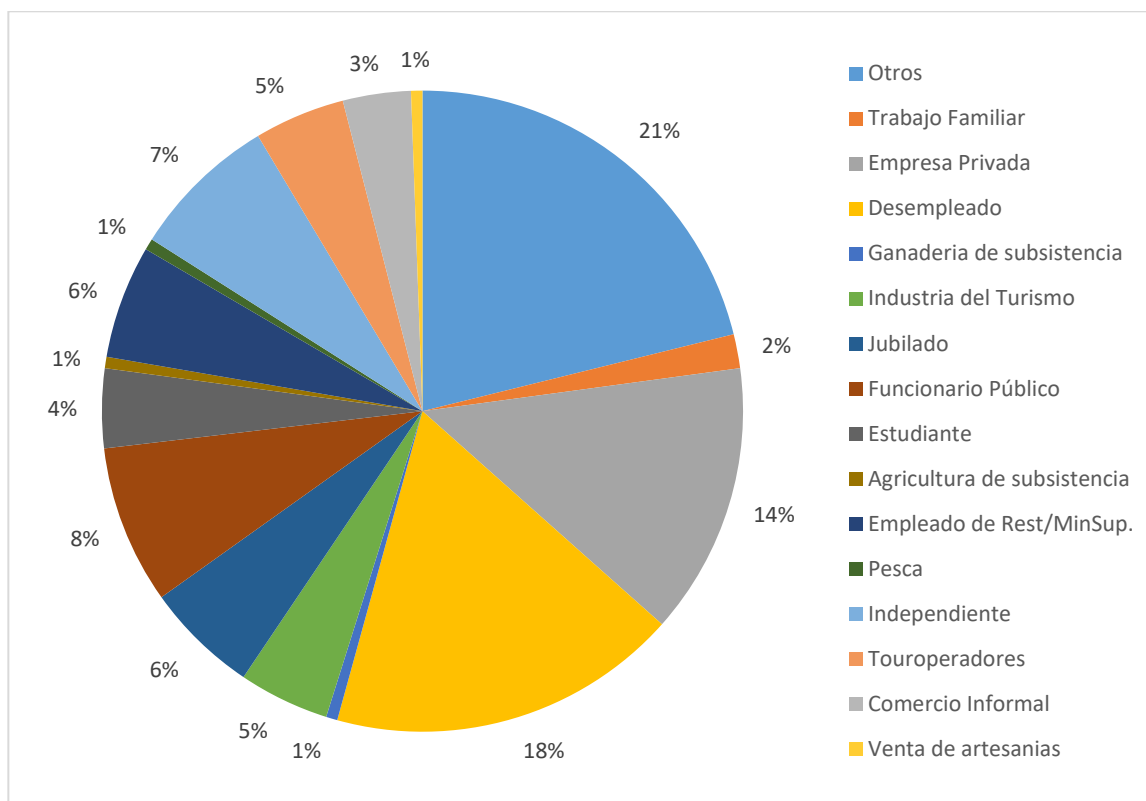
- Al consultarle a los encuestados por su ocupación, el 18 % contestó que está desempleado siendo el valor de mayor representatividad, seguido del 14% que indicó trabaja en una Empresa Privada. Los trabajos con menor representatividad son la ganadería y la agricultura de subsistencia, la pesca y la venta de artesanías. En este indicador se incluyó un espacio para mencionar otras labores que no anotamos en nuestras listas, de las cuales resaltan las ocupaciones de educador y bombero que se encuentran dentro de ese 21 %.

Tabla 83. Ocupación de los encuestados

TRABAJO	PORCENTAJE	TRABAJO	PORCENTAJE
Otros	21%	Estudiante	4%
Trabajo Familiar	2%	Agricultura de subsistencia	1%
Empresa Privada	14%	Empleado de Rest/MinSup.	6%
Desempleado	18%	Pesca	1%
Ganadería de subsistencia	1%	Independiente	7%
Industria del Turismo	5%	Tour-operadores	5%
Jubilado	6%	Comercio Informal	3%
Funcionario Público	8%	Venta de artesanías	1%

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Gráfico 8. Ocupación de los Encuestados



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento.

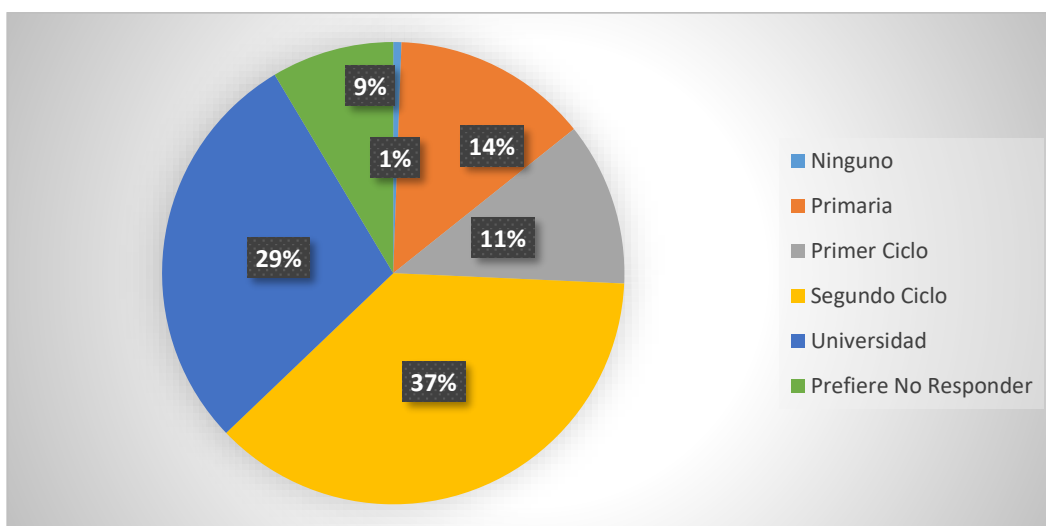
- Al preguntar a las personas por el grado o nivel de estudios, logramos percibir que el 37 % de los encuestados alcanzaron el segundo ciclo, mientras que el 29 % terminó la educación superior o universitaria. Mientras los niveles de Primaria y Primer Ciclo fueron obtenidos por un 14% y 11% respectivamente. Sólo el 1% indicó no tener ningún tipo de preparación académica. El 9% de los entrevistados prefirió no responder esta pregunta.

Tabla 84. Nivel Escolar de los encuestados

NIVEL ESCOLAR	PORCENTAJE
Ninguna	1%
Primaria	14%
Primer Ciclo	11%
Segundo Ciclo	37%
Universidad	29%
Prefiere No Responder	9%

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Gráfico 9. Nivel Escolar de los encuestados.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

- En base a la pregunta sobre el principal medio de transporte que emplea el entrevistado en la Isla, estos fueron los resultados: El mayor porcentaje de representatividad fue para el uso de bicicleta como principal transporte con un 44%, le sigue el uso del transporte público como taxis y buses con un 25%. El 17 % de los encuestados indicaron que se movilizan caminando y el 11% lo hace mediante auto propio.

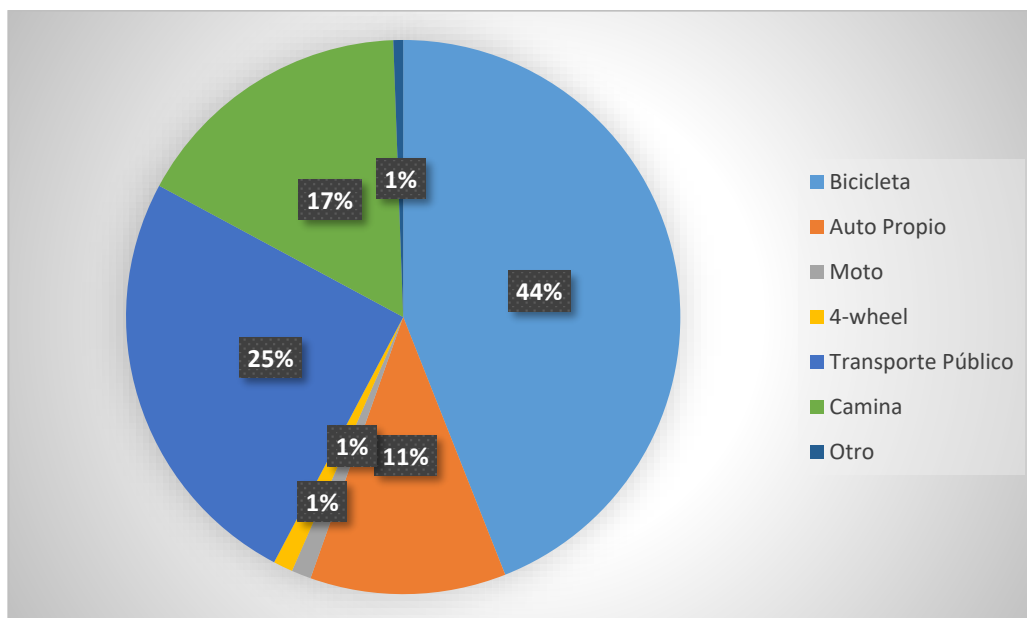
- El 3% restante se moviliza en moto, 4-wheel y otros medios.

Tabla 85. Medio de transporte mayormente empleado por los encuestados

MEDIO DE TRANSPORTE	PORCENTAJE
Bicicleta	44%
Auto Propio	11%
Moto	1%
4-wheel	1%
Transporte Público	25%
Camina	17%
Otro	1%

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Gráfico 10. Medio de transporte mayormente empleado por los encuestados



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

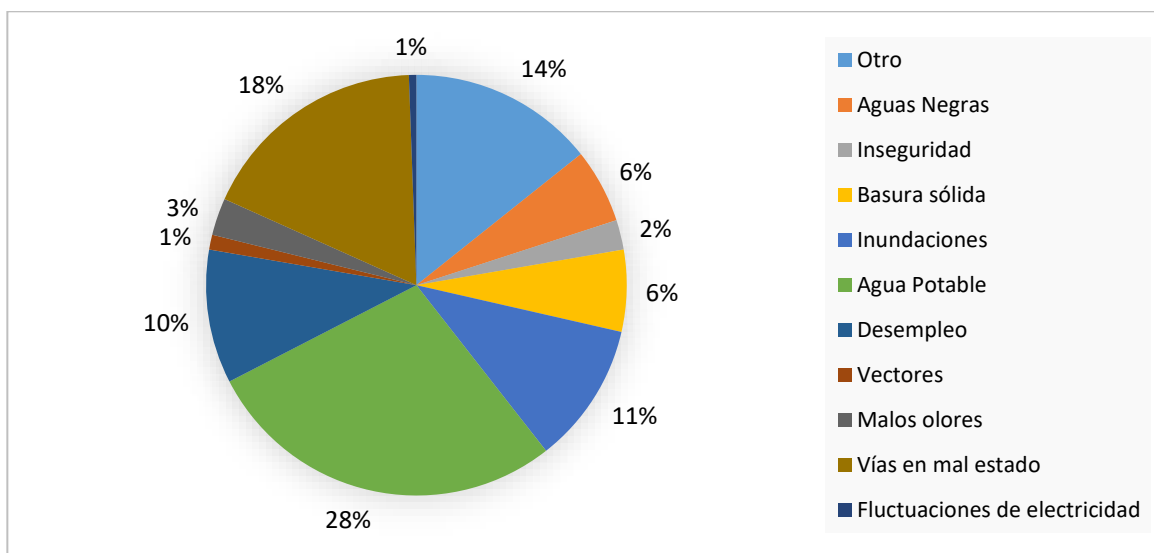
- Se preguntó a los entrevistados, cual consideraban ellos era el principal problema en Isla Colón; la respuesta más popular fue el poco acceso al agua potable representado por el 28% de los encuestados, seguido del mal estado de las calles con un 18%. En este aspecto también dejamos un espacio libre para que los encuestados pudiesen dar otra opinión a parte de la enlistadas por nosotros, estas representaron el 14 % de las opiniones resaltando el alto costo de la vida.

Tabla 86. Principales problemas que afectan a la comunidad.

PROBLEMAS COMUNITARIOS	PORCENTAJE
Otro	14%
Aguas Negras	6%
Inseguridad	2%
Basura sólida	6%
Inundaciones	11%
Poco acceso al Agua Potable	28%
Desempleo	10%
Vectores	1%
Malos olores	3%
Vías en mal estado	18%
Fluctuaciones de electricidad	1%

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Gráfico 11. Principales Problemas que afectan la comunidad

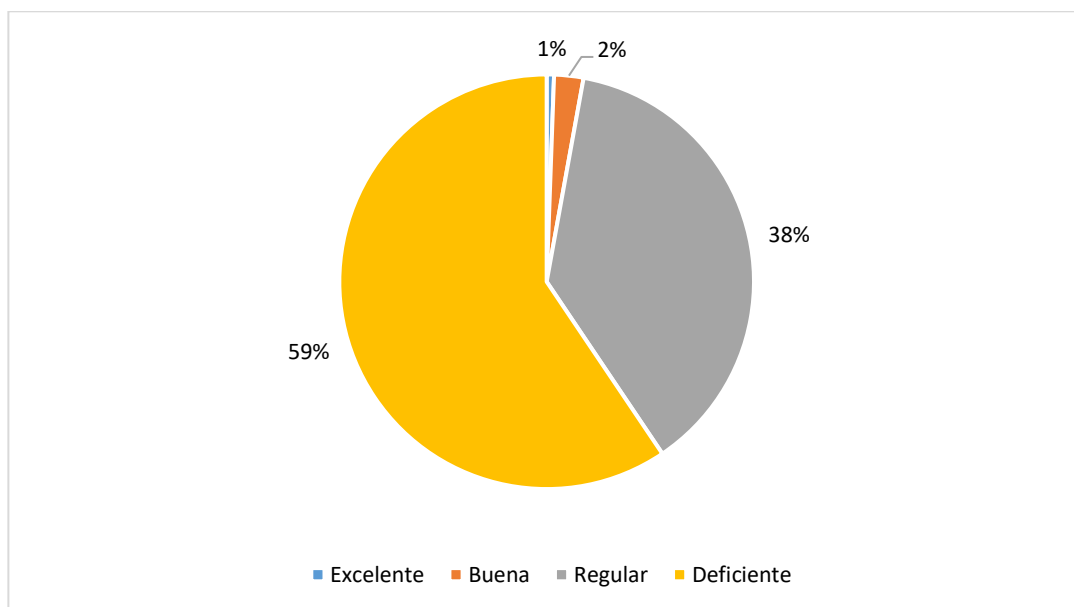


- La percepción de las personas en cuanto al estado de las calles en Isla Colón indica que el 59% de los encuestados opinan que las vías están en mal estado, siendo la opinión con mayor representación. El 38% opinan que las vías tienen un estado regular y el restante 3% opinan que están excelentes y buenas.

Tabla 87. Opinión sobre la condición actual de las vías.

ESTADO DE LAS CALLES	PORCENTAJES
Excelente	1%
Buena	2%
Regular	38%
Deficiente	59%

Gráfico 12. Opinión sobre la condición actual de las vías.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

- En cuanto a conocimiento sobre la intención del Ministerio de Obras Públicas en llevar este Proyecto a cabo, la comunidad respondió que el 45% no tenía conocimiento mientras la mayoría con un 55% tenía conocimiento, indicaron que es un proyecto del cual se ha estado hablando desde hace mucho tiempo entre vecinos o comentarios de la comunidad, también por parte de las Autoridades y también han escuchado del mismo en la televisora local.

Tabla 88. Conocimiento de la intención del Proyecto.

CONOCIMIENTO DEL PROYECTO	PORCENTAJE
SI	55%
NO	45%

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

- Consultando a las personas si consideran que el Proyecto traerá beneficios para la comunidad, las que respondieron afirmativamente representan el 98% de los encuestados y el restante 2% respondió que el proyecto no aportará beneficios a la comunidad.
- Al preguntarle a las personas si están de acuerdo con el Proyecto, el 96% de los encuestados se muestra positivo ante la iniciativa, mientras un 2% no está de acuerdo y el otro 2% prefirió no dar una respuesta en el momento.
- En la pregunta relacionada a, si el Proyecto podría afectarle personalmente en caso de residir o poseer un negocio cerca de las vías que intervendrá la Obra, el 78% de los encuestados respondieron que consideran que el proyecto no les afectará, el 13 % señala que si tendrán alguna afectación, basándose principalmente en el aumento de la velocidad de los vehículos lo cual provoca el aumento de accidentes viales, aumento de ruido, la asistencia de un mayor número de turistas, provocaría una mayor generación de desechos que de no manejarse adecuadamente dejaría una incomodidad a la población local y al ambiente, también mencionan la afectación a algunas propiedades por el nuevo diseño de las calles así como la migración de especies. Igualmente, algunos de los encuestados mencionaron que las afectaciones también serían positivas ya que habrá mayores ingresos, aumentará el alquiler de bicicletas y los servicios básicos serán más accesibles.
- El 9% de los encuestados no sabe si serán afectados por la Obra.

Tabla 89. Percepción sobre afectación personal por el Proyecto

AFECTACIÓN PERSONAL	PORCENTAJE
SI	13%
NO	78%
NO LO SE	9%

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecó-Ingeotec para el presente documento.

- Se consultó a las personas por el estado de la propiedad que ocupan, tanto para uso residencial como negocio, y estas respondieron que poseen título de propiedad lo que represento un 38% de las personas encuestadas. Un 8% indica que cuenta con derecho posesorio, mientras el 13% alquila y un 10% ocupa el predio, pero no cuenta con un documento legal.
- Para el 30% de los encuestados no aplicó la encuesta indicando principalmente que viven con familiares y no poseen propiedades.

Tabla 90. Estado legal de las propiedades de las personas encuestadas.

ESTADO DE LA PROPIEDAD	PORCENTAJE
Título de Propiedad	38%
Derecho Posesorio	8%
Inquilino	14%
Ocupa el predio, sin documentación legal	10%
N/A	30%

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

- Al abordar a los pobladores, considerados en la muestra, se les consultó cual sería el mejor medio para mantener comunicación entre las comunidades y el Proyecto, el medio con mayor referencia fue el de las redes sociales con un porcentaje de 34%, seguido del volanteo con 26% y a través de las autoridades locales obtuvo un 17% de preferencia, mientras la radio solo obtuvo un 5%. Un 19% de la población eligió otros medios, entre los cuales destaca la televisora local, reuniones comunitarias, grupos de WhatsApp y recorridos con altoparlante, enunciando el comunicado.

Tabla 91. Medio de Comunicación de preferencia

MEDIO DE COMUNICACIÓN	PORCENTAJE
Autoridades locales	17%
Radio	5%
Redes Sociales	34%
Volanteo	26%
Otro	19%

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento.

- En el aspecto ambiental se consultó a los encuestados sobre su consideración de la calidad ambiental actual en Isla Colón. De los encuestados obtuvimos que el 53% considera que buena, el 39% piensa que es regular, el 6% opinó que es mala y el 1% prefirió no responder

Tabla 92. Percepción de la Calidad Ambiental en Isla Colón.

CALIDAD AMBIENTAL	PORCENTAJE
Buena	53%
Regular	39%
Mala	6%
No responde	1%

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento.

Solicitamos a la comunidad encuestada mencionar las afectaciones al ambiente en su consideración ocasionará el Proyecto, a continuación, enlistamos sus respuestas:

- Aumento en la generación de polvo o partículas en suspensión, y CO₂ por la combustión de la maquinaria.
- Modificación del paisaje o cambio en la imagen natural del lugar
- Mejorará la calidad de vida.

- Mejor salud al poder hacer ejercicios en bicicleta.
- Deforestación o tala de árboles.
- Migración de especies como los monos y aves.
- Electrificación de las especies arbóreas
- Si la calle se hace en el camino existente de playa Bluff, afectara las tortugas y la anidación de estas.
- El avance del mar hacia tierra afectará a medio plazo la vía.
- Mayor tráfico a alta velocidad.
- Aumento de ruido.
- Aumento de la inseguridad.
- Si se realiza la calle, disminuirá la erosión en la costa.
- Aumento de turistas, aumentara la cantidad de basura en la playa.
- Afectación a propiedades y viviendas
- Inundaciones de no hacerse bien el trabajo.
- Cambio climático.
- Corrupción.
- Más ingresos económicos.
- Mal manejo de los desechos.
- La quema o incineración de desechos.
- Perdida de flora y fauna.
- Mayor contaminación ambiental: aire, agua y suelo
 - Uso excesivo de químicos que contaminan el ambiente
- Afectación al turismo.
- Afectación a la vía y la circulación.
- Afectación a los ecosistemas marinos especialmente los arrecifes de coral.
- Drenar las aguas al mar puede ocasionar lo que actualmente pasa con Istmito Beach.

- Obstrucción de drenajes.
- Afectación a la capacidad de carga de la Isla
- Insatisfacción por parte de la comunidad si no hacen bien el trabajo.

También la comunidad entrevistada dio sus recomendaciones para la construcción del Proyecto, dentro de las cuales tenemos:

- Incluir resaltos viales.
- Realizar una reunión previa a la construcción.
- Trabajar con la comunidad, hay mucho desempleo.
 - Que nos den oportunidad de trabajar
 - Contratar mano de obra local.
- Considerar que se han bloqueado las salidas de los drenajes y el agua pluvial se regresa a las calles.
 - Evitar que las calles se inunden
 - Colocar válvulas para evitar que el agua del mar entre por el sistema pluvial.
- Se deben conservar las aguas subterráneas en Mimitimbi.
- Limpiar el canal en Calle 6ta, ya que da mal aspecto y afecta el turismo.
- Que la vía llegue hasta la playa de Boca del Drago.
- Construir aceras para que los niños puedan ir seguros a las escuelas.
- Se tienen que instalar luminarias o postes con lámparas.
- Hacer acercamiento con los propietarios de los terrenos colindantes o que se intervendrán por la construcción.
- No se debe ampliar la vía solo rehabilitar.
- Si la vía es de mayor tamaño (ancho) a la existente es preferible que vaya por detrás de las casas en playa Bluff
- No dejar un trabajo mediocre e invertir más en proteger el ambiente.
- Se deben hacer pasos de fauna.

- No construyan sobre el camino actual, esto conllevaría pleitos legales.
- No afectar el área recreativa de Bluff (terreno donde practican deportes) ni la escuela, ya que son mucha importancia para la comunidad, porque en ella desarrollan actividades que generan ingresos para la comunidad.
 - De afectar el área recreativa debemos tener otra área para esta actividad.
 - Cercar la escuela de Bluff.
 - Tener en cuenta los cruces de los niños hacia la escuela.
- Que hagan pronto el proyecto para que puedan llegar otros servicios.
- Que cumplan con la construcción de la calle.
- Que se trabaje con buena metodología y materiales.
- Solo arreglen las vías existentes.
- Evitar iluminar la playa.
- Que la reforestación se haga en Isla Colón.
- No afectar los servicios públicos.
 - No afecten el tubo de la potabilizadora.
 - En trabajos anteriores hemos quedado sin luz por 14 días.
- Capacitar a los trabajadores sobre el trato con la comunidad.
- Permitir que actores claves de la comunidad participen activamente en la construcción.
 - Tomar en cuenta la opinión de la comunidad.
- El Promotor fue claro y amable.
- Que comiencen y terminen el proyecto sin situaciones fraudulentas.
- Que se haga rápido tenemos la necesidad de mejores vías.
- Que en Y Griega ubiquen la vía más alejada de la costa.
- Que el proyecto no afecte muchos árboles.
- Que procuren manejar bien los desechos sólidos y líquidos.
- Que se hagan áreas recreativas para los niños en los parques.

- Que los fondos sean utilizados en la Obra y no sean desviados.
- Mayor transparencia con los fondos del Proyecto.
- Crear conciencia en el aseo a los locales y extranjeros.
- Presentar informe de transparencia debidamente auditado para evitar sobre costos y corrupción.
- Considerar que pos la carretera se dará el paso de equipo pesado.
- Subir el nivel del parque Simón Bolívar, para que no acumule agua.
- Considerar hacer calle tercera una peatonal.
- Que el proyecto sea atractivo al turista.
- Deben considerar la evaluación de los servicios existentes, y no se dañen las calles por reparaciones de estos, luego de su construcción.
- Que luego de construida le den mantenimiento.
- Que fiscalicen a la empresa que construirá.
- Incluir espacios verdes.
- Proteger la fauna.
- Respetar los manglares.
- No suban el nivel de la calle y que hagan buenos drenajes.
- Colaborar en mejorar el sistema potable.
- Ampliar las calles.
- Traducir la información a Ngäbe.
- Señalizar la Obra.
- Realizar limpieza general de objetos no usuales.
- Que el MOP haga bien su trabajo.
- Evaluar estado de las palmas en el Parque Simón Bolívar.
- Rehabilitar las instalaciones del MOP en Isla Colón para que den mantenimiento a las calles.
- Continuar trabajando como hasta el momento.

- Colocar basureros en las playas.
- Sembrar más árboles en la costa y sobre las ciclovías para que den sombra.
- Revisar el sistema sanitario existente.
- Que evalúen bien el canal de calle 6ta y se tome la mejor decisión.
- Que no solo tapen los agujeros en la calle, que mejor remplacen toda la losa.
- Considerar el efecto de regresión en los drenajes.
- Controles de erosión más naturales.
- Divulgar más el proyecto.
- No afectar los sistemas existentes.
- Respetar la propiedad privada.
- Trabajar con las escuelas del área e impartir educación sobre temas como educación vial, cuidado de las especies y sus hábitats; y el descarte de los desechos.
- Exponer o divulgar los monitores que se están efectuando.
- Conocer el nivel de riesgo de accidente y el alcance de los temas de educación ambiental.
- Considerar que la Isla está descendiendo desde 1991.
- Es necesario rellenar para subir la calle y construir buenos drenajes.
- Dar prioridad a los puntos donde la erosión afecta la calle.
- Construir la calle con carpeta asfáltica y no con sellos.
- Queremos más proyectos que mejoren la Isla.
- Que la intención del proyecto sea ayudar a la comunidad y no a una persona.
- Evaluar bien lo de las estaciones de bombeo ya que las inundaciones no son solo por las lluvias, sino que también influye la marea.
- Que limpien y contemplen los drenajes.

8.4. SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS.

Bocas del Toro se localiza en la zona arqueológica denominada como Gran Chiriquí. Con la intención de poder establecer la etnohistoria del lugar el punto de partida son las diversas investigaciones arqueológicas que se han realizado en el Istmo durante el siglo XX, particularmente de científicos como Lothrop, Linné, Ranere, Linares, Cooke, Sánchez, Torres de Arauz, entre otros, han permitido establecer tres áreas culturas prehispánicas panameñas, en la que se han de tomar las semejanzas - como la modificación de la naturaleza para alimentarse y habitar - más que las diferencias. Estas son: Gran Colé, Gran Chiriquí y Gran Darién. A pesar de las particularidades regionales que se evidencia en la cerámica y en la piedra tallada, que trasmitían información simbólica e ideológica a través de imágenes geométricas, zoomorfas y antropomorfas (Cooke, 2004), podemos considerar las tres regiones como espacios culturales mixtos.

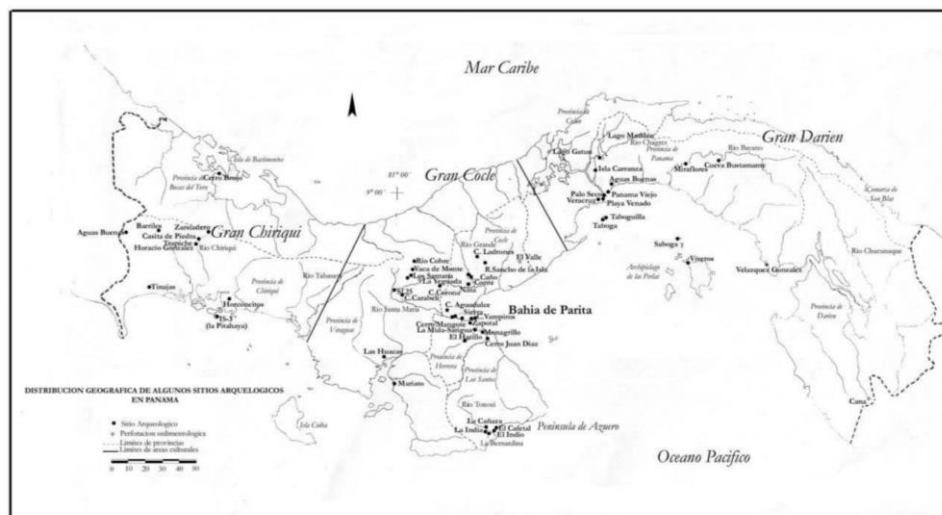
Las primeras excavaciones hechas en el Istmo a inicios del siglo XX, específicamente en las provincias de Coclé (Sitio Conte) y de Chiriquí (Barriles) fueron efectuadas por personas que carecían de la capacitación formal y de objetividad académica necesaria para interpretar correctamente los sitios prehispánicos. Posteriormente la arqueología nacional se impregnará de científicidad aplicada en los diferentes proyectos que se desarrollaron después del segundo tercio del siglo XX.

El conjunto de objetos e iconos de las tres regiones son el elemento principal que permite distinguir las tres zonas antes mencionadas, sin embargo, no se puede obviar las similitudes que comparten las tres regiones en los objetos líticos y cerámicos inclusive en algunos aportes paleo ecológicos que comparten Gran Chiriquí y Gran Coclé.

Las indagaciones aportan que estas regiones son unidades socioeconómicas – o zonas de interacción - norte-sur y costa-costas (Cooke, 1984), los linderos geográficos

de cada esfera fluctuaron a través del tiempo según cambiaban las relaciones entre el epicentro y las áreas periféricas (Cooke, 2005), en otras palabras, entre los grandes sitios y las zonas subordinadas a estos. Todo ello de acuerdo las características culturales, tecnológicas y ecológicas de cada sociedad dentro de su respectiva región cultural.

Ilustración 105 Mapa de Zonas arqueológicas



Fuente: Mapa arqueológico de Panamá. Localización de las áreas culturales de Gran Chiriquí, Gran Coclé y Gran Darién, Pág. 17.- Tesis Doctoral, Julia del Carmen Mayo Torné. La Industria prehispánica de conchas marinas en “Gran Coclé” Panamá.

Sitio Drago está ubicado en la costa norte de Isla Colón en la provincia de Bocas del Toro, Panamá

Según lo descrito por Wake, León y Bernal en el Volumen 78 N°300 de Antiquity (junio 2004), existe un sitio arqueológico precolombino recientemente descubierto (15 ha) en el noroeste de Panamá, denominado Sitio Drago, que muestra un gran potencial para comprender la organización social y la historia cultural pasadas en un área que parece ser mucho más importante de lo que se pensaba anteriormente (Haberland, 1984, Linares 1977, 1980).

Sitio Drago es un sitio arqueológico de reciente investigación por Thomas Andrew Wake en la región de Bocas del toro en donde se identificó una serie de artefactos cerámicos y la fuente de alimentación de la zona que se dio con mamíferos y otras especies de moluscos. Las investigaciones realizadas en más de quince hectáreas dieron como resultado de que en sitio Drago se ubican los vestigios de un asentamiento humano de por los menos 600 años de antigüedad con restos que datan de entre los ‘años 800 y 1400’ de nuestra era. Los hallazgos han revelado las costumbres de aquella ocupación humana. Se cree que Boca del Drago funcionó como área de trueque comercial entre los indígenas de ésta y otras regiones.

El sitio se compone de un mínimo de 15 montículos de tierra baja dispersos a lo largo de 500 m, bien desarrollado en una cresta de playa estabilizada intercalada entre el bosque tropical denso y un arrecife de coral franjando Los primeros europeos que pasaron por Boca del Drago incluyeron a Cristóbal Colón y a su hijo Hernán en el cuarto viaje de Colón al Nuevo Mundo en 1502. La evidencia recuperada durante las colecciones de superficie de 2002 y las excavaciones de 2003 sugieren vínculos fuertes con las regiones costeras del Pacífico occidental de Panamá Costa Rica (Chiriquí y Diquís) y el sureste de Costa. Ocho determinaciones de la edad radiométrica colocan la ocupación del sitio a AD 900-1150.

Bocas del Toro se ha considerado un “remanso” con un bajo nivel de organización sociopolítica (Linares 1977: 311, 1980: 67; Stirling & Stirling 1962). Haberland (1984: 253) sugiere que “se deben realizar más investigaciones [en Bocas del Toro] antes de que podamos entender completamente esta área y vincularla con otras” Los objetivos principales del Proyecto Arqueológico Sitio Drago (PASD) son examinar varias áreas del sitio para determinar su historia ocupacional y estructura interna, y las conexiones externas, la economía de subsistencia y la organización sociopolítica de los ocupantes pasados del sitio.

Las regiones del Pacífico Chiriquí (Panamá) y Diquís (Costa Rica) constituyen la esfera de interacción del Gran Chiriquí tal como se define actualmente (Haberland 1976, 1984). Es posible, pero no queda demostrado, que el Archipiélago de Bocas del Toro, incluyendo Sitio Drago y Cerro Brujo (Linares & Ranere 1980), junto con el Pacífico Chiriquí y Diquís, pueda constituir una mayor esfera de interacción de Chiriquí. Las colecciones superficiales de 2002 y las excavaciones de prueba de 2003

en Drago ilustran la presencia de bienes de prestigio, así como una mayor variedad de tipos de artefactos generales y una mayor diversidad de cerámica que la observada en Cerro Brujo (Kudarauskaset al) Sitio Drago es mucho más grande y parece más complejo internamente que las aldeas agrícolas poco organizadas como Cerro Brujo, lo que sugiere una gran población y un importante contacto inter-regional.

Los artefactos recuperados de Sitio Drago incluyen metates tallados en forma de efigie felina, fragmentos de escultura, palas basálticas prismáticas, celtas de piedra, cuentas de concha y arcilla, figuras de aplicación de cerámica de humanos, invertebrados marinos, y varios tiestos de cerámica.

Ilustración 106 Figura cerámica antropomorfo ubicado



Fuente: Thomas Andrew Wake

La preservación en el sitio es excelente, como lo indica la recuperación de más de 6000 muestras de hueso de diagnóstico de mamíferos, un gran número de restos de moluscos y una gran cantidad de material vegetal carbonizado.

Los bienes importados del Pacífico de Chiriquí sugieren que Sitio Drago puede estar dentro de una esfera de interacción más amplia parte del "Gran Chiriquí". La presencia de mercancías y cerámicas potencialmente importadas del Pacífico de Chiriquí (Linarte Zoned Red Line, Linares 1968a, 1968b) y varias cerámicas aún no descritas con afinidad con otros tipos de objetos apoya la idea de transisthmian (Linares 1977, 1980, Lothrop 1963, MacCurdy 1911). Algunos ejemplos son "La efígie de jaguar quebrada y los fragmentos de escultura sugieren la presencia de bienes de prestigio y clasificación social" (Graham 1992: 176; Snarskis 1984: 210). Este proyecto también buscaba determinar si el sistema de subsistencia propuesto para Cerro Brujo operaba en sitio Drago. El investigador Linares (1976, 1977) propuso un sistema agrícola local que se centra en la cosecha de raíces y cultivos arbóreos apoyada por la "caza de jardín" y la pesca. La presencia en Sitio Drago de las piedras de la cuenca, los restos carbonizados de los cultivos arbóreos, una variedad diversa de reptiles y mamíferos terrestres y una variedad de arrecifes, manglares y peces en alta mar apoyan generalmente la contienda de Linares (1976, 1980). Sin embargo, la presencia de piedras planas de molienda puede sugerir un enfoque mixto más semilla / raíz / cultivo de árboles. Sitio Drago se destaca como un tipo de sitio completamente diferente a cualquier otro estudiado en la región. El sitio parece particularmente adecuado para el examen del desarrollo de la organización social en un entorno de bosque tropical. La investigación en Drago es apoyada por la comunidad local y por el establecimiento arqueológico panameño. Una vez más se ha trabajado en Drago y sus componentes analizados, se pueden hacer comparaciones con otros sitios en el Gran Chiriquí, Panamá y Costa Rica, y los cacicazgos de las Américas Este proyecto tratará en última instancia el nivel de organización sociopolítica en el sitio, la actividad diaria en Drago y su lugar dentro de un sistema de asentamiento regional Sitio Drago ofrece una gran

cantidad de información nueva sobre las esferas de interacción centroamericana más bajas, el intercambio transistmico y el desarrollo de sociedades a nivel de jefatura en el "área intermedia".

A partir de todo lo expuesto anteriormente, se puede concluir que, aunque existen estudios sobre el área de Bocas del Toro, las características, actividades, grupos y organización de las sociedades que habitaron el área aún no están claras, sin embargo, los nuevos descubrimientos puedan ayudar a arrojar claves para su entendimiento.

RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN.

El trabajo de campo consistió en evaluar el posible potencial arqueológico en el área del proyecto, tomando en cuenta áreas planas, terrazas, cimas o cualquier área que topográficamente pudiese tener potencial arqueológico. Se tomaron coordenadas en formato WGS 84 utilizando el programa Map Source.

Tabla 93 Coordenadas de prospección arqueológica

DIA	Nº	COORDENADAS	HALLAZGO	DESCRIPCION
1	1	17 P 0359348 1043375		Sondeo donde no hubo hallazgo
	2	17 P 0354366 1041125	Positivo	Cementerio en la zona arqueológica Boca Drago
	3	17 P 0354348 1041117	Positivo	Lapidar de cementerio
	4	17 P 0354432 1041121	Positivo	Área de zona arqueológica
	5	17 P 0354430 1041130	Positivo	Área arqueológica Boca de Drago

DIA	Nº	COORDENADAS	HALLAZGO	DESCRIPCION
	6	17 P 0354428 1041133	Positivo	Sondeo donde hubo hallazgo de fragmento cerámicos
	7	17 P 0354416 1041126		Se realizó sondeo donde no hubo hallazgos
	8	17 P 0360397 1038776		Área de gruta, lejos de la zona afectada
	9	17 P 0360423 1038756		Área de la gruta lotes privados
2	1	17 P 0338585 1038585		Se verificación en la vía, área de terrenos privados
	2	17 P 0353967 1041082		Área de la vía cerca de la playa terreno arenoso
	3	17 P 0354040 1041097		Área de la vía cerca de la playa terreno arenoso
	4	17 P 0354521 1041159		Área de la vía cerca de la playa terreno arenoso
	5	17 P 0359023 1043516		Sondeo donde no hubo hallazgo
	6	17 P 0359023 1043519		Sondeo donde no hubo hallazgo
	7	17 P 0358987 1043524		Fincas privadas donde está la vía
	8	17 P 0358158 1043207		Revisión de la vía en terrenos privados
	9	17 P 0354686 1041243		Sondeo donde no hubo hallazgo

DIA	Nº	COORDENADAS	HALLAZGO	DESCRIPCION
	10	17 P 0355037 1042120		Sondeo done no hubo hallazgo
	11	17 P 0355015 1042073		Sondeo donde no hubo hallazgo
	12	17 P 0354984 1041929		Revisado de área de la vía
	13	17 P 0354982 1041856		Revisado de área de la vía de terrenos privados
	14	17 P 0354981 1041812		Revisado de la vía para donde están el área privada
	15	17 P 0354976 1041765		Ladera cerca de la vía
	16	17 P 0354971 1041699		Sondeo donde no hubo hallazgo
	17	17 P 0354901 1041552		Área de la vía cerca de la playa terreno arenoso
	18	17 P 0354826 1041404		Área de la vía cerca de la playa terreno arenoso
	19	17 P 0354794 1041363		Área de la vía cerca de la playa terreno arenoso
	20	17 P 0354770 1041327		Área de la vía cerca de la playa terreno arenoso
3	1	17 P 0355220 1041235		Sondeo donde no hubo hallazgo
	2	17 P 0356600 1040715		Sondeo donde no hubo hallazgo

DIA	Nº	COORDENADAS	HALLAZGO	DESCRIPCION
	3	17 P 0359287 1038610		Sondeo donde no hubo hallazgo
	4	17 P 0359800 1038802		Sondeo donde no hubo hallazgo
	5	17 P 0360079 1038820		Sondeo donde no hubo hallazgo
	6	17 P 0361650 1035627		Área donde no hubo hallazgo
	7	17 P 0362405 1034677		Revisado cerca de la vía
	8	17 P 0362232 1033624		Revisado de la vía de la feria
	9	17 P 0362677 1033150		Revidado de la vía de la feria
	10	17 P 0364235 1037888		Revisado en la vía de playa punch
	11	17 P 0364275 1037825		Sondeo donde no hubo hallazgo
	12	17 P 0364335 1037744		Sondeo donde no hubo hallazgo
	13	17 P 0364363 1037700		Sondeo donde no hubo hallazgo
	14	17 P 0364342 1037623		Área inundable cerca de la playa
	15	17 P 0364284 1037535		Área de residencia cerca de playa

DIA	Nº	COORDENADAS	HALLAZGO	DESCRIPCION
	16	17 P 0364189 1037296		Potrero cerca de la playa
4	1	17 P 0359378 1038619		Sondeo donde no hubo hallazgo
	2	17 P 0359405 1038679		Precipicio donde se estuvo inspeccionado la vía
	3	17 P 0359467 1038772		Precipicio donde se estuvo inspeccionado la vía
	4	17 P 0359598 1038741		Ladera en la vía
	5	17 P 0359669 1038789		Precipicio donde se estuvo inspeccionado la vía
	6	17 P 0359861 1038790		Ladera donde se estuvo inspeccionado la vía
	7	17 P 0362701 1039771		Sondeo donde no hubo hallazgo
	8	17 P 0360266 1038828		Área de cultivo
	9	17 P 0360500 1038639		Ladera
	10	17 P 0362742 1039707		Se reviso el área de vía
	11	17 P 0362764 1039669		Sondeo donde no hubo hallazgo
	12	17 P 0362777 1039641		Sondeo donde no hubo hallazgo

DIA	Nº	COORDENADAS	HALLAZGO	DESCRIPCION
5	1	17 P 0362435 1034602		Área de la vía hacia playa punch donde estas las viviendas y locales
	2	17 P 0362563 1034650		Área de la vía hacia playa punch
	3	17 P 0362668 1034732		Área de la vía hacia playa punch
	4	17 P 0362758 1034920		Área de la vía hacia playa punch
	5	17 P 0362994 1035084		Área de la vía hacia playa punch y cerca de la playa
	6	17 P 0363404 1035065		Área casa en la vía cerca de la playa
	7	17 P 0363588 1035011		Área casa en la vía cerca de la playa
	8	17 P 0363955 1035275		Vía cerca de la playa
	9	17 P 0364016 1035387		Vía cerca de la playa
	10	17 P 0364011 1035441		Área inundable cerca de la playa
	11	17 P 0363919 1035730		Vía cerca de la playa y los locales y casas
	12	17 P 0363965 1036515		Vía cerca de la playa y los locales y casas
	13	17 P 0364096 1038289		Sondeo donde no habido hallazgo

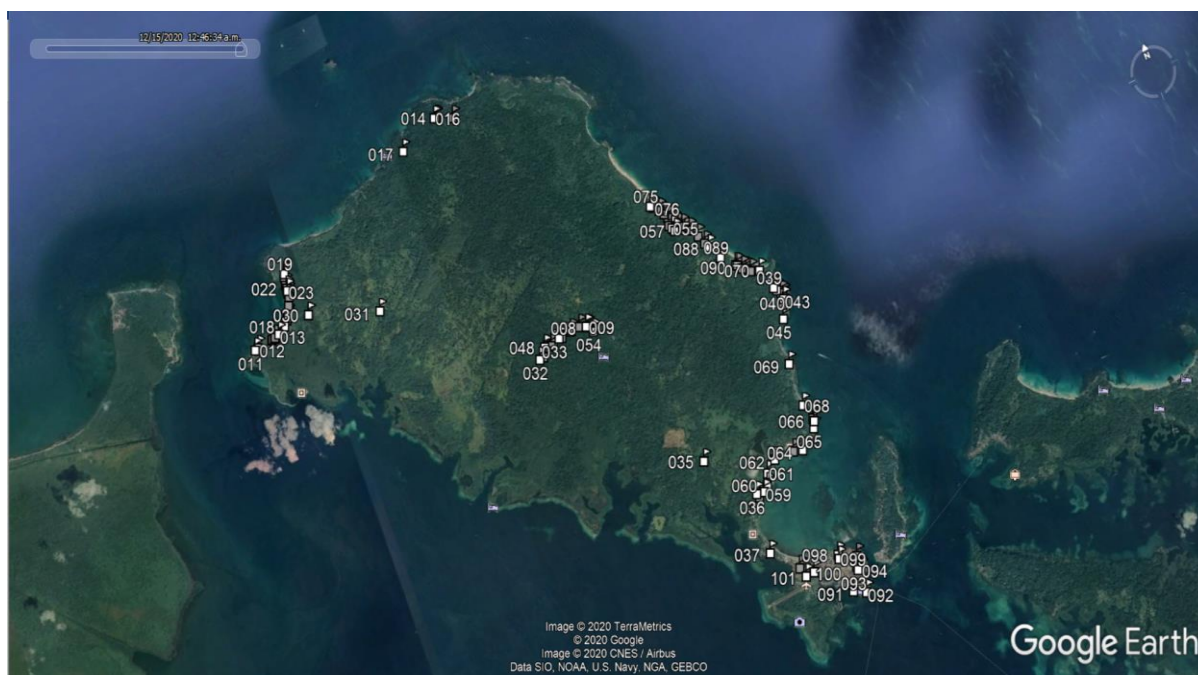
DIA	Nº	COORDENADAS	HALLAZGO	DESCRIPCION
	14	17 P 0363923 1038351		Área indudable cerca de playa
	15	17 P 0363849 1038420		Sondeo donde no habido hallazgo
	16	17 P 0363781 1038466		Área indudable cerca de playa
	17	17 P 0363710 1038556		Sondeo donde no habido hallazgo
	18	17 P 0362487 1040251		Sondeo donde no habido hallazgo
	19	17 P 0362539 1040209		Sondeo donde no habido hallazgo
	20	17 P 0362629 1040112		Sondeo donde no habido hallazgo
	21	17 P 0362695 1040009		Área indudable cerca de playa
	22	17 P 0362740 1039914		Área indudable cerca de playa
	23	17 P 0362768 1039861		Terrenos privados cerca de la playa
	24	17 P 0362832 1039792		Terrenos privados cerca de la playa
	25	17 P 0362889 1039699		Terrenos privados cerca de la playa
	26	17 P 0362951 1039656		Sondeo donde no habido hallazgo

DIA	Nº	COORDENADAS	HALLAZGO	DESCRIPCION
	27	17 P 0362985 1039581		Sondeo donde no habido hallazgo
	28	17 P 0363063 1039530		Terrenos privados cerca de la playa y locales
	29	17 P 0363182 1039359		Terrenos privados cerca de la playa y locales
	30	17 P 0363254 1039187		área indudable cerca de playa
	31	17 P 0363305 1039092		Vía cerca de playa donde el terreno es arenoso
	32	17 P 0363452 1038821		Área indudable cerca de playa
	33	17 P 0363685 1038578		Área indudable cerca de playa
	34	17 P 0363509 1032356		Área de la ciudad de isla colon
	35	17 P 0363744 1032236		Área de la ciudad de isla colon
	36	17 P 0363750 1032658		Área de la ciudad de isla colon
	37	17 P 0363801 1032646		Área de la ciudad de isla colon
	38	17 P 0363796 1032693		Área de la ciudad de isla colon
	39	17 P 0363749 1032723		Área de la ciudad de isla colon

DIA	Nº	COORDENADAS	HALLAZGO	DESCRIPCION
	40	17 P 0363831 1032887		Área de la ciudad de isla colon
	41	17 P 0363485 1033056		Área de la ciudad de isla colon
	42	17 P 0363475 1032983		Área de la ciudad de isla colon
	43	17 P 0362917 1032973		Área de la ciudad de isla colon
	44	17 P 0362737 1032970		Área de la ciudad de isla colon

Fuente: Coordenadas tomadas en campo.

Ilustración 107 Sitios de Prospección Arqueológica



Fuente: Coordenadas tomadas en campo.

La prospección se realizó en el polígono indicado como parte del proyecto, de manera superficial más que todo debido al nivel de impacto sobre el que se dará el desarrollo.

Se registraron un total de ciento un (101) coordenadas en total, divididas en los cinco (5) días que se realizó la prospección, de estas, se pudieron registrar tres puntos con material arqueológico dentro de la Zona Arqueológica Boca de Drago, estos se pueden observar en la tabla de Coordenadas de Prospección, día 1. Los otros dos puntos positivos corresponden a la zona arqueológica ya identificada previamente por estudios en el sitio.

Al ser un proyecto de Rehabilitación de calles en su mayoría las zonas ya han sido intervenidas con remoción de tierra y relleno de materiales por lo que la probabilidad de hallazgo en estos puntos es más baja. En las zonas en donde no se realizó prospección corresponde a zonas muy impactadas de forma antrópica.

De darse hallazgos, en el área del proyecto, durante la fase de construcción se deben aplicar las medidas de mitigación para el recurso arqueológico.

CONCLUSIONES

1. El área prospectada presenta un considerable nivel de intervención al ser en su mayoría zonas sobre las que ya existen desarrollos previos.
2. En la prospección superficial y subsuperficial se evidenció la presencia de material arqueológico en el área en estudio, dentro de una zona arqueológica.
3. Se encontraron fragmentos cerámicos en el área del proyecto.
4. No se evidenció estructuras de piedra pertenecientes al Período Colonial o estructuras correspondientes a inicios del período Republicano.
5. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.

8.5. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE.

Isla Colón es uno de los principales destinos turísticos de la República de Panamá, por sus hermosas playas, áreas boscosas ricas en biodiversidad y principalmente por sus pobladores los cuales brindan un ambiente particular y muy familiar que denotan gran acogida a nacionales y extranjeros. Sin embargo, a pesar de ser una Isla con grandes atractivos turísticos, y una cultura única y reconocida internacionalmente, carece de buenas infraestructuras viales que sirvan de movilidad desde la ciudad a las comunidades o sitios turísticos.

En el área de la ciudad es una zona meramente urbana con edificios de diferentes tamaños y uso, en cuanto a las vías encontramos calles construidas de asfaltos, las cuales se observan en un estado de regular a bueno, sin embargo, no se aprecian infraestructuras que brinden seguridad a peatones y ciclista, siendo este último uno de los principales medios de movilización en Isla Colón. En el Sector de la Cabaña hasta Big Creek apreciamos un área mayormente residencial donde nos encontramos vías de asfaltos, las mismas se aprecian en buen estado sin embargo se ven comprometidas por el impacto de las olas con las costas las cuales están erosionando la base o terreno sobre el cual han sido construidas las calles.

Partiendo de la situación actual de las vías existentes, el área urbana de Isla Colón la recorren 10 avenidas y 16 calles, en las que se aprecia gran diversidad de usos, desde zonas residenciales hasta áreas comerciales, asistenciales, educacionales, y recreacionales. Las vías actuales mantienen principalmente doble circulación, sin embargo, se destaca que en muchos casos se ocupa parte de los carriles para estacionamiento, obstruyendo en gran medida la circulación vehicular dadas las mínimas dimensiones de las calles.

En casi la totalidad del área urbana, las calles cuentan con carpeta asfáltica, a excepción de algunos tramos lejanos al casco central, donde se aprecian

irregularidades en el pavimento como fracturas, baches o calles sin pavimentar. Tal es el caso del área circundante al aeropuerto.

Ilustración 108. Calles internas de Isla Colón sin pavimentar.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Las aceras observadas se ubican principalmente en torno a las principales vías (Avenida G, la Calle 5ta y la Calle 3ra) y suelen ser de hormigón, con una dimensión promedio de 1.00 m de ancho. Sin embargo, se observan gran cantidad de calles con aceras en mal estado, sin aceras o con aceras invadidas.

Ilustración 109. Aceras en buen estado. Calles internas de Isla Colón.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Sobre lo dicho, vemos con preocupación cómo algunas viviendas y comercios han ocupado y construido el retiro de frente de su lote y, en casos extremos, se han apropiado de la servidumbre pública, ocupan los espacios destinados para la acera como anexos, ampliaciones, estacionamientos o terrazas.

Ilustración 110. Ocupación irregular de aceras y servidumbre pública.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyec-geotec para el presente documento.

Respecto a los drenajes longitudinales, se observaron distintos tipos de cunetas de hormigón, entre los que predominan las cunetas tipo llaneras, los cordones cunetas y las medias cañas, estas últimas, están ubicadas en zonas alejadas del centro hotelero y comercial, principalmente. Como vital problemática en todas ellas, se evidencia obstrucción por basura, materia vegetal o tierra. Además, se presentan anegaciones de agua debido a problemas con el sistema pluvial del área.

Ilustración 111. Diferentes tipos de cunetas.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Se destaca la situación del canal abierto, el cual presenta 2 condiciones a lo largo de su alineamiento. El tramo correspondiente a la Calle 6ta, es de hormigón; mientras que el tramo correspondiente a la Avenida F (que bordea la parte posterior a la pista de aterrizaje del aeropuerto), es una zanja excavada en la tierra sobre la que ha crecido una gran masa vegetal. En ambos casos, actualmente, el canal se encuentra obstruido y anegado en agua. Además, se observó también gran cantidad de basura y maleza en la servidumbre de la canal, e incluso construcciones ligeras como gradas y paradas de transporte.

Ilustración 112. Canal abierto. Calles internas de Isla Colón.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Desde La “Y” Griega hasta Boca del Drago, observamos una vía con un avanzado deterioro que recorre diversas comunidades o caseríos; que dicha vía, por comentarios de los pobladores tiene poco tiempo (-10 años) de haber sido construida, se observan algunos vestigios y tramos con restos asfálticos, pero en general se ha perdido esta estructura; el área está ocupada mayormente por bosques, y se intercalan áreas de pastoreo y caseríos o poblados. En el área de Paunch hasta Bluff, encontramos caminos rurales que permiten accesos a diversos hoteles y a la comunidad de Bluff, próximos a la orilla del mar. En el área de Paunch no hay mayor vegetación que palmas cocoteras y árboles dispersos, y muchos de estos están en riesgo por el efecto erosivo causado por las olas. La zona de Bluff posee mayor vegetación, que considerando el estado de conservación bajo el que se encuentra este hermoso lugar, y reúne las condiciones propicias para la anidación de 4 especies de tortugas en actualmente se encuentran en peligro de extinción. Detrás de esta franja de vegetación podemos encontrar infraestructuras hoteleras y residenciales rodeadas de mucha vegetación.

Ilustración 113 Propiedades en Playa Bluff.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

CAPÍTULO IX

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

En el presente capítulo se detallarán los impactos ambientales potenciales relacionados con las actividades del proyecto descritas en el Capítulo 5 Descripción del Proyecto, al relacionarlas con las características del ambiente a ser afectado, cuya línea base fue descrita en los 3 capítulos anteriores, en los cuales se presenta la información relacionada con los componentes físico, biológico y socioeconómico y cultural. La identificación y evaluación de dichos impactos se presenta en los siguientes puntos.

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

Para poder realizar el análisis de la incidencia ambiental que el proyecto conlleva, es necesario definir como punto de partida, el área de influencia de este.

El área de influencia a impactar por el nuevo proyecto vial es de una superficie lineal principal de 46.8 km y aproximadamente de 37.26 km de ciclovías (incluyendo una circunvalación costera que abarca La Feria – Boca de Drago – Playa Bluff – Playa Paunch), con una servidumbre vial de 20 m de ancho, es decir 10 m a cada lado del eje central de la carretera.

La extensión de la carretera está conformada o dividida de la siguiente manera:

- Calles Internas de Isla Colón a 12.0 Km.
- Tramo Existente Big Creek - Boca de Drago a 14.1 Km.
- Circunvalación Costera 20.7 Km. Que se desglosa así:
 - Tramo Existente La Feria – Playa Paunch a 3.7 Km.
 - Tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff – Playa Paunch a 17 Km.

Paralelamente con la elaboración del proyecto ejecutivo, se inicia la fase constructiva primaria, con la movilización de los recursos necesarios para la construcción. Este

proceso incluirá entre otras cosas: La construcción de las instalaciones para las obras temporales, construcción y acondicionamiento de un depósito o área de almacenaje para materiales, patio para maquinarias y equipos, contratación de mano de obra calificada y no calificada en la zona, movilización de maquinaria y equipos, y la compra de materiales para las diferentes actividades que conforman el proyecto.

Tabla 94. Análisis de la Situación Ambiental.

Línea Base	Transformación
En la calle urbana y el tramo de la Feria-Playa Paunch, se evidenció el Sistema de alcantarillado pluvial colapsado.	Se propone el uso de cordón canal para evitar la modificación de la rasante de las vías actuales. Se reemplazará el sistema de alcantarillado pluvial por completo en el área urbana. Se propone reemplazar el doble cajón en los sitios existentes.
El Tramo de calle de La Feria a Playa Paunch presenta una serie de socavaciones producto del oleaje que lentamente desestabilizan la calzada.	El proyecto mejoraría las condiciones de la vía existente. Además, se colocará protección costera con tablestacado de vinil.
No se tiene delimitado las aceras para el paso peatonal o para uso de bicicletas.	Se realizará la construcción de ciclovía y aceras
En la zona urbana se encuentra el parque Simón Bolívar utilizado como sitio recreativo para la comunidad y visitantes.	Se propone realizar un rediseño total de lo existente, manteniendo las premisas de uso y funcionalidad

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec, 2020

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

Para lograr una adecuada identificación de dichos impactos existen diversas técnicas, que van desde las más simples, en las que se evalúa cualitativamente el grado de afectación, determinando los principales impactos (frecuentes y/o importantes), hasta las de mayor complejidad donde se evalúan los impactos cuantitativamente en función de factores como antecedentes de otros estudios, investigaciones específicas y principalmente la experiencia de los evaluadores del impacto.

Para realizar la evaluación de impactos mediante el método de Matrices se usa la técnica de lista de comprobación, también llamada lista de chequeo, de la que se partió para elaborar la matriz, ya que es una técnica sencilla que permite identificar y delimitar los aspectos a analizar en el proyecto y el entorno, facilitando la evaluación de los impactos, aunque por sí misma no es suficiente para lograrlo, siendo necesario utilizarla de manera combinada con la técnica de matrices.

Las listas de comprobación o chequeo, está constituida por 2 tipos:

- Factores Ambientales,
- Actividades del Proyecto, fuentes generadoras de impactos sobre el ambiente.

Lista de chequeo Generales de los factores ambientales:

- Medio Físico
 - Cambio de uso de suelo.
 - Incremento de la erosión.
 - Contaminación del suelo por derrame de sustancias tóxicas o peligrosas.
 - Contaminación del agua por derrame de sustancias tóxicas o peligrosas.
 - Contaminación de agua marina con sedimentos.

- Contaminación por residuos sólidos producto de los procesos constructivos.
- Contaminación atmosférica.
- Incremento en la generación de vibraciones.
- Generación de malos olores.
- Arrastre superficial de escombros.
- Medio Biológico
 - Afectaciones a la fauna.
 - Pérdida de cobertura vegetal.
 - Pérdida de potencial forestal.
 - Repoblación de bosque con especies nativas.
- Medios Socioeconómico e Histórico-Cultural.
 - Molestias por ruido.
 - Afectación temporal de la circulación de los transeúntes.
 - Incremento en el riesgo de accidentes laborales.
 - Generación de empleos.
 - Mejora de las infraestructuras viales.
 - Generación de actividades turísticas.
 - Estímulo a la economía local y regional.
 - Demanda local por el consumo de bienes y servicios.

Lista de Actividades:

- Instalaciones temporales (campamento, talleres, almacenes, patios)
- Área de acopio y extracción de materiales (sitios de préstamo o canteras)
- Áreas de Botaderos
- Limpieza y remoción de la cobertura vegetal
- Demolición, remoción y reubicación de estructuras y obstrucciones.
- Movimiento de tierra (excavaciones y rellenos)

- Construcción y restauración de drenajes
- Construcción de puentes
- Construcción de la vía
- Construcción de aceras
- Construcción de ciclovías
- Construcción de estaciones de bombeo
- Instalación de Protección Costera (tablestacado)
- Remozamiento del Parque Simón Bolívar y el Anfiteatro
- Instalación del sistema de Iluminación
- Señalización del Proyecto
- Control de erosión
- Mantenimiento de la vialidad
- Mantenimiento y Operación de las estaciones de bombeo
- Mantenimiento de los pasos de fauna

Con base en los factores definidos en la lista de verificación, se elaboró la matriz de interacción. Cabe señalar, que el método de matrices se aplica comúnmente para identificar los impactos que producirían el camino y sus obras complementarias en el ambiente y para evaluar su intensidad a fin de seleccionar la opción más adecuada para mitigar dicho impacto, de ser posible la mitigación.

Las matrices pueden considerarse como listas de confrontación de dos dimensiones y constituyen el primer paso para definir sistemáticamente las interrelaciones entre los elementos.

Para la caracterización y jerarquización de los impactos ambientales se utilizó el método Conesa Fernández-Vítora, denominado Matriz de Importancia; A continuación, se presenta la evaluación de los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto:

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN		TIPOLOGÍA DEL IMPACTO – FASE A												Descripción
O - D - M	IMPACTO AMBIENTAL	C	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	
		+ Positivo - Negativo	Baja (1) Media (2) Alta (4) Muy Alta (8)	Puntual (1) Parcial (2) Ex tensa (3) Total (4) Crítica (+4)	Sin sinergismo (1) Sinérgico (2) Muy sinérgico (4)	Fugaz (1) Temporal (2) Persistente (3) Permanente (4)	Indirecto (1) Directo (4)	Largo término (1) Medio término (2) Inmediato (4) Crítico (+4)	Simple (1) Acumulativo (2)	Inmediato (1) Med. plazo (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)	Corto plazo (1) Med. plazo (2) Largo plazo (3) Irreversible (4).	Irregular (1) Periódico (2); Continuo (4).	Bajo Moderad o Severo Crítico	≤25 De 26 a 50 De 51 a 75 ≥76
FÍSICO	Cambio de uso de suelo.	-	1	3	1	4	4	2	1	2	4	4	31	Moderado
	Incremento de la erosión	-	1	3	2	2	4	2	2	4	2	2	29	Moderado
	Contaminación del suelo por derrame de sustancias tóxicas o peligrosas.	-	4	1	1	2	4	4	1	4	2	2	35	Moderado
	Contaminación del agua por derrames de sustancias peligrosas o tóxicas.	-	8	2	2	2	4	4	1	4	2	1	50	Moderado
	Contaminación de agua con sedimentos.	-	2	2	1	2	4	4	1	4	2	2	30	Moderado
	Contaminación por residuos sólidos de los procesos constructivos.	-	2	2	1	2	4	2	1	4	2	4	30	Moderado
	Contaminación atmosférica.	-	4	3	2	3	4	4	2	4	3	4	44	Moderado
	Incremento en la generación de vibraciones.	-	2	3	1	2	4	4	1	4	1	2	30	Moderado
	Generación de malos olores.	-	1	1	2	2	4	2	2	2	1	1	21	Moderado
	Arrastre superficial de escombros.	-	2	2	2	2	4	2	2	2	1	2	27	Moderado
BIOLÓGIC	Afectación a la fauna.	-	4	3	2	2	4	2	1	4	2	2	38	Moderado

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN		TIPOLOGÍA DEL IMPACTO – FASE A												Descripción
M O D O	IMPACTO AMBIENTAL	C	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	
		+ Positivo - Negativo	Baja (1) Media (2) Alta (4) Muy Alta (8)	Puntual (1) Parcial (2) Ex tensa (3) Total (4) Crítica (+4)	Sin sinergismo (1) Sinérgico (2) Muy sinérgico (4)	Fugaz (1) Temporal (2) Persistente (3) Permanente (4)	Indirecto (1) Directo (4)	Largo término (1) Medio término (2) Inmediato (4) Crítico (+4)	Simple (1) Acumulativo (2)	Inmediato (1) Med. plazo (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)	Corto plazo (1) Med. plazo (2) Largo plazo (3) Irreversible (4).	Irregular (1) Periódico (2); Continuo (4).	Bajo Moderad o Severo Crítico	≤25 De 26 a 50 De 51 a 75 ≥76
	Pérdida de cobertura vegetal.	-	1	2	2	2	4	4	1	4	4	1	27	Moderado
	Pérdida de Potencial forestal.	-	1	2	2	2	4	4	1	4	4	1	27	Moderado
	Repoblación de bosque con especies nativas.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SOCIOECONÓMICO-CULTURAL	Molestias por ruido ambiental.	-	4	3	2	3	4	4	2	4	2	2	44	Moderado
	Afectación temporal a la circulación de los transeúntes.	-	2	2	1	2	4	2	1	2	2	2	26	Moderado
	Incremento en el riesgo de accidentes laborales.	-	4	4	2	3	4	4	2	8	4	4	51	Alto
	Generación de empleos.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Mejora de las infraestructuras viales.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Mayor alcance del atractivo turístico.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Estímulo a la economía local y regional.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Demanda local por el consumo de bienes y servicios.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN		TIPOLOGÍA DEL IMPACTO – FASE B												Descripción
		C	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	
M E D I O	IMPACTO AMBIENTAL	+ Positivo	Baja (1)	Puntual (1)	Sin sinergismo	Fugaz (1)	Indirecto	Largo término	Simple (1)	Inmediato (1)	Corto plazo (1)	Irregular (1)	Bajo	≤25 De 26 a 50 De 51 a 75 ≥76
		- Negativo	Media (2)	Parcial (2)	(1)	Temporal (2)	(1)	(1) Medio	Acumulativo	Med. plazo (2)	Med. plazo (2)	Periódico (2);	Moderado	
			Alta (4)	Ex tensa (3)	Sinérgico (2)	Persistente (3)	Directo (4)	término (2)	(2)	Mitigable (4)	Largo plazo (3)	Continuo (4).	o Severo	
			Muy Alta (8)	Total (4)	Muy sinérgico (4)	Permanente (4)		Inmediato (4)		Irrecuperable (8)	Irreversible (4).		Crítico	
FÍSICO	Cambio de uso de suelo.	-	4	4	2	4	4	4	2	8	4	4	52	Alto
	Incremento de la erosión	-	4	3	2	2	4	2	2	4	2	2	38	Moderado
	Contaminación del suelo por derrame de sustancias tóxicas o peligrosas.	-	4	1	1	2	4	4	1	4	2	2	35	Moderado
	Contaminación del agua por derrames de sustancias peligrosas o tóxicas.	-	8	2	2	2	4	4	1	4	2	1	50	Moderado
	Contaminación de agua con sedimentos.	-	4	2	1	2	1	4	1	4	2	2	31	Moderado
	Contaminación por residuos sólidos de los procesos constructivos.	-	2	2	1	2	4	2	1	4	2	4	30	Moderado
	Contaminación atmosférica.	-	4	3	2	3	4	4	2	4	3	4	44	Moderado
	Incremento en la generación de vibraciones.	-	2	3	1	2	4	4	1	4	1	2	30	Moderado
	Generación de malos olores.	-	1	1	2	2	4	2	2	2	1	1	21	Moderado
	Arrastre superficial de escombros.	-	2	2	2	2	4	2	2	2	1	2	27	Moderado
B I	Afectación a la fauna	-	8	3	2	4	4	4	2	8	4	4	65	Alto

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN		TIPOLOGÍA DEL IMPACTO – FASE B												Descripción
		C	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	
M E D I O	IMPACTO AMBIENTAL	+ Positivo	Baja (1)	Puntual (1)	Sin sinergismo (1)	Fugaz (1)	Indirecto (1)	Largo término (1) Medio	Simple (1)	Inmediato (1)	Corto plazo (1)	Irregular (1)	Bajo Moderad	≤25
		- Negativo	Media (2)	Parcial (2)	Sinérgico (2)	Temporal (2)	Directo (4)	término (2)	Acumulativo (2)	Med. plazo (2)	Med. plazo (2)	Periódico (2);	o Severo	De 26 a 50
			Alta (4)	Ex tensa (3)	Muy sinérgico (4)	Persistente (3)		Inmediato (4)		Mitigable (4)	Largo plazo (3)	Continuo (4).	Crítico	De 51 a 75
			Muy Alta (8)	Total (4)		Permanente (4)		Crítico (+4)		Irrecuperable (8)	Irreversible (4).			≥76
	Pérdida de cobertura vegetal	-	8	3	2	3	4	4	2	8	4	2	62	Alto
	Pérdida de Potencial forestal	-	8	3	2	3	4	4	2	8	4	2	62	Alto
	Repoblación de bosque con especies nativas.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S O C I O E C O N Ó M I C O - C U L T U R A L	Molestias por ruido ambiental.	-	4	3	2	3	4	4	2	4	2	2	44	Moderado
	Afectación temporal a la circulación de los transeúntes.	-	2	2	1	2	4	2	1	2	2	2	26	Moderado
	Incremento en el riesgo de accidentes laborales.	-	4	4	2	3	4	4	2	8	4	4	51	Alto
	Generación de empleos.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Mejora de las infraestructuras viales.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Mayor alcance del atractivo turístico.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Estímulo a la economía local y regional.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Demanda local por el consumo de bienes y servicios.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

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

Para la evaluación de los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto, se utilizó una matriz de doble entrada conocida como Matriz de Importancia. A continuación, se explica su metodología.

Matriz de identificación de impactos.

Para identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto, se construyó una tabla de doble entrada o Matriz de Identificación. En esta matriz se identificaron las actividades que son fundamentales para el desarrollo del proyecto y que afectan los elementos ambientales agrupados de acuerdo a los medios físico, biológico y socio económico y paisaje durante la etapa de construcción y operación.

Ponderación de los impactos identificados

Dentro de las metodologías aceptadas para el análisis, valoración y jerarquización de impactos ambientales, utilizadas en la sección anterior, se ha seleccionado la metodología de la Matriz de Importancia, de Vicente Conesa (1995) que permite la valoración cuantitativa de los impactos, según una escala de valores previamente definidos. La tabla siguiente incluye los factores evaluados por la metodología, su denominación y puntaje para la valoración de cada uno de los potenciales impactos identificados para la ejecución del proyecto.

Factores evaluados en la Matriz de ponderación de los Impactos Ambientales

Tabla 95. Matriz de ponderación de los Impactos Ambientales.

Clasificación	Tipología	Descripción
Carácter del Impacto	CI	La naturaleza del impacto indica la forma en que el impacto actúa sobre su entorno; puede ser positiva (+) o negativa (-). El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
Intensidad	I	Esté término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Clasificación	Tipología	Descripción
Extensión	EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual. Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total; considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial y Extenso. En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.
Momento	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo. Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo, y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo.

Clasificación	Tipología	Descripción
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y hasta que el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz. Si dura entre 1 y 10 años, Temporal; y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente.
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de restitución/regeneración del factor afectado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previstas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Puede ser de Corto Plazo, Medio Plazo, Largo Plazo o Irreversible.

Clasificación	Tipología	Descripción
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto. En este caso, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas de mitigación o correctivas). El efecto es totalmente Recuperable, según lo sea de manera inmediata (> 1 año) o a medio plazo (entre 1 y 10 años), si lo es parcialmente, es decir que no se recupera en su totalidad, el efecto es Mitigable. Finalmente, el efecto es Irrecuperable, cuando la alteración imposible de reparar, tanto por acción natural, como por la humana. En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el efecto se comporta como Mitigable.
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que habría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Clasificación	Tipología	Descripción
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto Periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto Irregular), o constante en el tiempo (efecto Continuo).
Importancia del Efecto (Sumatoria)	IM	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente

Fuente: Conesa, 2003.

Valoración de los Impactos Ambientales identificados.

Clasificación	Valores	Clasificación	Valores
Naturaleza		Momento (MO)	
Impacto beneficioso (Positivo)	+	Largo Plazo	1
Impacto Perjudicial (Negativo)	-	Mediano Plazo	2
		Inmediato	4
		Crítico	(+4)
Intensidad (I)		Acumulación (AC)	
Baja	1	Simple Acumulativo	1 4
Media	2		
Alta	4		
Muy Alta	8		
Total	12		
Extensión (EX)		Recuperabilidad (MC)	
Puntual	1	Recuperable de manera	1 2 4 8
Parcial	2	inmediata	
Extenso	4	Recuperable a medio plazo	
Total	8	Mitigable	
Crítico (Internacional)	(+4)	Irrecuperable	
Sinergia (SI)		Reversibilidad (RV)	
Sin sinergismo (simple)	1	Corto Plazo	1
Sinérgico	2	Mediano Plazo	2
Muy sinérgico	4	Irreversible	4
Persistencia (PE)		Periodicidad (PR)	
Fugaz	1	Irregular o discontinuo	1
Temporal	2	Periódico	2
Permanente	4	Continuo	4
Efecto (EF)		Importancia (IM)	
Indirecto (secundario)	1	I = ± (3*I+ 2*EX+ SI + PE + EF+ MO + AC+ MC + RV + PR)	
Directo	4		

Sobre la base de la experiencia del equipo multidisciplinario se realiza la identificación, valoración y jerarquización de los impactos; tomando también en consideración, las variables ecológicas, sociales y culturales del entorno del proyecto propuesto. Los valores obtenidos para la variable “Importancia” se interpretan comparándolos con los criterios de la siguiente Tabla.

Tabla 96. Rango de Interpretación

ESCALA	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO
≤25	Bajo
26 - 50	Moderado
51 - 75	Alto
≥76	Muy Alto

a) Naturaleza de acción emprendida

La metodología usada en función de la naturaleza de la acción emprendida incluye las variables ambientales afectadas y las características ambientales del área de influencia involucrada. Una vez conocidas las características ambientales del área de influencia y de las actividades mismas del proyecto, se procedió a la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales que tendrían lugar por la ejecución del mismo, en sus diferentes fases, siendo esto un proceso eminentemente predictivo.

b) Variables ambientales afectadas

La identificación de los impactos ambientales se logró con el análisis de la interacción resultante entre las acciones del Proyecto en sus fases principales (construcción y operación) y los factores ambientales (variables ambientales) en su medio circundante. Las variables ambientales consideradas en este caso fueron:

- Medio Físico. Aire, suelo, agua
- Medio Biológico: Flora Fauna.

- Medio socioeconómico y cultural: Social, económico y paisaje.

c) Características ambientales del área de influencia involucrada.

El área de Influencia Directa del Proyecto, abarca principalmente la zona urbana de Isla Colón donde se encuentran las principales instituciones, hoteles, locales comerciales y áreas recreativas o de esparcimiento. El resto del área donde se construirá la obra está conformado por dos paisajes que atraen a turistas nacionales y extranjeros por su belleza, donde existen calles y caminos rurales que actualmente se encuentran en muy mal estado y esto representa limitaciones tanto para los pobladores como para los visitantes, en cuanto el acceso para disfrutar de la diversidad biológica y escénica que ofrece Isla Colón.

La zona boscosa conformada por un bosque secundario maduro, se ubica entre la comunidad conocida como Mimitimbi y el nuevo corregimiento de Boca del Drago, y se extiende desde el centro de la Isla (comunidad de Colonia Santeña) hacia noreste hasta llegar a la costa donde desembocan varios afluentes al mar Caribe, siendo el principal la quebrada Mimitimbi donde se observan hoteles y grandes residencias, contruidos de manera muy dispersa lo que ha permitido conservar y apreciar la naturaleza. Actualmente el área boscosa de Mimitimbi está siendo evaluada y considerada para ser categorizada en un espacio protegido de carácter Municipal, sin embargo, al cierre de este Estudio de Impacto Ambiental, en la revisión bibliográfica y consulta con las autoridades locales no se encontró avances al respecto.

En el área de playa está dentro de los límites de las comunidades de Bluff y Paunch, que a diferencia de Mimitimbi, ya fue declarada como Reserva Municipal de Bluff, con la finalidad de proteger los ecosistemas costeros que albergan gran cantidad de especies marino costeras y que la mayor parte del año visitan la Isla para desovar y cumplir su ciclo de vida, como lo es el caso de 4 especies de tortugas que hemos mencionado en capítulos anteriores. En esta área observamos un camino rural conformado por arena y material tosca para estabilizar el área de rodadura, se ubican muchos hoteles y restaurantes, así como áreas de surfers y bañistas. En Paunch el

impacto de las olas, con el paso del tiempo, ha estado afectando el área de rodadura del camino principalmente por la falta de barreras naturales las cuales se han perdido por la acción humana y factores ambientales; en búsqueda de una solución inversionistas, residentes y autoridades reunieron esfuerzo para la construcción de una barrera hecha con gaviones, sin embargo la protección que esta podría brindarles fue muy corta ya que se identificaron algunos puntos donde no existen estas estructuras y el mar ya está afectando el camino, y esto preocupa a la población ya que esto limita el acceso del transporte a la zona así como aumenta costo del servicio.

En Bluff observamos una mayor vegetación costera en ambos lados del camino lo cual permite apreciar muchas especies de la fauna silvestre en la Isla. En dicho punto no se observan problemas erosión, y esto se debe a la conservación de la vegetación costera.

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

Luego de identificar y evaluar los posibles impactos sociales y económicos que pudieran producir la construcción y operación de la carretera y circunvalación en Isla Colón, se puede concluir que, durante la etapa de construcción del proyecto, los impactos negativos son en su mayoría temporales y de significancia moderada y severa.

Los impactos negativos que se producirán durante la fase de construcción causarán molestias temporales a la población asociadas con las afectaciones a la vialidad, el aumento de partículas suspendidas, ruido, presencia de personal de obra, equipo rodante, tranques, desvíos, entre los principales. Adicionalmente, se requerirá ocupar espacios en servidumbre y algunos particulares que, actualmente, se utilizan para residencias, actividades comerciales, uso institucional o recreativo, lo que puede provocar, de no ser manejado apropiadamente, conflictos con los afectados. Sin embargo, todos estos impactos negativos deberán poder manejarse con un adecuado Plan de Manejo Ambiental y Social.

Las actuales condiciones de la vialidad afectan la salud y calidad de vida de los usuarios de la vía. Por tal razón, a pesar, de los impactos previstos, se considera que el proyecto produce, en su operación, el mejoramiento de la vialidad, lo que contribuirá a mejorar la calidad de vida de la población que reside en las diferentes comunidades sobre todo las más apartadas, dinamizar la economía, facilitar la movilidad vehicular y otros beneficios adicionales asociados a la potenciación de futuros proyectos, lo que constituyen aspectos que, a su vez, pueden aportar al desarrollo socioeconómico de la zona.

En el proceso de participación ciudadana se pudo evidenciar que la gran mayoría de los consultados considera que la situación actual de la vialidad es deficiente, pero puede mejorar. Igualmente, la mayoría de los encuestados expresaron su aprobación al proyecto, y reconocen que existirán afectaciones asociadas a contaminación, tranques, ruido, afectación sobre flora y fauna y daños en infraestructuras y a algunas propiedades.

Con respecto a las afectaciones a unidades económicas y familiares, que pudieran causar desplazamiento físico o económico, en forma parcial o total, permanente o temporal, deben ser incluidas en un Plan de Reasentamiento y Compensación Social que garantice alternativas viables y pro-activas en favor de los afectados, reduciendo, de esta manera, los impactos sociales del proyecto.

Se estima, por lo tanto que, siempre y cuando se cumpla con la legislación nacional en sus diferentes esferas relacionadas con el proyecto, tales como: normativa ambiental, laboral, de tráfico, de salud y seguridad ocupacional, además de aquellos planes diseñados para un efectivo manejo socio-ambiental del proyecto, contribuyendo a reducir, mitigar o compensar los impactos negativos, los beneficios sociales y económicos que se producirán a nivel de la colectividad humana que utilizan la carretera, superan las afectaciones negativas que el mismo pudiera producir, por lo que, desde la perspectiva socio-económica, se estima que el proyecto es viable.

REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y
CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA
FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH,
SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE
SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO



CAPÍTULO X

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Para la atención del Estudio de Impacto Ambiental y sus medidas de mitigación para el Proyecto de *"REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO"*, lo cual, comprende comunidades ubicadas dentro de los corregimientos de Bocas del Toro y Bocas del Drago, en el distrito y provincia de Bocas del toro, cumpliendo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 2011 de la Autoridad Nacional del Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente), específicamente la ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual persigue se minimice la ocurrencia de los impactos ambientales y sociales identificados en el capítulo 9 del presente estudio. El PMA describe los programas que deben ser ejecutados o cumplidos por el Promotor para prevenir y minimizar los impactos ambientales durante las actividades de planificación y diseño, construcción, y operación del Proyecto. En miras de cumplir con los objetivos trazados, se recomienda implementar las medidas de control ambiental incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental desde el inicio de las obras, y la instrucción previa a los trabajadores del proyecto sobre los cuidados requeridos hacia los recursos naturales durante todas las acciones del proyecto. La entidad responsable de la implementación de las medidas de control, mitigación y compensación de los planes contemplados en este apartado es el Ministerio de Obras Públicas, en su calidad de promotor, no obstante, la ejecución de las mismas será por parte de la empresa contratista, mientras dure la vigencia del contrato.

Objetivos del PMA

- Presentar un documento que contemple todas las medidas establecidas por el consultor para prevenir, minimizar, mitigar y compensar los posibles impactos

negativos derivados de la ejecución del proyecto, así como potenciar los impactos positivos.

- Determinar indicadores que permitan monitorear el nivel de cumplimiento de los programas y medidas propuestas en el PMA; además de evaluar el grado de efectividad que han tenido dichas medidas sobre los elementos del ambiente impactados.
- 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 vigentes en la República de Panamá.
- Contar con un sistema de comunicación permanente con las autoridades competentes, que permita el flujo de información, para mantener de esta forma un adecuado seguimiento de las afectaciones y sus medidas de control.
- Disponer de respuestas operativas y administrativas, que permitan prevenir y/o controlar eficazmente cualquier accidente o imprevisto que pudiese ocurrir durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Componentes del PMA

El Plan de Manejo Ambiental se ha basado en ocho componentes los cuales describen a continuación:

- a) Un plan de monitoreo con mecanismos, parámetros e indicadores de ejecución para el seguimiento y control ambiental, así como responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos.
- b) Un plan de participación ciudadana con sus mecanismos de ejecución y atención de quejas y reclamos.
- c) Un plan de prevención de riesgos donde se identifican los eventuales riesgos de accidentes.
- d) Un plan de rescate y reubicación de fauna y flora con los lineamientos básicos acerca de su contenido y sus mecanismos de ejecución.

- e) Un plan de educación ambiental con sus mecanismos de ejecución con talleres comunitarios para la protección de tortugas marinas y sensibilización sobre la Reserva Municipal Playa Bluff.
- f) Un plan de contingencia que incluye medidas de prevención de los riesgos de accidentes y medidas de respuestas y control en caso de que estos se presenten.
- g) Un plan de recuperación ambiental y de abandono con los lineamientos básicos y mecanismos de ejecución para el abandono de los frentes de trabajo una vez concluidas las obras.
- h) Un plan de manejo de residuos y desechos con sus mecanismos de ejecución.
- i) Un plan de afectaciones que debe ser implementado para el proceso de negociación y adquisición de la servidumbre requerida por el proyecto.
- j) Un plan de manejo de tráfico que identifica los lineamientos a seguir en las acciones requeridas para garantizar el paso fluido y seguro de los usuarios, durante la etapa de construcción.
- k) Implementación de un plan de Reforestación como medida compensatoria por la remoción de cobertura vegetal.

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

En esta etapa es muy importante la planificación y ejecución ordenada y sistemática de medidas ambientales de prevención, corrección, mitigación, minimización o compensación para aquellas acciones de desenvolvimiento de las actividades constructivas y operativas del proyecto; que puedan causar efectos sobre el medio ambiente. Se evalúan las actividades más importantes en la fase de construcción y operación que pueden afectar el medio ambiente que rodea el entorno del proyecto. Para esto, se establecen las medidas más efectivas a implementar para la homologación y armonización de la gestión ambiental en el sector de las dos etapas (construcción y operación).

10.1.1. PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS.

Las labores de desbroce y movimiento de tierras necesarias para la ejecución del proyecto originan suelos desnudos y cambian la estructura del mismo. Todo esto conlleva a un aumento de los procesos erosivos, al arrastre de sedimentos a través de las cuencas hidrográficas del proyecto y, en definitiva, a una pérdida de suelo.

Etapas de Planificación y Diseño:

- Se deberá realizar una identificación de los puntos y actividades que supongan un mayor riesgo e impacto por erosión y deslizamientos de tierra.
- La planificación de los trabajos a realizar deberá tener en cuenta el análisis de las escorrentías, las actividades y sitios de trabajo que supongan un mayor riesgo o impacto por la erosión durante la época no lluviosa.
- La programación de los trabajos deberá hacerse de tal modo que durante la época lluviosa se trabaje en tramos cortos, especialmente en las riberas de los ríos y en sitios costeros.
- ***Medidas para minimizar el proceso erosivo por la remoción de la capa vegetal.***
 - Procurar realizar las operaciones de mayor movimiento y perturbación de tierras durante la estación seca, priorizando el inicio de estas operaciones en los sectores de mayor pendiente.
 - En las áreas sujetas a la erosión se estabilizará o protegerá las superficies de los suelos con material estabilizador y se sembrarán tan pronto finalice su utilización.
 - Las zanjas temporales empleadas para el drenaje de las aguas que puedan acumularse en el terreno, deberán ser tapadas en el menor tiempo posible.
 - Utilizar estructuras de contención de flujos de agua, como zampeados y empedrados a las entradas y salidas de las estructuras de drenaje y pavimentar todas las cunetas.

- Construir disipadores de energía en los canales pavimentados y en los cauces de entrada y salida de las alcantarillas.
- Colocar trampas de sedimentos alrededor de los cauces de los cursos de agua que sean interceptados por el proyecto o que se localicen a menos de 250 metros de las áreas donde se realicen movimientos de tierra. Las trampas deben ser colocadas antes de iniciarse las actividades de excavación y deben ser sometidas a una revisión semanal y mantenimiento para remover los sedimentos acumulados en las mismas y repararlas en caso de deterioros. La frecuencia del mantenimiento deberá estimarse en base al volumen de material acumulado, garantizando el funcionamiento adecuado de las trampas de sedimentos.
- Se deberá estabilizar la cara expuesta de los taludes utilizando estructuras de retención apropiadas como paredes de hormigón, gaviones o materiales estabilizadores como las colchonetas biodegradables.
- Las áreas con pendientes mayores a 40% deben ser evaluadas para definir las medidas de estabilización que son requeridas antes de iniciar los movimientos de tierra. En las áreas de uso temporal, favorecer la recuperación de especies de vegetación de alta densidad de raíces y follaje, adaptadas a las condiciones ambientales del área (preferiblemente especies autóctonas), que contribuyan a estabilizar los suelos.
- En áreas de botadero se deben aplicar medidas de conservación ambiental para evitar la aparición de procesos erosivos durante su manejo y al finalizar su utilización, las cuales incluyen: asegurar la estabilización de los taludes por medio de una adecuada conformación del mismo (pendiente, taludes escalonados o terracerías), la compactación del material dispuesto y su revegetación en el menor tiempo posible, considerándose la colocación de material de contención

en caso de ser requerida antes de iniciarse la recuperación de la cubierta vegetal (sacos de concreto, restos vegetales), compactación del material dispuesto, manejo de escorrentías (canales, disipadores de energía).

- Los botaderos a realizar mayores a media hectárea, o con movimiento $\geq$ a 1000 m³, requerirán la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental para dicha actividad.
- Conservar la capa superior del suelo extrayéndola de las áreas donde se realicen movimientos de tierra, para su posterior reposicionamiento en la superficie de las áreas de uso temporal y favorecer su recuperación.
- ***Medidas para controlar la contaminación del suelo por derrame de sustancias tóxicas o peligrosas.***
 - Capacitación del personal encargado de las actividades de trasvase de sustancias como son los engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes en campo, así como el manejo de los residuos y desechos resultantes de las mismas, en cuanto al cumplimiento de las normativas de calidad ambiental y de seguridad.
 - Designación de áreas específicas para realizar los engrases, abastecimiento y transferencia de combustibles y lubricantes, que contará con una superficie impermeable y sistema de contención ante derrames. En los casos donde dichas actividades deban ser realizadas en equipos o maquinarias que no puedan ser trasladadas al área designada, se deberá colocar un material impermeable bajo la maquinaria para recolectar cualquier fuga o derrame menor. Se propone acondicionar las instalaciones existentes del Ministerio de Obras Públicas, en Isla Colón.
 - En los frentes de trabajo se contará con equipos de recolección de derrames para que, caso de presentarse, aportes de sustancias potencialmente tóxicas al entorno natural (suelos y aguas superficiales), se proceda a su recolección de forma inmediata

10.1.2. PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS.

- ***Medidas para minimizar la sedimentación de drenajes, afluentes y ecosistemas marino costeros.***
 - Los sitios de botadero e instalaciones transitorias estarán alejados de la red de drenaje (mínimo 250 metros) y en posiciones geomorfológicas que prevengan la movilización de sedimentos y lixiviados.
 - Los materiales sólidos serán almacenados sin afectar el flujo de las aguas superficiales ni de escorrentía y estará colocados a distancias no menores de 250 m.
 - Medidas de control de erosión marina durante el tablestacado. Estas medidas serán incluidas en los planos de campo para la construcción del Proyecto.
 - Toda obra a ser realizada en los cauces deberá contar con una autorización previa por parte del Ministerio del Ambiente acorde a lo señalado en la Resolución 342-2005 relativa a los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones.
 - El material requerido por el proyecto no será extraído de terrazas fluviales ni cauces de ríos y quebradas, solo se emplearán áreas autorizadas.
 - Asegurar que las obras de drenajes tomen en cuenta las recomendaciones de los estudios hidrológicos e hidráulicos iniciales (ver Anexo) y de los estudios de detalle que se desarrollen, en caso de ser necesario.
 - Las obras que se realicen en los cauces de los cursos de agua existentes en el área del proyecto, serán programadas para reducir el tiempo de ejecución al mínimo necesario para un desarrollo adecuado y seguro de las obras.
 - El personal que participe en las actividades constructivas en cauces, será capacitado previamente en materia de protección ambiental,

específicamente en la protección de cursos de agua. La capacitación se realizará al ingresar por primera vez a la obra, con charlas de reforzamiento periódico.

- Realizar el monitoreo de la calidad de las aguas siguiendo lo señalado en el Plan de Monitoreo ambiental descrito en el presente capítulo.
- ***Medidas para controlar la contaminación del agua por derrames de sustancias peligrosas o tóxicas.***
 - Se designarán áreas específicas para el almacenamiento de sustancias químicas y desechos peligrosos, las cuales deben contar con suelo impermeable, protección contra la lluvia y sistema de contención ante derrames.
 - Las áreas específicas de almacenamiento de sustancias químicas y desechos peligrosos deben estar señalizadas adecuadamente, y contar con sus kit o equipamiento para asistencia de algún siniestro.
 - Coordinar con el Benemérito Cuerpo de Bomberos, inspecciones de estas áreas, en el periodo que determine la normativa aplicable.
 - Capacitar al personal sobre el procedimiento para atender un derrame.
 - Tener en zonas visibles una carpeta con las Hojas de Seguridad de los productos que se almacenen y manipulen en la Obra. Instruir al personal sobre la lectura de esta importante información.
- ***Medidas para el control en la generación de residuos sólidos producto de los procesos constructivos.***
 - Se contará con recipientes con tapa para el almacenamiento temporal de desechos los cuales deben ser vaciado con una frecuencia acorde a la generación de los mismos, para evitar su acumulación en el área.
- ***Medidas para minimizar el arrastre superficial de escombros y suelos acumulados en la superficie del terreno.***
 - En el canal o drenaje existente, se colocarán trampas elaboradas con mallas de metal inoxidables, con ranuras o tramas de diferentes diámetros, colocadas de mayor a menor, con el fin de filtrar los materiales

que sean tirados por las personas o arrastrados por las lluvias, y puedan afectar el funcionamiento de las estaciones de bombeo.

- Las trampas deberán ser inspeccionada periódicamente y luego de cada lluvia, y se removerán los objetos que hayan sido retenidos, y estos se tendrán que disponer correctamente en sitios autorizados por las autoridades correspondientes, en el caso de Isla Colón, en el vertedero Municipal.

10.1.3. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL CLIMA, AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES.

- ***Medidas para minimizar la contaminación atmosférica.***

- Todos los motores serán mantenidos adecuadamente acorde a las especificaciones de los fabricantes, registrando el mantenimiento realizado a cada uno, extendiendo esto a todos los proveedores de equipos y subcontratistas de la obra.
- Verificar que se apliquen medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de calidad de aire.
- En temporada seca, se mantendrán húmedas las áreas de trabajo con presencia de suelos expuestos, para minimizar la dispersión de polvo. En las áreas con presencia de excavaciones y taludes, la aplicación del riego estará supeditada a los criterios de seguridad.
- Se establecerán lugares adecuados para almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción, que formarán parte de las áreas auxiliares, de modo que se evite la dispersión de polvo debido a dichas operaciones. Igualmente, se deberá controlar la altura de carga y descarga de materiales de modo que se minimice la dispersión de polvo al ambiente. Los equipos de mezcla de materiales deberán estar herméticamente sellados.

- Los camiones que transporten materiales o desechos que puedan emitir polvo serán adecuadamente cubiertos con lonas.
- Se cubrirán los materiales almacenados y aquellos productos del movimiento de tierras para evitar el arrastre de los mismos por la acción del viento y la lluvia.
- ***Medidas para minimizar la generación de vibraciones***
 - Mantener en buenas condiciones el sistema de silenciadores de equipos, maquinarias, vehículos y camiones, por medio de un mantenimiento preventivo y correctivo del mismo, utilizando repuestos adecuados según el fabricante, manteniendo evidencias de dicho mantenimiento por parte de proveedores de equipos y subcontratistas de la obra.
 - Realizar el monitoreo de la calidad de los niveles de ruido ambiental y vibraciones ambientales siguiendo lo señalado en el Plan de Monitoreo Ambiental descrito en el presente capítulo.
- ***Medidas para minimizar la generación de malos olores.***
 - Dotar al personal, mientras dure la fase de construcción, de servicios sanitarios portátiles, suministrar (por sexo) un inodoro portátil por cada 20 trabajadores o menos, de 21 a 199 trabajadores contar con un inodoro y un orinal por cada 40 trabajadores y con 200 o más trabajadores, proporcionar un inodoro y un orinal por cada 50 trabajadores.
 - Brindar a los inodoros portátiles un servicio de mantenimiento que incluya la remoción de los residuos y recarga química, limpieza general, desinfección y suministro de papel higiénico. El servicio se realizará un mínimo de dos veces por semana, dependiendo de las condiciones. Los inodoros se colocarán a lo largo del proyecto considerando la ubicación de todos los frentes de trabajo y se removerán al final de la fase de construcción. Se deberá contratar una empresa formalmente establecida y autorizada para brindar dicho servicio, y llevar registros de las actividades de limpieza que realice.

- Realizar un adecuado manejo de los desechos y basura orgánica y su entrega se realizará a empresas manejadoras autorizadas, llevando un registro y evidencias de la entrega de desechos a las empresas manejadoras y al sitio de disposición final.
- Dentro del área del Proyecto estará prohibido la quema de material sobrante, como empaques de cemento y otros residuos.

10.1.4. PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA.

Fauna:

- ***Medidas para minimizar la afectación de la fauna***

- Diseñar y ejecutar, en coordinación con el Ministerio de Ambiente, un Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna que tome en cuenta las especies que se encuentran dentro del polígono del proyecto, basado en los lineamientos señalados en el presente capítulo.
 - Rescate de corales y especies marino-costeras.
- Escoger sitios adecuados para la reubicación de la fauna afectada durante la construcción del proyecto, en coordinación con el Ministerio de Ambiente.
- Evaluar la salud de los árboles que se encuentran en el Parque Simón Bolívar, y realizar las actividades (poda o tala) determinadas por el especialista forestal.
- Prohibir el establecimiento de campamentos o estacionar maquinarias o vehículos dentro de la Reserva Municipal de Playa Bluff.
- Construir pasos de fauna, para minimizar el riesgo de atropello de especies de fauna silvestre que migren frecuentemente a otros sitios en búsqueda de alimentos u otro motivo. Para la fase A del proyecto se han determinado 4 puntos donde deben llevarse a cabo la construcción de estos pasos de fauna:
 - Se deberán construir pasos de fauna, en base a las especies identificadas en el Capítulo 7 de este Estudio de impacto

Ambiental, es por ello que para la Fase A, se realizarán pasos de fauna como describiremos a continuación:

- **Paso aéreo entre árboles tipo telaraña** (ficha 4): Son pasos ideales para mamíferos de hábitos arborícolas. Su utilidad se desarrollará con base a minimizar los atropellos de mamíferos en las carreteras, principalmente las que atraviesen zonas boscosas o zonas rurales. Estos pasos se construirán mediante la suspensión de cables paralelos separados por una red o malla entre ellos de aproximadamente 30 cm máximo, anclados o sujetos a postes o utilizando las ramas de los árboles de ambos lado de la carretera y así permitir el flujo de los animales de hábitos arbóreos. Deberán ser pasos aéreos tipo telarañas, que aparte de anclar el puente tipo tunel a los postes deberán ser ancladas al próximo o los próximos árboles para seguir con el flujo o paso de los animales de hábitos arbóreos.
- **Paso para animales pequeños y medianos tipo cajón** (ficha 8):
- Pasos ideales para zonas donde no existan o existen pocos drenajes, y se requiera aumentar la permeabilidad. Los pasos se construirán perpendicular a la calle con dimensiones de 2 x 2 metros como mínimo y no debe superar los 70 metros de longitud. Al ser un paso seco se deberá diseñar y construir evitando el encharcamiento o la inundación del paso, en caso de ocurrir se deberá prever y adecuará construyendo 2 aceras laterales en el interior del paso con un mínimo de 50 cm de ancho. Las entradas al paso deberán ser acondicionadas con vegetación abundante, sin discontinuidad y que orienten a los

animales; la vegetación que se plante debe ser cónsona con el entorno y se debe considerar que esta vegetación sirva de pantalla permitiendo también atenuar las perturbaciones por el tráfico de vehículos.

- **Drenajes adaptados para el paso de animales grandes tipo cajón** (ficha 9): Estos pasos son específicamente sobre drenajes o zonas inundables, que permiten el paso de animales pequeños, medianos y de mayor tamaño, que se movilizan tanto en el medio acuático como para aquel que lo hace en el terrestre. Los pasos se construirán perpendicular a la calle con dimensiones de 2 x 2 metros como mínimo y no debe superar los 70 metros de longitud. Al ser pasos que su principal función es servir como drenaje es primordial adecuarlos con aceras laterales para el paso de la fauna terrestre de 0.50 m de ancho, sin embargo, la altura corresponderá a la simulación de inundación o crecida para que permanezcan habilitados la mayor parte del tiempo. Se debe contemplar en el diseño que los accesos en los pasos siempre estén asegurados en el sentido de permitir la conectividad y no se vean afectados por procesos erosivos. En cuanto a la vegetación procurar la plantación de especies ribereñas, conservando las características del entorno y sea más fácil para los animales adaptarse al uso de los pasos. Esta ficha es recomendada para cajones o drenajes de los afluentes que cruzan la carretera.
- **Pasos para fauna pequeña** (ficha 11): Diseñada principalmente para reptiles, anfibios y micro-fauna. Sin embargo, la movilidad de estas especies es impredecible por lo que se deben construir barreras que no permitan el

paso de las criaturas hacia la calle, y las orienten hacia el espacio seguro que en este caso sería el paso de fauna. Algo importante en este paso es que no debe tener escalones y en caso de existir un desnivel se debe construir una rampa. La estructura de guía debe tener 0.40 metros de altura, se recomienda no implementar mallas y emplear muros ya que estos guían mejor a las especies y con las mallas estos intentarían atravesarlas o treparlas. Aparte de diseñar este tipo de paso de fauna, se recomienda la incorporación de bordes de aceras en las orillas de las vías que podrán ser utilizados como barrera e impedir el paso de anfibios y reptiles pequeños a la carretera.

- Darle mantenimiento periódico a los pasos de fauna que hayan sido implementados y evaluar anualmente, durante los tres primeros años de operación, la necesidad de mejorarlos.
- Confeccionar e instalar letreros informativos para los conductores, sobre el posible cruce de fauna, especialmente en los tramos cercanos a zonas boscosas y darle mantenimiento periódico.
- Al inicio de cada jornada de trabajo deberá inspeccionarse el área para establecer la presencia de fauna que deba ser capturada y reubicada, basado en los lineamientos señalados en el Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.
- Evitar la alimentación de animales silvestres dentro de la Obra.
- Instruir al personal, para evitar afectar a la fauna existente y proteger la fauna terrestre en cuanto a la persecución, ahuyentamiento y caza, aplicando estrictas medidas de protección.
- Implementar un programa de capacitación y educación ambiental, sobre la base de los lineamientos señalados en el presente documento, para los trabajadores que incluya aspectos de legislación ambiental y

conservación de las especies de fauna, con el fin de crear conciencia de la necesidad de conocer, valorar y conservar la fauna.

- **Colocar letreros restrictivos**, y así evitar la captura de animales silvestres para su comercialización o recreación personal.
- Evitar que los trabajadores tengan animales domésticos en los frentes de trabajos o campamentos temporales.
- Procurar realizar las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, sin afectarse el desarrollo del proyecto, ya que durante la noche la intensidad de perturbación por ruido e iluminación se incrementa.
 - Si se labora durante la noche, dirigir las luces hacia los sitios específicos de trabajo, evitando la iluminación del hábitat de la fauna.
 - Minimizar lo más posible la intensidad lumínica utilizada, en caso de realizarse actividades en período nocturno.
- En las áreas cercanas a zonas boscosas, el ángulo de inclinación de las iluminarias deberá estar dirigido específicamente hacia la vía, de tal manera que el radio de iluminación sea localizado, sin afectar las condiciones de seguridad requeridas para un adecuado uso de las estructuras viales y peatonales contempladas en el proyecto.
- El sistema eléctrico deberá ser instalado bajo tierra, en base a las especificaciones técnicas para desarrollar este tipo de actividad, y de esta manera evitar que especies arbóreas y animales mueran por contacto con la corriente.
- También se podrá evaluar, en el caso que el cableado eléctrico sea suspendido, usar cables recubiertos permitiendo de esta manera el aislamiento de la corriente eléctrica y los animales no sufran un accidente letal al contacto con los cables.
- Marino-Costero (Bluff y Paunch)
 - No se podrá construir ningún tipo de instalaciones o edificaciones en la zona restringida de Playa Bluff. En el sitio solo pueden

construirse estructuras destinadas para el manejo de la Reserva Municipal.

- Se prohíbe la explotación de cualquier objeto y especie de flora y fauna dentro de la reserva.
- Se prohíbe la matanza, agresión, captura, manipulación y la extracción de los huevos de las tortugas marinas

Flora:

- ***Medidas para el control de la perdida de cobertura Vegetal y pérdida de potencial forestal.***
 - Solicitar al Ministerio de Ambiente el permiso o autorización de tala antes de iniciar la actividad de limpieza y desarraigue.
 - Cumplir con el pago de la tarifa por indemnización ecológica de acuerdo a la Resolución AG-0235-2003/ANAM, en concepto de permisos de tala rasa.
 - Realizar el rescate y reubicación de especies.
 - Evitar la tala o poda de árboles que no sean estrictamente necesarias para el desarrollo del proyecto.
 - Los límites de la obra deberán ser claramente demarcados con estacas o banderillas y no se permitirá el desmonte más allá del límite de la servidumbre.
 - La cobertura vegetal en las riberas de los cursos de agua solo será removida en los sectores donde el proyecto los intercepte.
 - Dar preferencia a realizar la tala con motosierras.
 - Contratación de motosierristas con experiencia en tala dirigida u orientada.
 - Aprovechar bajo la aprobación del Ministerio de Ambiente, la madera con potencial de uso (disipadores de energía, retención de sedimentos, etc.).
 - Creación de un vivero local para la reproducción de especies nativas.

- Elaborar un plan de reforestación compensatoria de especies nativas, seleccionando en coordinación con el Ministerio de Ambiente las áreas a ser reforestadas y ejecutarlo una vez sea aprobado por dicho ministerio.
- Priorizar que la implementación del Plan de Reforestación se realice dentro de Isla Colón.
- Plan de Desarrollo Paisajístico (Arborización)

10.1.5. PROGRAMA SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO-CULTURAL.

- ***Medidas para minimizar las molestias por ruido.***

- Trabajar en horarios diurnos, preferiblemente desde 7:00 am hasta máximo las 6:00 pm.
- En sitios donde haya viviendas en los alrededores, procurar no ejecutar trabajos que generen ruidos mayores de 80 dB, entre las ocho de la noche (8:00 p.m.) y las seis de la mañana (6:00 a.m.). Para ello, el ruido producido en el derecho de vía se medirá sobre la línea de propiedad del derecho de vía (1).
- Controlar el uso de bocinas y sirenas de los vehículos y maquinaria que se desplazan por el sitio.
- El contratista obligatoriamente deberá usar equipos en buen estado. Realizar periódicamente el mantenimiento general de las volquetas, equipos y maquinaria, de acuerdo con las hojas de control de los fabricantes.
- Priorizar el uso de generadores, compresores y otros equipos, con caja de insonorización original y en buen estado.
- Cuando se adelanten trabajos en horarios nocturnos, no se utilizará equipo que produzca ruido por fuera de los niveles sonoros permitidos para la zona. Adicionalmente, para desarrollar actividades constructivas en la noche, debe solicitarse el respectivo permiso ante la alcaldía.
- Evitar el uso innecesario de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma de comunicación ruidosa.

- Comunicar y coordinar oportunamente con receptores sensibles, las labores de construcción que produzcan altos niveles de ruido y que pudiesen afectarlos.
- Ubicar los equipos estacionarios productores de ruido a más de 300 metros de receptores sensibles.
- ***Medidas para minimizar la afectación temporal de la circulación de los transeúntes.***
 - Contar con un Plan de manejo de Tráfico para la etapa de construcción que sea aprobado por la ATTT antes de su implementación.
 - Implementar el Plan de Manejo de Tráfico aprobado por la ATTT, a fin que el ambiente de trabajo no se vea perturbado por la alteración del estado anímico de los trabajadores ante el peligro de atropellos.
 - Establecer pasos seguros para los peatones.
 - Obtener los permisos de cierre temporal, total o parcial de vías previo a su intervención. Una vez concedido el Contratista debe dar fiel cumplimiento de las disposiciones emitidas por la autoridad, e intervenir sólo las vías sobre las cuales fueron concedidas los permisos.
 - Notificar oportunamente a la población del área de influencia del proyecto sobre las intervenciones a realizar.
 - Solicitar a la autoridad competente (ATTT) el apoyo en caso de requerirse para garantizar la movilidad en la zona de acceso al proyecto.
 - Procurar utilizar las horas de menor tráfico para movilizar equipos y materiales de la obra.
 - Realizar las coordinaciones necesarias con los proyectos cercanos, comercios y residentes para garantizar que las actividades constructivas, se realicen sin generarse interferencia mutua.
 - Elaborar y, en caso de ser requerido, aplicar una política para la reparación de daños a terceros.

- Prohibir al personal de obra acciones que pongan en peligro su seguridad y la de terceros, como manejo veloz y/o desordenado, incluyendo el incumplimiento de las medidas para transporte de carga.
- ***Medidas para controlar el incremento en el riesgo de accidentes laborales.***
 - Proporcionar al personal el equipo de protección que sea requerido para evitar afectaciones por ruido.
 - Realizar el monitoreo de los niveles de ruido ocupacional al cual es sometido el personal, atendiendo lo señalado en el Plan de Monitoreo Ambiental descrito en el presente capítulo.
 - Señalizar y delimitar correctamente las áreas de trabajo, especialmente en áreas con altos riesgos como caídas a desnivel.
 - Implementar el Plan de Manejo de Tráfico aprobado por la ATTT, a fin que el ambiente de trabajo no se vea perturbado por la alteración del estado anímico de los trabajadores ante el peligro de atropellos.
- ***Generación de empleos.***

Con el inicio del nuevo Proyecto se espera la generación de nuevas plazas de trabajos tanto directos como indirectos. Los directos serán aquellas contrataciones que realice directamente el Contratista o Promotor, dando prioridad a las personas locales, siempre y cuando cumplan con el perfil para el trabajo, y en caso que el cargo lo requiera, ser idóneos para el cargo que ocuparán.

Igualmente, algunas empresas o personas locales se verán beneficiadas y surgirán nuevas oportunidades laborales, de acuerdo a la demanda de insumos de la Obra y de los trabajadores.

- ***Mejora de las infraestructuras viales.***

La condición actual de las vías en Isla Colón es deficiente en términos generales, el alcance del Proyecto no sólo se proyecta sobre las vías existentes, sino que involucra tramos que aún se encuentran en tierra o arena, hasta la construcción de un nuevo tramo muy cercano a la costa en el Noreste de la Isla que permitirá la conexión entre

Boquet Bay y Bluff, atravesando un lugar conocido como Mimitimbi. Esto permitirá a la comunidad Isla Colón no solo tener un centro urbano con calles apropiadas y en buen estado, sino que trascenderá hasta las comunidades aledañas y apartadas, brindando accesos adecuados, conexiones directas no solo con el centro urbano y una mayor comodidad en la movilización de un lugar a otro.

Con la construcción de esta Obra se espera que el estilo de vida de los moradores sea mucho mejor en cuanto a la movilización hacia otros lugares dentro de Isla Colón, un mayor y mejor acceso a los lugares comerciales o núcleo urbano por parte de las personas que viven los lugares más apartados, la oportunidad de transportar y vender sus productos, brindar una mayor seguridad a los peatones y ciclistas, reduciendo el riesgo de afectaciones por inundaciones y aportando al turismo con el embellecimiento estructural y paisajístico de la Isla.

El Proyecto contempla la construcción de aceras y ciclovías a lo largo de las vías que se rehabilitarán y construirán, infraestructuras que logran una mayor seguridad para los peatones y ciclistas que actualmente transitan por la vía existente poniendo en peligro su vida, lo cual es aún más riesgoso por las condiciones en que se mantienen.

El Plan de Transito y Señalización Vial, que deberá presentarse y ser aprobado por la ATTT incluirá toda la señalización informativa, preventiva y restrictiva, permitiendo reforzar la seguridad de los transeúntes, desde el conductor, el ciclista hasta el peatón.

- **Mayor alcance del atractivo turístico.**

Con la rehabilitación de las vías que se observan en un avanzado deterioro en las afueras del Centro Urbano de Bocas así como la rehabilitación de caminos rurales y la construcción de un nuevo tramo que permitirá el acceso a nuevos lugares con potencial turístico, la Isla obtendrá un mayor auge, tanto nacional como internacional, en su principal actividad económica que es el turismo, oportunidad que los pobladores tanto han anhelado que repercutirá en sus vidas de manera positiva en cuanto a lo laboral y económico.

El remozamiento de infraestructuras con avanzado deterioro en el Parque Simón Bolívar en calle Tercera, y en el Anfiteatro en calle Sexta, dará una mejor apariencia estética y una oportunidad para resaltar la cultura Bocatoreña con la cual lo locales se sientan identificados y sea atractivo para los turistas.

Uno de los principales problemas que atraviesan los pobladores de Isla Colón y además manifestaron que afecta el turismo, son los malos olores que se generan por el colapso del sistema sanitario principalmente cuando llueve y se agrava aún más cuando este coincide con marea alta. Este tema se pretende subsanar con la instalación de dos estaciones de bombeo y el saneamiento del drenaje ubicado en calle sexta lo cual permitirá mejorar la funcionalidad de los drenajes y evitar que estos impacten sobre el sistema sanitario, logrando que el centro urbano tenga un ambiente más salubre y controlar las inundaciones.

Elaborar y ejecutar un Plan de Revegetación de todas las áreas que hayan sido desnudadas por el proceso constructivo y no vayan a ser pavimentadas. Los trabajos deberán realizarse con acciones temporales durante la fase constructiva y deberán condicionarse durante dicha fase, para que queden establecidas dichas medidas de forma permanente al terminar la obra. Este plan debe ser elaborado por un profesional idóneo, evaluado y aprobado por el MOP. Este plan deberá ser aplicado de acuerdo al cronograma de avance del proyecto.

La arborización y el engramado, como parte del Plan de Desarrollo Paisajístico que se elabore para la obra, se debe desarrollar en los sitios destinados como áreas verdes que se establezcan en las áreas aledañas a la variante, así como en las isletas de vías que hayan sido intervenidas por la obra de ensanche siempre y cuando no interfiera el libre flujo vehicular.

10.2. ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS.

Ante los requerimientos de control, prevención, minimización y mitigación de los impactos ambientales identificados para este Proyecto, el Promotor será responsable de asegurar el cumplimiento del PMA. Para ello, el Ministerio de Obras (MOP) o el contratista deberá contar entre su personal con un Encargado Ambiental, quien será el responsable de lograr el cumplimiento a cabalidad de los programas. Las responsabilidades específicas del Encargado Ambiental del Proyecto de parte del Promotor o el Contratista, según se haya establecido contractualmente, serán:

- Velar por el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en los diversos programas del Plan de Manejo Ambiental.
- Monitorear la implementación de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental garantizando su optimización durante el desarrollo del proyecto, permitiendo hacer los reforzamiento o adecuaciones necesarias.
- Elaborar Informe de Seguimiento y Cumplimiento Ambiental, atendiendo las disposiciones indicadas por el Ministerio de Ambiente, en la Resolución Aprobatoria del Estudio de Impacto Ambiental.

El Promotor y Contratistas serán corresponsables por la obra, y se encargarán de atender cualquier denuncia, aclaración e inspecciones, además de facilitar cualquier información a las instituciones involucradas tales como: el Ministerio de Ambiente, ATTT, MINSA, MITRADEL, CSS, entre otras.

10.3. MONITOREO.

Para documentar el grado de efectividad de las acciones de prevención y mitigación descritas en el PMA, es necesario recolectar y suministrar la información clave que muestre como las variables ambientales se han comportado, cuando las medidas consideradas han sido ejecutadas, para ello es necesario elaborar y ejecutar un Plan de Monitoreo.

La ejecución del Plan de Monitoreo le corresponde al Promotor o al Contratista, a través del Encargado Ambiental, este deberá dar seguimiento a las especificaciones ambientales técnicas establecidas en el PMA observando todas las actividades con relación a los Programas de Mitigación presentados en las secciones precedentes.

Dentro de las responsabilidades que deberá cumplir el Encargado Ambiental, tenemos:

- Coordinar y llevar a cabo las actividades de monitoreo.
- Determinar las prioridades del plan de monitoreo.
- Establecer una base de datos del Proyecto en aspectos administrativos y de campo.
- Documentar los resultados de los informes de monitoreo.
- Dar seguimiento de las medidas implementadas para verificar su cumplimiento y efectividad.
- Elaborar informes periódicos sobre el estado del ambiente en el área de estudio del Proyecto y el cumplimiento de la ejecución del PMA.
- Comunicar cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido.

Para este Proyecto desarrollaremos un resumen de las principales variables ambientales que serán monitoreadas, principalmente durante la Construcción del Proyecto. Debemos aclarar que estos monitoreos son independientes a los que se desarrollan en obra como parte de las inspecciones ambientales. Para ello lo resumiremos en las siguientes secciones:

- ***Monitoreo de la calidad del suelo (involucra eventos de derrames).***

En cuanto a la probabilidad de ocurrencia de eventos como derrames o fugas de combustibles, lubricantes, aditivos, asfalto, desechos peligrosos, entre otros; será necesario el muestreo del suelo con el fin de verificar el cumplimiento y efectividad de las medidas para prevenir la ocurrencia de los mismos. Para ello, sitios como taller, planta de asfalto, almacenamiento de sustancias potencialmente tóxicas entre otros, serán los sitios elegidos para tomar las muestras. En caso que los resultados de los

análisis señalen que existe contaminación en el suelo, se deberá proceder a la aplicación de una técnica de saneamiento acorde a las condiciones del área y el tipo de sustancia derramada, según opinión técnica del Encargado Ambiental del contratista o un especialista ambiental, en caso de ser necesario. En la siguiente tabla se muestra el alcance del monitoreo de suelos asociado a eventos de derrames:

Tabla 97. Monitoreo de la Calidad de Suelo

Puntos de Medición	Parámetros a Medir	Norma	Frecuencia
- Almacenamiento de combustibles, - Taller de Mecánica, - Estacionamiento de Maquinaria y equipos, y - Planta de Asfalto.	- pH, - Materia orgánica, - Actividad de la deshidrogenasa, - Hidrocarburos, - Aceites y grasas.	Ejecutivo N° 2 del 14 de enero de 2009. Calidad de Suelos para diversos usos.	Semestral o lo que indique el Ministerio de Ambiente en la Resolución aprobatoria del ESIA.

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecó-Ingeotec para el presente documento.

Se recuerda al Promotor y Contratista, que estas actividades deben ser realizadas por empresas o laboratorios acreditados por el Ministerio de Ambiente.

- Monitoreo de la calidad de las aguas superficiales y marinas.**

Los Monitoreos de aguas superficiales se realizarán en los cursos de agua permanente que existen en el Proyecto y se han identificado en el presente documento, el cual servirá de línea base, evaluando los siguientes parámetros.

Tabla 98. Monitoreo Calidad de Agua.

Puntos de Medición	Parámetros a Medir	Norma	Frecuencia
- Quebrada Big Creek - Quebrada Mimitimbi - Quebrada Flores	- Temperatura, - Oxígeno disuelto, - pH,	Anteproyecto de normas de calidad ambiental para	Semestral o lo que indique el Ministerio de Ambiente en

Puntos de Medición	Parámetros a Medir	Norma	Frecuencia
Áreas con caudal permanente	- Conductividad, - Turbiedad, - Salinidad, - Sólidos totales y suspendidos, - DBO, - Aceites y grasas, - Coliformes fecales	aguas naturales de la república de Panamá, Cuerpos de agua Clase 2-C	la Resolución aprobatoria del EsIA.

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Algunos de estos parámetros no son considerados en la norma de referencia, por lo tanto, deberán ser comparados con los resultados de la línea base presentados en este documento.

- Monitoreo de la calidad del aire y emisiones vehiculares.**

Se verificarán las condiciones de las maquinarias y equipos que utilicen diésel, en cuanto a su proceso de combustión, esto comprobará el buen funcionamiento y el oportuno mantenimiento que reciben. Para ello se monitorearán las emisiones asociadas, teniendo en consideración los parámetros que se han incluido en la siguiente tabla.

Tabla 99. Monitoreo de Calidad de Aire

Puntos de Medición	Parámetros a Medir	Norma	Frecuencia
6 maquinarias que consuman diésel	- Opacidad, - monóxido de carbono (CO), - dióxido de carbono (CO₂) e	Decreto Ejecutivo 38 (03 junio de 2009). Normas ambientales de emisiones para	Anual o lo que indique el Ministerio de Ambiente en la Resolución

Puntos de Medición	Parámetros a Medir	Norma	Frecuencia
	hidrocarburos no quemados (HC),	vehículos automotores	aprobatoria del ESIA.

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Por otra parte, se realizará el monitoreo de la calidad del aire en las cercanías de receptores sensibles cercanos a los frentes de trabajo, considerándose los siguientes alcances:

Tabla 100. Monitoreo de Calidad de Aire cercano al proyecto.

Puntos de Medición	Parámetros a Medir	Norma	Frecuencia
5 puntos distribuidos en puntos receptores sensibles: - Bocas del Toro - La “Y” Griega - Límite entre Bluff y Paunch. - Boca del Drago - Mimitimbi	- Dióxido de carbono (CO₂), - monóxido de carbono (CO), - material particulado >10μ (PM10)	Anteproyecto de Calidad del Aire de Panamá y Guías de Calidad del Aire de la OMS	Anual o lo que indique el Ministerio de Ambiente en la Resolución aprobatoria del ESIA.

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

- Monitoreo de ruido, ambiental y ocupacional.**

Este monitoreo contemplará la recopilación de información respecto a la exposición del personal al ruido en ambientes de trabajo (ruido ocupacional), así como de los niveles de ruido ambiente, como resultado de la ejecución del proyecto.

En cuanto a la exposición a niveles de ruido el monitoreo incluye la realización de dosimetrías al personal que de acuerdo a las tareas que realice pueda estar sometido a los niveles más elevados de ruido, para lo cual se estarán considerando los siguientes parámetros:

Tabla 101. Monitoreo de Ruido

Puntos de Medición	Parámetros a Medir	Norma	Frecuencia
1 trabajador por frente de trabajo.	• NPSeq • NPSmax • NPSpeak	DGNTICOPA NIT 44- 2000 Higiene y Seguridad Industrial.	Semestral o lo que indique el Ministerio de Ambiente en la Resolución aprobatoria del ESIA.

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento.

En caso de que se superen los límites de exposición al ruido, pero el personal cuente con equipo de protección auditivo, este deberá garantizar que no se exceda la exposición del personal a niveles de 85 dBA durante periodos superiores a las 8 horas, o bien se deberá limitar los tiempos de exposición.

Por otra parte, el monitoreo incluye mediciones de niveles de ruido ambiental, cerca del receptor sensible más cercano a los frentes de trabajo en distancia lineal, considerando los parámetros señalados a continuación:

Tabla 102. Análisis de medición

Puntos de Medición	Parámetros a Medir	Norma	Frecuencia
Puntos distribuidos en puntos receptores sensibles: • Bocas del Toro • La “Y” Griega • Límite Bluff - Paunch. • Boca del Drago • Mimitimbi En caso de realizar trabajos nocturnos se deberán repetir las muestras dentro del horario extra.	• Lmax • Lmin • Leq	Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 enero 2004. Niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales	Anual o lo que indique el Ministerio de Ambiente en la Resolución aprobatoria del ESIA.

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento.

10.4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.

En esta sección del Estudio de Impacto Ambiental, estableceremos la frecuencia de aplicación de cada medida contenida en los programas de control de los impactos ambientales.

Tabla 103. Cronograma de Ejecución del Proyecto.

PLANES	MESES																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Plan de Manejo Ambiental																																				
Programa de Protección de Suelos.																																				
Programa de Protección de las Aguas.																																				
Programa de Control de Calidad del Clima, Aire, Ruido y Vibraciones.																																				
Programa de Protección de la Flora y Fauna.																																				
Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural.																																				

PLANES	MESES																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Plan de Monitoreo																																					
Monitoreo de la calidad del suelo (involucra eventos de derrames).																																					
Monitoreo de la calidad de las aguas superficiales y marinas.																																					
Monitoreo de la calidad del aire y emisiones vehiculares.																																					
Monitoreo de ruido, ambiental y ocupacional.																																					
Otros Planes																																					
Plan de Riesgos																																					
Plan de rescate y reubicación de fauna																																					
Plan de educación ambiental																																					
Plan de contingencia																																					

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

10.5. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

El proceso de participación ciudadana llevado a cabo para este Estudio de Impacto Ambiental, del proyecto Restauración del Castillo San Lorenzo, Provincia de Colón, se ejecutó en base en los requisitos establecidos en el Título IV del Decreto Ejecutivo 123, de agosto de 2009, que regula lo concerniente a la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental. Y De acuerdo a lo señalado en la Ley 6 de 22 de enero de 2002 (Normas de Transparencia en la Gestión Pública en Panamá), la Consulta Pública consiste en el acto mediante el cual la entidad estatal pone a disposición del público en general información base sobre un tema específico y solicita opiniones, propuestas o sugerencias de los ciudadanos y/o de organizaciones sociales.

El principal propósito de este plan es establecer medidas de relacionamiento continuo con los administradores del área, usuarios del área de influencia directa y comunidades aledañas, en este sentido el enfoque en el manejo de las relaciones comunitarias es una de las principales medidas, el cual es iniciado durante la ejecución del presente Estudio de Impacto Ambiental por parte del Promotor del proyecto.

Como parte de las medidas establecidas en el Plan de Participación Ciudadana, se realizó el levantamiento de las percepciones locales tanto de residentes como instituciones y organizaciones relacionadas o vinculadas con el área de influencia socioeconómica del proyecto, específicamente al distrito de Colón, específicamente el corregimiento de Cristóbal.

Objetivo del Plan de Participación Ciudadana

1. Divulgar la información con las partes interesadas sobre las generales del proyecto antes del inicio de la etapa de construcción y operación, minimizando la desinformación y dando a conocer el alcance que conlleva esta Obra.
2. Levantamiento de las percepciones locales acerca del proyecto, específicamente los impactos positivos y negativos.

3. Identificar posibles problemas, necesidades que pudieran generarse, durante la etapa de construcción y operación del proyecto, a fin de establecer medidas oportunas y evitar así conflictos futuros.

Como parte de las medidas establecidas en el Plan de Participación Ciudadana, describiremos las principales técnicas de participación ciudadana aplicada durante este proceso.

- Identificación de Actores Claves

Definidos como individuos, organizaciones, instituciones o grupos que pudiesen verse afectados por una organización y sus actividades. Se determinó las áreas más próximas al área de influencia directa del proyecto, en este sentido se entrevistó actores claves de las comunidades dentro de Isla Colón.

Actores	Descripción	Dirección
Institucionales	Municipio de Bocas del Toro Regional MIAMBIENTE Regional ARAP Regional ATP	Corregimiento de Bocas del Toro.
Autoridades	Representante Junta Comunal.	Corregimiento de Bocas del Toro.
Organizaciones	SeaTurtle Conservancy ANABOCAS Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) SFS Club de Leones Comité PROMEJORAS Fuerzas Vivas de Bocas del Toro Cooperativa de Artesanos	Corregimiento de Bocas del Toro.

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

ETAPA DE DISEÑO

- *Aplicación de encuestas*

Considerando el área geográfica donde se ubica el proyecto, se utilizó un instrumento de recolección de datos la encuesta, para recabar la percepción local de las comunidades aledañas al proyecto, esta encuesta está estructurada, con preguntas abiertas y de selección integrada por dos secciones, una que ofrece información acerca del encuestado y la última busca recabar información sobre el proyecto a ejecutarse. La encuesta fue aplicada a moradores de las diversas comunidades que comprenden el área de influencia del proyecto y también consideramos la opinión de los turistas nacionales y extranjeros que visitan el área.

- *Divulgación sobre el proyecto*

Durante todo el proceso de consulta a actores claves y aplicación de las encuestas a las partes de interés en este estudio, se describió las características generales del proyecto. Se brindó información sobre el promotor del proyecto, tiempo de duración del proyecto de ser aprobado, generalidades en cuanto espacio de construcción y los nuevos elementos que incorporaran, adicional los beneficios, impactos ambientales y las medidas de mitigación.

Los métodos utilizados para la divulgación del Proyecto, fueron:

- Entrega de volantes informativas.
- Visita casa por casa donde se conversaba con los residentes y aplicó la encuesta.
- Audiencia Pública
- Informar a residentes de habla inglesa en las comunidades de Boquet Bay, Bluff, Mimitimbi y Boca del Drago.

ETAPA DE PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

Dada la magnitud e importancia del Proyecto, es imprescindible mantener una comunicación constante con las instituciones públicas que tienen injerencia en el área del proyecto, a fin de lograr su respaldo y aprobación en las diferentes etapas de la construcción.

Todas las medidas descritas a continuación se deberán desempeñar durante todas las fases del Proyecto indistintamente.

- Reuniones periódicas para dar seguimiento a las actividades del plan de participación ciudadana, además de establecer canales y protocolos de comunicación entre instituciones y autoridades locales.
- Reuniones con la comunidad de inicio, seguimiento y cierre de obra.
- Comunicación entre el contratista y las entidades gubernamentales que están presentes dentro del Área de Influencia Indirecta del proyecto.
- Concientizar a los comunicadores sociales (periodistas, locutores, comunicadores, etc.) y medios de comunicación sobre los impactos y beneficios que traerá el proyecto, desde la construcción de la vialidad hasta la mejoría en las condiciones de vida de la población del sector.
- Desarrollar y potenciar la imagen pública del proyecto de manera que destaquen los beneficios directos e indirectos del mismo.
- Se deberá someter para aprobación un brochure informativo del proyecto, para comunicar los alcances del proyecto, así como todos los formatos que conlleven la transmisión de información.

Atención de quejas y reclamos.

Con el objeto de definir el mecanismo para la gestión integral de quejas y reclamos del Proyecto y a fin de dar respuesta con la mayor prontitud y rigurosidad posible, el

Contratista deberá desarrollar un procedimiento para la atención de quejas y reclamaciones. Este procedimiento deberá contener:

- Informe Mensual del registro de las quejas y reclamos en obra
- Proposición de soluciones o medidas correctoras para la atención de quejas
- Mecanismo para dar respuesta a la queja o reclamo.

ESTUDIO DE AFECTACIONES

Objetivo: Planificar con el fin de reducir y mitigar los impactos sociales negativos derivados de las pérdidas de bienes, reducción de los medios de subsistencia, afectaciones totales o parciales a la propiedad o la reubicación física de una persona, una unidad familiar o una comunidad debido a las obras del proyecto.

Producto de las obras pertenecientes al proyecto se podrá afectar de forma directa o indirecta propiedades privadas, como terrenos, cultivos o mejoras que se encuentren dentro de los alineamientos.

Este documento dicta los lineamientos para iniciar los acercamientos con los sectores y/o personas, negocios, etc., directamente afectados por el proyecto.

El plan será ejecutado con la evaluación de impactos y medidas de mitigación para los afectados en cuanto a cuatro posibles tipos de afectaciones:

- Afectaciones derivadas de la necesidad de obras por paso a través del terreno.
- Afectaciones mayores que requieran cambio de titularidad del terreno.
- Afectaciones a comercios establecidos en el AID.
- Desplazamiento temporal de comercio ambulante.

Se seguirá para el desarrollo del plan los siguientes lineamientos:

ETAPA DE DISEÑO

- Inventariar posibles afectaciones de poblaciones, su indemnización y relocalización si es necesario.

- Durante el proceso de Diseño, el contratista tratará de evitar, en la medida de lo posible, cualquier afectación a las propiedades privadas.
- Toda construcción o instalación de tubería debe realizarse en servidumbre pública (vial, eléctrica, etc.), a excepción de la servidumbre social en cuyo caso se procederá a la instalación/ construcción lo más próximo a ella.
- Se tomarán todas las medidas posibles para evitar el reasentamiento involuntario. En este ámbito, se deberá realizar un análisis profundo de las alternativas de diseño para identificar soluciones que sean viables desde el punto de vista económico y técnico. En el caso de que el reasentamiento fuera inevitable, se deberá preparar un plan de reasentamiento que asegure que las personas afectadas serán indemnizadas y rehabilitadas de manera equitativa y adecuada. La indemnización y la rehabilitación son consideradas equitativas y adecuadas cuando aseguren que, en el plazo más breve posible, las poblaciones reasentadas y las receptoras, lograrán unos estándares mínimos de vida y acceso a tierra, recursos naturales y servicios (tales como agua potable, saneamiento, infraestructura comunitaria, titulación de tierras) que sean, como mínimo, equivalentes a lo que tenían anteriormente; recobrarán todas las pérdidas causadas por dificultades transitorias.
- La afectación directa a propiedad privada se evitará siempre que sea posible, por lo que para que esta se produzca debe estar debidamente justificada. Estas afectaciones pueden producirse de 4 formas distintas:
 - Afectaciones que requieran cambios de titularidad de los terrenos (Instalación de Tuberías, afectación parcial).
 - Afectaciones derivadas de la necesidad de paso a través del terreno.
 - Afectaciones a comercios establecidos en el AID.
 - Desplazamiento temporal de comercio ambulante.

ETAPA DE PLANIFICACIÓN.

- En primer lugar, el Contratista deberá realizar una actualización del Catastro, en la que se contemplen todos los predios cercanos a las vías u otras infraestructuras. Esta actualización comprende:
 - La identificación de todas las propiedades afectadas por el Proyecto: nombre del propietario, número e identificación de las familias que ocupan y/o residen en la propiedad.
 - La demarcación de las propiedades afectadas, que comprende la señalización de cada propiedad con una marca o signo de manera de evitar que el número total de personas y propiedades se incremente durante el desarrollo del proyecto.
 - La descripción de todas las propiedades afectadas en lo que respecta a su topografía, uso de la propiedad (agrícola, residencial, comercial o mixto), zonificación aprobada para el local.
 - Descripción de las edificaciones y mejoras existentes en la propiedad, con descripción de las construcciones, detalles de los materiales empleados, dimensiones y estado de conservación de los inmuebles.
 - Registro fotográfico de las fachadas y otros detalles importantes para la definición de los valores de mercado de la propiedad.
- El contratista será el ÚNICO responsable de conseguir los permisos de los propietarios para proceder a la afectación. Dicho permiso deberá consistir en una Nota firmada por el dueño de los terrenos autorizando al Contratista a proceder con los trabajos, en la que deberá figurar, además, el acuerdo al que se ha llegado entre ambas partes.
- Una vez se tengan los diseños definitivos, el Contratista presentará una actualización del Plan de Manejo de Afectaciones, en la que deberá constar el presupuesto detallado con los costos de todas las afectaciones identificadas. Este informe deberá albergar el siguiente contenido mínimo:
 - Afectación N°XXX (Numeración Correlativa).

- Tipo de Afectación
 - Plano de ubicación de la misma (N° de Vivienda o Comercio, Barriada, Corregimiento, Distrito, Provincia).
 - Propietario (Nombre, Cédula, Teléfono de Contacto, e-mail).
 - Croquis de la afectación.
 - Registro Fotográfico del estado actual del elemento que va a ser afectado.
 - Justificación de la afectación.
 - Descripción de la afectación (Material, Altura, Grosor, longitud, etc.).
 - Presupuesto detallado.
 - Fecha, horario y duración en la que se va a producir la afectación.
 - Evidencias del contacto y reunión con los propietarios.
 - Resumen del acuerdo con los propietarios.
 - Adjuntar Nota de Acuerdo firmada por el propietario.
- En el caso de las afectaciones que requieran cambios en la titularidad del terreno (Instalación de Estación de Bombeo, Afectación Parcial), el Contratista deberá, una vez justificado el diseño, llegar a un acuerdo con el propietario por la compra de la porción de terreno necesaria. En caso de no haber consenso entre ambas partes, el Contratista deberá modificar el diseño para evitar dicha afectación. Sin el acuerdo firmado por el propietario, revisado y aprobado por el Promotor, no se podrá proceder al inicio de las actividades constructivas.
 - Ante la necesidad de paso a través de un terreno privado, bastará con el acuerdo (mediante contrato o permiso formal) entre ambas partes, revisado y aprobado por el Promotor.
 - En el caso de los comercios estables, se deberá realizar un informe específico, en el que se detalle un análisis económico de los daños producidos al comercio, ya sean estos de imagen, pérdida de clientes, dificultades de acceso, etc.; a fin

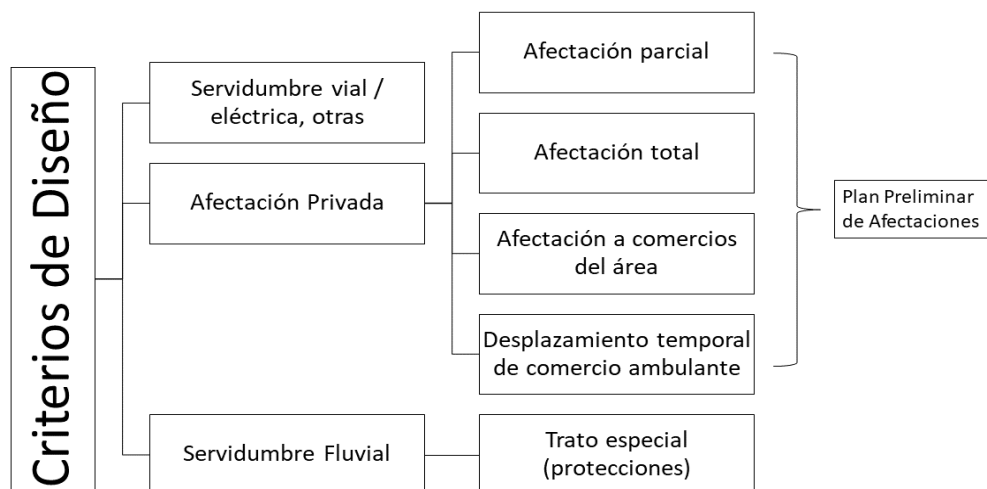
de determinar el monto compensatorio a pagar a sus propietarios. Esta compensación económica es responsabilidad del Contratista.

- Para comercios ambulantes, se deberá facilitar una nueva ubicación temporal (durante el periodo en que se produzca la afectación), así como el monto compensatorio en caso que fuera necesario.
- El informe de afectaciones preparado por el Contratista deberá prever un monto específico para reparaciones de elementos que puedan ser dañados y que no hayan sido contemplados previamente.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- Las afectaciones que vayan a producirse deberán realizarse en los plazos y horarios acordados previamente con los dueños.
- En el caso de que el acuerdo implique la reconstrucción de un elemento afectado (muros, pavimentos, etc.), el acabado deberá ser igual o mejor que el de antes de producirse la afectación o en cualquier caso en buen estado.
- En todo momento se deberá proveer un acceso claro y seguro a los predios que estén viéndose afectados por el desempeño del proyecto. Dicho acceso deberá estar debidamente señalizado para evitar posibles accidentes.

El trato a las afectaciones se refleja en el siguiente esquema:



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. Proyecto Saneamiento Arraiján - La Chorrera “Redes y Colectoras”. Elaborado por el consorcio Sanidad Básica para el Ministerio de Salud.

Se considera la afectación privada como afectación parcial sin necesidad de reasentamiento involuntario.

RESULTADOS ESPERADOS

- Identificación de afectaciones y afectados: con los parámetros de ubicación del predio, zona rural o urbana, generales del afectado (persona natural o jurídica).
- Identificación del estado legal de la tenencia (propietario, posesión, arrendado, precarista, trámite de sucesión, trámite de legalización)
- Identificación del uso del terreno
- Cuantificación del tipo de afectación (mejoras, terreno parcial, terreno total, afectación a la titularidad), área afectada (m²), mejoras (área, uso, estado)
- Descripción de la afectación, nivel de afectación, foto de la afectación, avalúo (en la etapa de operación en el caso de ser necesario).
 - La Promotora deberá contar con un presupuesto para atender las necesidades de los afectados, por desplazamiento físico permanente

- (total o parcial), en cuanto al restablecimiento de sus condiciones socioeconómicas iniciales, los costos de compensaciones por afectaciones son parte de los costos reembolsables del proyecto (los abona el Contratista con la partida prevista por el MOP para estos casos).
- Para los terrenos que deben brindar servidumbre total por el paso del Proyecto, como lo es el caso de Bluff y Mimitimbi. En principio, los afectados deberán estar de acuerdo con esta obra en su parcela y proporcionarán el “Permiso de paso de la Calle”; en caso de negación a este acuerdo por parte del afectado, el equipo que conforme el **comité** junto con las propuestas de los afectados buscará una solución alternativa para el entendimiento entre ambas partes, con el objetivo de consensuar con el afectado posibles mejoras que motiven la aceptación del “Permiso de paso”.
 - Una vez el afectado acepte las condiciones propuestas, será necesaria la firma del “Permiso de paso de la Calle” correspondiente a terrenos privados en el cual se requiera la realización de obras, que permitirá al contratista el acceso a la propiedad y el inicio de los trabajos en el terreno, sin ocasionar inconvenientes o atrasos.
 - Es posible que también se realicen acuerdos para el uso temporal de espacios privados para la instalación de campamentos, estacionamientos u otras instalaciones temporales, para lo cual se deberá realizar un informe técnico donde se registrará el estado inicial del terreno, y las mismas sean restablecidas al final de la obra, y vuelvan a sus condiciones iniciales.
 - El contratista deberá presentar al promotor el diseño de las áreas que incluya las medidas preventivas y de tratamiento correspondientes. Como mínimo se deberá contemplar la descripción de las características de las superficies impermeables, abiertas, techado, y canalización de

aguas de escorrentía, señalización, distribución y orientación de los sitios de almacenamiento, sistema de manejo de desechos sólidos, líquidos.

- Previo a la operación de las instalaciones, estas deben ser sometidas a un proceso de análisis de riesgos. Las recomendaciones del estudio de riesgos deben ser implementadas antes de ocupar dichas instalaciones.
- Toda infraestructura que haya sido afectada por las actividades constructivas, el Contratista deberá realizar la reposición de la misma, para ello verificará el informe técnico de las condiciones iniciales.

10.6. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO.

El plan de prevención de riesgos las medidas específicas y pragmáticas, que responden a los peligros asociados a las actividades, que representan un riesgo, para evitar la ocurrencia de incidentes y accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales; así como los relativos a los riesgos ambientales.

En materia de seguridad laboral, para los obreros de la construcción. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes (MITRADEL, CSS, MINSA, Municipio de Bocas del Toro).

La responsabilidad del Plan de Prevención de Riesgo, recae sobre el Promotor del proyecto.

Objetivos del Plan

General

- Establecer medidas preventivas que permitan minimizar la probabilidad de ocurrencia de evento durante las diversas etapas de desarrollo de un proyecto.

Específicos

- Cumplir con la normativa legal referente a la seguridad y salud ocupacional vigente en la República de Panamá.
- Prevenir la ocurrencia de accidentes y riesgos de tipo ambiental.

- Proteger la salud de las personas y la calidad del ambiente en general.
- Establecer controles para prevenir la ocurrencia de los peligros identificados.

Alcance

El alcance de este plan son las actividades descritas en el proyecto, es decir la renovación urbana de Isla Colón (Calles Internas, Ciclovías paralelas a las vías, Remozamiento del Parque y Sistema de Bombeo Pluvial), rehabilitación del Tramo Existente Big Creek – Boca de Drago, rehabilitación del Tramo Existente La FERIA – Playa Paunch, construcción del tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff - Playa Paunch construcción de drenajes pluviales, cajones pluviales, puentes vehiculares, señalización vial, reubicación de utilidades públicas, iluminación de la vía y parques, sistema de protección costero con tablestacado, adecuaciones y/o reubicaciones a los sistemas de abastecimiento de agua potable y/o sanitario existentes o en construcción, diseño urbano del Remozamiento del Parque Simón Bolívar y el área de recreación al final de Calle Sexta (“Anfiteatro”), sistema de bombeo de aguas pluviales.

Actividades y Riesgos Asociados

NATURALEZA DEL AGENTE	DESCRIPCION DE PELIGROS	RIESGOS
Físicos	Esfuerzo físico intenso	Lumbalgias Tendinitis Fatiga
	Exposición a altos nivel de ruido	Pérdida auditiva Accidentes laborales hasta la muerte
	Exposición al calor	Quemaduras Insolación Fatiga

NATURALEZA DEL AGENTE	DESCRIPCION DE PELIGROS	RIESGOS
	Exposición al concreto	Silicosis , una enfermedad respiratoria, causada en este caso por la inhalación del polvo de sílice (presente en los agregados para el concreto u hormigón)
Químicos	Exposición a sustancias químicas, vapores, compuestos o productos químicos en general	Trastornos de tipo neurológicos Dermatitis Intoxicación Bronquitis
	Almacenamiento incorrecto de productos químicos	Incendios Derrame de aceites y lubricantes o combustibles Accidentes laborales
Ergonómicos	Jornada de trabajo prolongada	Fatiga Irritación Estrés Trastornos de tipo Neurológicos
	Postura inadecuada	Lumbalgias Trastornos Osteomusculares
	Levantamiento y transporte manual de peso	Lumbalgias Distensión muscular
Biológicos	Trabajo en áreas adecuadas para	Mordedura serpientes y picaduras de animales

NATURALEZA DEL AGENTE	DESCRIPCION DE PELIGROS	RIESGOS
	el desarrollo de la vida silvestre	
	Limpieza desmonte vegetal	Accidentes laborales hasta la muerte (cortadura, atrapamientos)

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Para la prevención de los riesgos identificados se presenta un plan estratégico, basado en las siguientes líneas estratégicas:

- Identificación de los peligros asociados a las actividades contempladas en el pliego de cargos del proyecto.
- Evaluación de los riesgos.
- La comunicación de los peligros y riesgos a todos los actores, considerando su exposición.
- La capacitación formal e informal del personal.
- Monitoreo de parámetros ocupacionales.
- Seguimiento y fiscalización de la implementación de las medidas de prevención.

ESTRUCTURA DE LA EMPRESA.

La estructura organizacional del plan de prevención de riesgos estará organizada en cuatro niveles siendo los mismos los siguientes:

- Comité de Seguridad e Higiene: como organismo consultivo entre las partes; es decir, trabajadores y empleadores. En este nivel se debe revisar periódicamente la matriz de evaluación de riesgos y la efectividad de las medidas. De ser necesario para la evaluación, se incorporará la participación de un especialista en el tema de seguridad, salud ocupacional y ambiente. También se evaluará

las situaciones que estén afectando la implementación y operatividad del plan de prevención.

- Nivel Gerencial: Este nivel lo conforman los empleadores y serán los encargados de definir la política en materia de prevención de riesgos de la empresa, asignar el presupuesto, establecer y brindar las condiciones administrativas a través de las herramientas de gestión para la minimizar los riesgos y controlar los peligros, entre otros.
- Nivel Fiscalizador: Brigada de seguridad, higiene y ambiente para dar seguimiento y garantizar en el campo, la ejecución de las medidas. Esta estará conformada por el supervisor y los encargados de la gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional de la empresa y reportará al nivel gerencial.
- Nivel Ejecutor: Todos los trabajadores, incluyendo de ser el caso a los empleadores, de acuerdo a la naturaleza de la medida.

LA PREVENCIÓN

La implementación y aplicación del Plan de Prevención de riesgos laborales incluye:

- La estructura de la organización.
- Las responsabilidades.
- Las funciones, las prácticas, los procedimientos y los procesos.
- Los recursos necesarios.

RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES

Una vez establecida la estructura preventiva, se deben asignar funciones en materia de prevención de riesgos laborales para cada uno de los niveles indicados. Cabe señalar que cuando se habla de obligaciones, responsabilidades y deberes se pretende mentalizar a todo el personal de que la responsabilidad en materia de prevención va ligada a la responsabilidad que cada persona tiene en el desarrollo de su actividad, bien sea personalmente, bien sea con la colaboración de otras personas.

ASPECTOS RELEVANTES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

Los elementos considerados en este programa están destinados a controlar efectivamente los riesgos de accidentes, derivados de los procesos operacionales que se realizarán en las obras:

- Capacitación

Objetivo: Mantener en forma permanente un Programa de Capacitación dirigido a todos los estamentos de la empresa, que permitan entregar las herramientas necesarias para trabajar sin riesgos de accidentes, tanto al trabajador antiguo como para el que recién ingresa a la empresa.

- Comunicación:

Objetivo: Facilitar, promover y coordinar entre los diferentes estamentos de la obra un buen intercambio de información, de tal forma que permita mejorar continuamente las condiciones de trabajo de los distintos procesos constructivos.

- Equipos de protección personal.

Objetivo. Proporcionar, exigir y controlar el correcto uso y cuidado por parte de los trabajadores de los equipos de protección personal que la empresa les otorgue.

Tales como: Casco de Seguridad, lentes de seguridad, guantes ya sean de hilo, anticorte, etc., chaleco reflectante, calzado de seguridad, acciones y actitudes positivas de los trabajadores en su comportamiento en prevención de riesgos.

- Procedimientos operacionales de Trabajo

Objetivo: Elaborar y exigir el cumplimiento de los procedimientos operaciones generales y los particulares que requieren las distintas actividades que abarca el ambiente de la construcción.

- Investigación de Accidentes.

Objetivo: Determinar las causas básicas que dieron origen al accidente de trabajo y/o daños materiales, con el fin de establecer medidas preventivas que eviten la ocurrencia de un hecho similar.

- Inspecciones de prevención de riesgos.

Objetivo: Identificar acciones y/o condiciones fuera de norma que puedan afectar el normal desarrollo de los procesos operacionales de las faenas.

- Control de emergencias

Objetivo: Mantener planes, personal entrenado y elementos adecuados para actuar ante cualquier situación de emergencia que se produzca.

- Evaluación de la gestión

Objetivo: Medir en forma periódica el grado de cumplimiento que se ha logrado en las metas fijadas en el cumplimiento del Programa de Prevención de Riesgos de la Empresa y corregir las deficiencias.

- Registro e información

Objetivo: Disponer de un sistema organizado de información tanto de los accidentes como de la gestión del Programa de Prevención de Riesgos.

En la siguiente Tabla 97, se presentan las medidas de prevención asociadas a los diferentes riesgos, que deben ser aplicadas por los trabajadores de acuerdo al grado de responsabilidad y a las funciones que realizan:

Tabla 104. Plan de Prevención de Riesgos

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pedida Auditiva	✓ Adquirir equipos de trabajo que generen bajos niveles de ruido. ✓ Establecer un programa de mantenimiento preventivo de equipos con carácter periódico ✓ Limitar tiempos de exposición. ✓ Limitar el número de trabajadores expuestos. ✓ Ubicar los equipos ruidosos en estancias independientes ✓ Utilizar equipos de protección individual, orejeras y tapones, con ✓ NRR acorde a los niveles expuestos ✓ Monitorear al menos una vez al año los niveles de ruido en las áreas de trabajo, principalmente, cuando se esté desarrollando actividades que generen altos niveles de ruido. ✓ Revisar y aplicar el reglamento técnico DGNTI-COPANIT -44-2000, por lo que se debe hacer una lista de chequeo en base a los requerimientos de esta norma. ✓ Establecer un programa de control médico del personal expuesto a altos niveles de ruido, el cual incluirá la realización de audiometrías.
Quemaduras por exposición (Sol y sustancias químicas)	✓ Cuando se vaya a manipular un producto químico, solicite y consulte su ficha de datos de seguridad. Lea la etiqueta. Manéjalo siguiendo las indicaciones contenidas en ellas. ✓ No portar materiales inflamables (cerillas, mecheros, etc.) durante las operaciones de soldadura. ✓ En las fichas de datos de seguridad aparecerán las indicaciones relativas al uso, almacenamiento,

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	transporte, protecciones individuales necesarias, primeros auxilios, actuaciones en caso de derrame, incendios. ✓ Intentar que la ropa de trabajo cubra la mayor parte del cuerpo para evitar la exposición a la radiación solar y tratar de que sea de colores claros para disminuir la absorción de calor. ✓ Establecer en los procedimientos de trabajo, rotaciones de los trabajadores y disminución de labores en horas de mayor intensidad de radiación solar. Cubrirse todas las partes del cuerpo, incluidos cara, cuello y orejas antes de iniciar los trabajos de soldadura. Disponer de botiquín y formación en primeros auxilios. ✓ No comer, beber y fumar durante la exposición a sustancias químicas.
Alergias (polvo), Irritación cutánea y/o respiratoria	✓ Humectación de los materiales productores de polvo. ✓ Póngase el equipo de protección, como respiradores y protectores para la piel. ✓ Aplicar métodos húmedos en las zonas de paso de vehículos y de trabajo.
Incendio / Explosión	✓ Contar con la hoja de seguridad de los productos químicos. ✓ Aplicar el Capítulo VI Inflamables y XIX Extintores de la normativa de seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá y solicitar todos los permisos que en éstas se establezcan. Se revisará las normas señaladas y se elaborará una lista de chequeo, de forma que se cuente

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	con esta herramienta para la supervisión de las medidas relativas a estos requisitos legales ✓ Verificar que todos los tanques de productos inflamables, tengan la etiqueta de diamante legible. ✓ Todo material combustible debe permanecer alejado de alguna fuente de ignición o caliente. ✓ Siempre el vehículo debe estar dotado de un extintor clase B, en buenas condiciones y cargado, en caso de productos inflamables. ✓ Colocar las señales de advertencia, prohibitivas y restrictivas necesarias en las áreas de riesgos, como almacenes u otras. ✓ Solicitar el permiso otorgado por la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos, para el almacenamiento de productos inflamables. ✓ No dejar productos químicos expuestos al sol ✓ Los equipos portátiles no deben ser recargados de combustible mientras están encendidos o si aún se encuentran calientes.
Derrames de aceites, lubricantes, combustibles	✓ Evitar la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas. Informar a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, canales, tierra o aire). ✓ Ponerse equipo de protección (respiradores, protectores para la piel). ✓ Revisar y ejecutar las medidas establecidas en las hojas de seguridad del producto derramado.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	✓ En caso de incendio, aislar rápidamente la zona evacuando todas las personas de las proximidades del lugar del incidente. No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. ✓ Conservar estos productos de acuerdo con las normativas locales. ✓ Mantener en un área separada y homologada, en lugar fresco, seco y bien ventilado, lejos de la luz directa del sol u otras fuentes de calor o ignición. Mantener bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. ✓ Los envases deben manejarse con cuidado y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. No almacenar en contenedores sin etiquetar. Utilizar un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
Problemas neurológicos (Estrés, nerviosismo, ansiedad, irritación, dolor de espalda, fatiga, otros.	✓ Cuando levante o cargue materiales, mantenga la carga lo más cerca que pueda a su cuerpo. Trate de no torcer el cuerpo cuando levante o baje materiales, más bien gire todo el cuerpo. ✓ Cuando levante materiales del piso: Trate de sujetarse apoyándose en algo mientras levanta los materiales. No se incline, más bien, arrodílese con una rodilla y coloque la carga sobre la rodilla antes de levantarse. (Use rodilleras cuando se arrodille.) ✓ Establecer un programa de control médico para los trabajadores expuestos.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	✓ Monitorear al menos una vez al año, la vibración ocupacional expuesta al trabajador y en base a ésta determinar la eficiencia de las medidas o realizar los ajustes necesarios. ✓ Hacer una medición de la vibración a la cual se expone el trabajador al inicio de las actividades con equipo generador de vibración (motosierras, cargadores, camiones, u otros) para determinar el grado de cumplimiento de los límites establecidos en el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. ✓ Evaluar la rotación del personal o establecer un régimen laboral diferente para disminuir el tiempo de exposición del colaborador. ✓ Utilice carretillas, plataformas rodantes, montacargas de horquilla y grúas para mover materiales—no la espalda. ✓ No utilizar equipos en mal estado mecánico, que aumenten los niveles de vibración a los cuales normalmente estaría.
Volcamiento	✓ Manejar a velocidades moderadas que permitan la maniobra (20 a 30Km/hora). ✓ Utilizar equipo en buenas condiciones mecánicas y revisar periódicamente el estado de las llantas. Se debe contar con un plan de mantenimiento preventivo para el equipo pesado, el cual se debe documentar y los trabajos de mantenimiento. ✓ Llevar o levantar carga de acuerdo a la capacidad del equipo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	✓ Comuníquese con los operadores por radio y/o señales y contacto visual ✓ Nunca use teléfonos celulares, radios AM/ FM, reproductores de CD ni ninguna otra distracción mientras opera el equipo.
Mordedura y picadura de animales	✓ Utilizar repelente tanto en el cuerpo como sobre la ropa. ✓ No meter la mano en huecos que se observen en la tierra. ✓ En el caso de una colmena “congo” no tocar si no se tiene la destreza para agarrarlo, en caso tal llamar a los Bomberos del área. ✓ No tratar de agarrar a los animales silvestres. ✓ No realizar caza de animales. ✓ No dejar desechos orgánicos expuestos; ya que eso atrae a los animales. ✓ Capacitar al personal en materia de manejo fauna silvestre para que sepan cómo actuar ante la presencia de la misma, principalmente en lo relativo a ofidios.

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Otras medidas preventivas:

- Contar con un compendio de las hojas de seguridad en español en el área de ejecución del proyecto, para su consulta permanente. El mismo será ubicado en áreas visibles y accesibles al personal
- Contar con un botiquín de primeros auxilios, se puede tomar de referencia el contenido mínimo establecido por la CSS para el sector de construcción.
- La empresa contratista dispondrá de procedimientos escritos de trabajo seguro, principalmente, para trabajo en altura, limpieza con chorro de arena a presión, tala, entre otros.

- Brindar de área para la higiene del trabajador, la cual deberá estar dotada de sanitarios portátiles (etapa de construcción), jabón, área de vestuario y alimentación.
- Mantener las áreas de trabajo señalizadas y limpias.

10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA.

En virtud a lo que menciona la Ley 24 del 7 de junio de 1995 de Vida Silvestre de la República de Panamá, en el que resalta que la vida silvestre, como parte del patrimonio natural de Panamá y declara de dominio público su protección, conservación, restauración, investigación, manejo y desarrollo de los recursos genéticos, así como especies raras y variedades de la vida silvestre, para beneficio y salvaguarda de los ecosistemas naturales, incluyendo aquellas especies y variedades introducidas en el país y que, en su proceso de adaptación, hayan sufrido cambios genéticos en los diferentes ecosistemas; y que la Resolución AG-0292-2008, establece los parámetros y requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (PRRFS), en el que se da a considerar dichos planes para el manejo adecuados de la vida silvestre existente en las áreas de impacto directo del proyecto. Dicho esto, en la presente sección se establecen los procedimientos básicos para el manejo adecuado de la vida silvestre existente en las zonas donde se ejecutará el presente proyecto.

Objetivo General

Minimizar el impacto hacia las especies que se encuentren en las áreas durante la ejecución del proyecto, y evitar la pérdida de las especies protegidas por la legislación panameña, en caso de haber o encontrarse, durante la ejecución del proyecto.

Objetivos Específicos

- Cumplir con lo establecido en la Resolución AG-0292-2008, en el que se establece los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (PRRFS).

- Garantizar el manejo correcto de las especies de las especies de vida silvestre que se encuentran durante las operaciones de tala y poda de la vegetación.
- Evitar la pérdida de la Fauna del área.
- Rescatar las especies que se encuentren en alguna de las categorías de protección, ya sea nacional o internacional, y también las consideradas de alto interés, que puedan verse afectadas directamente durante la ejecución del proyecto.
- Reubicar los animales rescatados en ambientes similares a los que se encontraron durante la extracción del animal.

Metodología

Flora

Los procedimientos específicos dependerán del momento de la colecta, ya sea antes o después del desbroce y se aplican a continuación.

- Previo a la tala de árboles:
 - Epifitas en general: las plantas epifitas que puedan ser alcanzadas por varas de colecta, se colocarán en periódicos húmedos y estos luego se enrollan y se colocan dentro de bolsas para evitar la deshidratación de las mismas. Estas plantas se colectarán con la mayor cantidad de material orgánico posible, evitando así la sequedad y mantener los micro-habitad que se encuentran en las plantas y así facilitar su trasplante.
 - Árboles, arbustos y hiervas: en esta fase se colectarán plántulas jóvenes (en el caso de las hiervas, plantas adultas) de las especies encontradas en las áreas a tratar. Se utilizará para ello palas, coas, machetes y tijeras de jardinería. De la misma forma que se utilizó para las plantas epifitas, se utilizarán periódicos húmedos para el transado de las plantas a rescatar.

- Posterior al desbroce: el equipo de rescate recogerá aquellas plantas que son imposibles de coleccionar desde el suelo, como es el caso de:
 - Epifitas: en esta etapa se coleccionarán, de las ramas de los árboles caídos, los individuos no coleccionados en la primera etapa del rescate. En este proceso se usarán tijeras de podar, machetes y/o cuchillas.
 - Árboles: en esta fase, si no se coleccionaron plántulas en la etapa anterior del rescate, se coleccionarán semillas (si el árbol se encuentra fértil), que posteriormente serán germinadas en viveros, lo cual será coordinado por la gestión social del contratista, previo al inicio de obras.

Fauna

Para realizar el Rescate y Reubicación de Fauna en el área de proyecto es necesario que esta actividad se inicie antes y continúe durante la remoción de la capa vegetal y en todas las fases, mientras dure la ejecución de este proyecto. Se utilizarán métodos directos e indirectos de observación, captura e identificación de las especies rescatadas. Los reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada o al revisar los micro-hábitats de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente o con redes; para el caso de las serpientes venenosas, éstas serán capturadas con la ayuda de ganchos de presión y guantes de cuero, para ser luego colocadas en sacos. Para el caso de los anfibios y reptiles pequeños envases plásticos con un poco de agua. Las aves que por alguna razón no puedan volar o moverse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes. De igual manera, los nidos con pichones que hayan sido abandonados por sus progenitores, serán rescatados y llevados a un establecimiento para ser atendidos y cuidados. Para realizar la captura de los mamíferos terrestres (como por ejemplo zarigüeyas, ratas espinosas, ñeques, conejos pintados, otros roedores, muleros, etc.) se establecerán transectos de trampas vivas tipo Tomahawk (40x12x12 cm), dispuestas a

intervalos de 20 m. También se usarán en estos transectos trampas vivas tipo Sherman y trampas tipo Tomahawk (25x7x7 cm) para animales pequeños con una separación de 20 m. Las trampas de cada tipo serán colocadas en pares, una a nivel del suelo y la otra colocada en ramas o troncos de los árboles o arbustos entre 5-10 m del suelo para tratar de capturar las especies arbóreas. Algunas especies nocturnas podrán ser capturadas manualmente o con redes al quedar encandiladas por las luces de las linternas o ser capturados directamente en sus madrigueras en los troncos de los árboles durante el día.

Ilustración 114 Trampas vivas tipo Tomahawk



Lugar de Custodia Temporal

En el caso de que el personal de rescate encuentre algún animal herido, estos deberán ser trasladados a alberges de custodia temporal para el cuidado y recuperación de las especies animales que se encuentren durante los trabajos de instalación y reacondicionamiento de las líneas de agua potable. Estos lugares temporales contarán de veterinarios y personal con la experiencia en el cuidado de animales. Los animales que sean evaluados durante la custodia positivamente y que presenten condiciones para ser liberados se reubicarán inmediatamente. Cabe destacar que estos centros serán albergues temporales de animales y no tendrá las características de centros de

investigación, zoológicos o zoo criaderos. Los individuos rescatados de la flora de los sitios del proyecto, serán llevados a un vivero y el tiempo de permanencia de estos individuos se definirá por el tiempo de recuperación que necesite cada especie. Las plantas serán llevadas al vivero para su inspección y diagnosticar la presencia de patógenos o plagas que puedan afectar las áreas de su posterior sitio de reubicación. Los tallos secos o podridos, las hojas manchadas y muertas se eliminarán utilizando tijeras o cuchillas estériles para así prevenir la propagación e infección de las plantas.

Posible Sitio de Reubicación

En vista de que próximo al área de impacto directo del Proyecto se localizan:

- Parque Nacional Marino Isla Bastimentos
- Humedal de Importancia Internacional San San-Pond Sak

Estos podrían ser sitios adecuados para el traslado y liberación de los ejemplares rescatados, ya que en el mismo se encuentran zonas boscosas muy bien conservadas que podrían servir de albergue a estos animales. Los sitios de reubicación de los animales rescatados contarán con las condiciones similares a las cuales fueron rescatados y brindaran los requerimientos de hábitat de cada una de las especies rescatadas.

Coordinación y Documentación

Toda la información que se levante luego de las recomendaciones del Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), se registraran a través de formularios de campo, fotografías, coordenadas geográficas, entre otras; de igual forma se propone incorporar a la documentación escrita el área seleccionada para la reubicación y los nuevos nichos.

El programa de rescate y reubicación de los animales se deberá desarrollar en completa coordinación con el Ministerio de Ambiente y durante el programa se pedirá la participación del personal del Ministerio de Ambiente de turno quien señalará los

posibles lugares de liberación. Y de igual forma se mantendrá informado al Ministerio de Ambiente de las capturas, las especies capturadas y las cantidades de individuos rescatados en las zonas del proyecto.

Fauna y Flora Marina

Los ecosistemas marinos deben ser descritos por su fauna y flora acuática caracterizar, verificar e identificar por su vulnerabilidad. Se identificará la fragilidad de estos sistemas ecológicos determinando las especies endémicas, peligro de extinción, reguladas por normas y leyes que prohíban su captura o comercialización, o que son reguladas mediante vedas. Algunas de estas especies son tortugas marinas, caracoles, caballitos de mar, pepino de mar, langosta, camarones entre otras y que puedan ser afectadas por la sedimentación producida durante la construcción de la protección costera. Se destaca la posibilidad de encontrar corales *Porites furcata*, *millepora alcicornis*, *agaricia tecnifolia* y *Siderastrea siderea*, todos en la lista roja de la IUCN. Se deberá coordinar con la ARAP y la Dirección de Costas y Mares la reubicación de flora y fauna (estrellas de mar, erizos, etc.)

10.8. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

El plan de Educación Ambiental del proyecto tiene como objetivo enseñar, mostrar, concientizar y proveer las herramientas necesarias para que los trabajadores, capataces e inspectores involucrados en la obra puedan cumplir todas las medidas de protección social y ambiental planeadas para la obra.

Se deberán realizar cuatro talleres comunitarios para incentivar la protección de tortugas marinas y sensibilización sobre la Reserva Municipal Playa Bluff. Estos talleres se realizarán en el centro urbano de Isla Colón y en Playa Bluff, es importante tener la participación de residentes de todos los estratos sociales. Los talleres tendrán como objetivo sensibilizar sobre la conservación de tortugas marinas y la legislación que las protege. Se deberá incentivar a la participación voluntaria con ONG's locales. El taller deberá incluir una presentación didáctica, material impreso informativo y una

mesa de trabajo interactiva. Los resultados deberán ser presentados en el informe de seguimiento como evidencia de cumplimiento, esto debe incluir:

- Hoja de Asistencia
- Evidencia de la Convocatoria
- Lugar, Hora de Inicio y Finalización de la Reunión.
- Desarrollo del taller
- Registro fotográfico y filmográfico

Plan de educación ambiental a trabajadores del proyecto

La principal característica de este plan es su aplicación previa a las etapas de construcción y movilización de los trabajadores. El plan deberá cubrir todos los tópicos sociales y ambientales, exigencias y problemas potenciales del inicio al término de la construcción. El método del Plan será utilizar una presentación firme y clara de todas las exigencias y restricciones ambientales y las correspondientes medidas de protección, restauración, mitigación y correctivas, en campo.

Objetivos

El objetivo de la capacitación es impartir instrucción, modificar conductas y sensibilizar al personal del proyecto en aspectos de sociales, seguridad, salud y medio ambiente.

Metodología

La metodología a emplear en el Plan de Capacitación se describe a continuación:

- Tipo de capacitación: Presencial
- Dirigido a: Gerentes de proyectos, ingeniero de proyecto, superintendente, control de calidad, oficial de seguridad e inspectora ambiental
- Periodo: Semanal
- Duración: Mínimo 30 minutos dependiendo de la complejidad del tema
- Cantidad de participantes: Grupos máximos de 20 personas o ajustarse a las recomendaciones indicadas por el MINSA por efecto del COVID -19

- Recursos didácticos: Videos, presentaciones o taller.

Temas de Capacitación

Estará dirigida al personal de obra y de operaciones. Consistirá en la capacitación inicial sobre aspectos de seguridad industrial, salud ocupacional y protección ambiental.

- **Charla de Inducción de Nuevo personal**

Todos los empleados reciben una instrucción inicial completa de, salud y seguridad. Esta sesión incluye una revisión de las políticas y reglas existentes en materia de salud y seguridad, primeramente, en términos generales, y luego en términos específicos para cada trabajo.

Las herramientas de comunicación para la sesión incluyen videos, diagramas, folletos, diálogo y demostraciones.

Los temas tratados en la sesión incluirán:

- Importancia de la salud, seguridad y calidad en la industria de la construcción.
- Importancia de informar y analizar los accidentes e incidentes.
- ¿Qué es el Equipo de Protección Personal?
- ¿Cuándo debe usarse, cómo se usa correctamente y para qué sirve?
- En todo momento debe utilizarse vestimenta de protección apropiada en el lugar de trabajo sin excepciones.
- Higiene (personal)
- Estudio de Impacto Ambiental
- Conciencia Ambiental (no dejar basura en la plataforma de trabajo, tratamiento apropiado para la basura y otros desechos, manejo de combustibles y lubricantes en el sitio de trabajo)
- Prevención de Incendios y fundamentos de las técnicas contra incendios.
- Familiarización con los procedimientos de evacuación médica.

- **Relaciones con la comunidad**

Todos los trabajadores serán informados sobre lo relativo al comportamiento en el contacto con la comunidad y personas alrededor de las obras. Deberá ser estipulado y exigido que los contactos con las personas, en las proximidades del camino, sean profesionales, respetuosos y seguros. Serán descritas, también, medidas de conducta y penalidades para comportamiento impropio y no permitido.

- **Seguridad Industrial**

La capacitación proveerá información al personal sobre el desempeño de sus actividades de manera segura, tal que sus acciones no representen un peligro para sus vidas ni para sus compañeros de trabajo y no perjudiquen el desarrollo de las actividades de construcción y operación del proyecto. Se promoverá como objetivo y filosofía tener un proyecto con cero accidentes.

- **Protección Ambiental**

La capacitación en protección ambiental tendrá la finalidad de minimizar los impactos ambientales durante las etapas de construcción y operación del proyecto, informar acerca de las medidas de prevención, mitigación y corrección que se presentan en el PMA y cumplir con la normativa ambiental de la República de Panamá.

- Durante los trabajos en áreas contiguas a la Reserva Municipal Playa Bluff y en la Reserva Hidrónica de Mimitimbi se debe enfatizar la protección de tortugas marinas y sensibilización sobre la conservación de las áreas boscosas.

Durante todo el proyecto, continuamente se proporcionará información y capacitación en el desempeño ambiental. La responsabilidad en este aspecto será un compromiso de todos y cada uno de los participantes del proyecto.

Se presenta los temas a tratar y una breve descripción de los mismos:

- **Concienciación y legislación ambiental vigente**

La legislación ambiental se define como el conjunto de normas jurídicas que rige la conducta humana que influye en los procesos de interacción entre los sistemas del ambiente natural y los sistemas creados por el hombre que pueden generar efectos adversos y causar cambios de manera significativa a las condiciones del ambiente natural.

Los recursos naturales son de dominio público y de interés social, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por los particulares. Las normas sobre recursos naturales contenidas en la presente Ley, tienen el objetivo de incorporar el concepto de sostenibilidad y el de racionalidad en el aprovechamiento de los recursos naturales, así como asegurar que la protección del ambiente sea un componente permanente en la política y administración de tales recursos.

- **Protección de fuentes hídricas**

Todos los trabajadores serán informados que la principal meta en el cruce de cuerpos de agua es minimizar el área de impacto y controlar erosión y turbidez. Los cursos de agua deben ser preservados y debe ser realizado la contención de la turbidez de la mejor forma posible. Deberán ser instalados dispositivos de control de erosión y los cronogramas de obra deberán ser los menores posibles. Será enfatizado que el reabastecimiento, almacenamiento de combustibles y productos químicos debe hacerse en áreas seguras, lejos del cuerpo de agua.

- **Protección de la flora y de la fauna.**

Todos los trabajadores deberán ser informados que ninguna planta podrá ser colectada, ningún animal podrá ser capturado, molestado, amenazado o muerto dentro de los límites y áreas adyacentes al derecho de vía. Ningún animal podrá ser tocado excepto para salvarlo.

Se explicará la relación de las especies protegidas con el ambiente del entorno de la carretera. Cualquier confrontación, amenaza o muerte de un animal protegido o planta deberá ser relatado al Inspector Ambiental. Se deberá instruir a todo el personal en la identificación de serpientes venenosas y las medidas para evitar mordeduras.

- **Control de derrames de hidrocarburos.**

¿Qué es un derrame de sustancias nocivas? Evento en el cual se libera fuera del contenedor sustancias nocivas en cantidades que representen peligro para las personas, la propiedad y/o el medio ambiente cuando son transportadas.

Al tratarse de derivados de hidrocarburo con frecuencia se hace la distinción entre hidrocarburo no-persistente y persistentes, que por el contrario se disipan más lentamente y por lo general requieren de una reacción de limpieza. Los hidrocarburos no persistentes incluyen gasolina, nafta, kerosén y diésel, mientras que la mayoría de los crudos y productos refinados pesados tienen diferentes grados de persistencia dependiendo de sus propiedades físicas y del tamaño del derrame.

Se considera derrame o fuga de hidrocarburos a todo vertimiento o descarga de éstos en el ambiente, lo que origina que los hidrocarburos mencionados escapen del control de quienes los manipula. La contención del derrame es solamente una fase, tal vez la más importante de una operación completa, es por ello, que en las labores de control de un derrame de petróleo se pueden utilizar simultáneamente diferentes técnicas y equipos.

- **Control de emisiones.**

La contaminación del aire se puede definir como la adición a la atmósfera de cualquier material que tenga efecto perjudicial en los seres vivos (animales, vegetales) y origine efectos negativos en la estética paisajística.

Cuando las medidas preventivas no se pueden llevar a cabo o su aplicación no es posible desde el punto de vista económico se recurre, para limitar la descarga de contaminantes a la atmósfera, a otras acciones correctivas.

- **Control de erosión.**

La erosión es un proceso natural por el cual las corrientes de agua o el viento arrastran parte del suelo de unos puntos a otros.

La erosión es un problema cuando se acelera, ya que los materiales perdidos (suelo, materia orgánica y nutriente) no se recuperan en las zonas erosionadas y en las zonas que reciben los aportes no son aprovechados o se pierden, o cuando por causas ajenas al propio medio aparece en puntos que no deberían de erosionarse.

Un control eficiente de la erosión es por lo tanto, muy ventajoso bajo el aspecto ecológico y social, además de ser altamente significativo desde el punto de vista económico.

La revegetación controla la erosión al incrementar la infiltración y reducir la escorrentía.

La vegetación ofrece protección física al suelo frente al impacto de la lluvia y la escorrentía y reduce la velocidad del agua al aumentar la resistencia hidráulica del terreno; por lo tanto, disminuye la capacidad erosiva del agua. Si la velocidad se ha reducido lo suficiente, se sedimenta una parte de los materiales arrastrados. A partir de este momento, empieza a regenerar la vegetación natural.

- **Control de ruido.**

Existen diversos mecanismos para reducir los niveles de ruido en las construcciones, no obstante, se debe identificar primeramente la fuente emisora. Se describen algunas medidas sencillas para decir los niveles de ruido:

Sobre la fuente: Va desde el simple ajuste de un tornillo hasta el rediseño o sustitución de la maquinaria por una nueva tecnología. El aspecto más deseable cuando se

comienza un programa de reducción de sonido, es el concepto de emplear principios de ingeniería para reducir los niveles de ruido.

Sobre el ambiente: Se reduce el nivel de ruido mediante el empleo de materiales absorbentes (blandos y porosos) o mediante el aislamiento de equipos muy ruidosos (confinamiento total o parcial de cada equipo ruidoso) o aislando al trabajador, en una caseta prácticamente a prueba de ruido para él y sus ayudantes.

Controles administrativos: Los controles administrativos deben interpretarse como toda decisión administrativa que signifique una menor exposición del trabajador al ruido. Existen muchas operaciones en las que puede controlarse por medidas administrativas la exposición de los trabajadores al ruido, sin modificarlo, sino cambiando solamente los esquemas de producción o rotando los trabajadores de modo que el tiempo de exposición se encuentre dentro de los límites seguros. Esto incluye acciones tales como transferir trabajadores desde un lugar de trabajo donde hay un nivel de ruido alto a otro con un nivel menor, si es que este procedimiento permite que su exposición diaria al ruido sea más aceptable. Los controles administrativos también se refieren a programar los tiempos de funcionamiento de las máquinas de manera de reducir el número de trabajadores expuestos al ruido.

Sobre el hombre: Se refiere a la protección auditiva personal. Cuando las medidas de control no pueden ser puestas en práctica y/o mientras se establecen esos controles, el personal debe ser protegido por los efectos de los niveles excesivos de ruido. En la mayoría de los casos esa protección puede alcanzarse mediante el uso de protectores auditivos adecuados. Los dispositivos protectores auditivos personales son barreras acústicas que reducen la cantidad de energía sonora transmitida a través del canal auditivo hasta los receptores del oído interno.

Los niveles excesivos de ruido a menudo son experimentados por particulares, más allá de los límites de la fuente emisora. En tal caso, y especialmente cuando las plantas ruidosas están cerca a áreas residenciales los problemas en las relaciones

comunitarias aumentan y las sanciones gubernamentales presionan a los empresarios a tomar soluciones prácticas.

- **Control de vectores**

¿Qué son los vectores? Ratas, ratones, cucarachas, mosquitos, moscas, etc. constituyen un conjunto de seres cuya proliferación está reñida con nuestra concepción cultural de calidad de vida. Aparte de los aspectos de estética o confort, dichos seres pueden producir mordiscos, picaduras y/o contaminan el agua o los alimentos, actuando directa o indirectamente como transmisores de una serie de enfermedades que pueden causar cuantiosas pérdidas económicas.

Se define como "plaga" a todo conjunto de insectos, roedores, bacterias, etc., que se encuentran en una densidad tal que pueden llegar a dañar o constituir una amenaza para el hombre y/o su bienestar.

Factores asociados a la proliferación de vectores y plagas: Aunque se sabe que cada especie de artrópodos y roedores anteriormente señalados tiene sus características biológicas propias, podemos apuntar toda una serie de factores o circunstancias que posibilitan su proliferación.

- **Recursos Culturales (instrucciones sobre rescate arqueológicos)**

Todos los trabajadores deberán ser orientados cuanto al tipo, importancia y necesidad de cuidados caso recursos culturales, restos humanos, sitios arqueológicos o artefactos sean encontrados parcial o completamente enterrados a lo largo del trazado de la carretera. Todos los restos encontrados deberán ser inmediatamente relatados al Inspector Ambiental y cualquier trabajo que pueda perjudicar los artefactos deberá ser paralizado.

- **Recolección y transporte y disposición de basuras**

Todos los trabajadores serán informados que todos los residuos sólidos generados por las actividades de construcción deberán ser recogidos, almacenados temporalmente

en un solo lugar, se reciclarán si es posible. Los desperdicios orgánicos generados en el área serán recogidos en bolsas de basuras y depositados en las áreas asignadas por el propio contratista. El contratista deberá tomar las medidas necesarias respecto a los depósitos de los residuos sólidos, para evitar la contaminación de los suelos y de los cuerpos de agua.

10.9. PLAN DE CONTINGENCIA.

El Plan de Contingencias comprende una serie de acciones que permiten dar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia que puedan ocurrir en la obra, con el fin de prevenir impactos a los receptores que pueden ser el factor humano y el medio ambiente en general.

Objetivos

General

Proponer un Plan de Contingencia que permita manejar los riesgos identificados en la zona de influencia del Proyecto asegurando la protección de vidas humanas, recursos naturales, bienes e infraestructura que puedan verse afectados.

Específicos

- Proteger la vida de todos los trabajadores de la empresa.
- Minimizar los impactos ambientales y socio-económicos relacionados a una contingencia.
- Contar con procedimiento general que permita enfrentar una contingencia o emergencia.

Alcance y Cobertura

El Plan de Contingencia contempla la identificación, valoración y análisis de los posibles eventos a presentarse durante la construcción y operación del Proyecto Rehabilitación de las calles de Isla Colon y construcción de la circunvalacion costera La Feria - Boca de Drago – Playa Bluff -Playa Paunch, sistema de bombeo y

remozamiento del Parque Simon Bolívar, cuya prevención y atención serán responsabilidad de la empresa contratista.

Mecanismos de acción de los miembros de la empresa ante una contingencia

La atención de una contingencia se llevará a cabo de acuerdo al proceso:

1. Detección de la contingencia.
2. Notificar a los miembros de la brigada o al coordinador de emergencias (todos los miembros de la brigada deben tener radio).
3. Dirigirse al sitio de la contingencia.
4. Identificar el tipo de contingencia y activar el sistema de alarma masivo (sirena), en caso que se amerite (incendio o derrame).
5. Evaluar la contingencia para determinar si se puede atender a nivel interno o si se requiere de la intervención del nivel externo.
6. Si se requiere de la participación del nivel externo, de acuerdo al tipo de contingencia, se dará la alerta.
7. En caso de identificarse un riesgo de afectación a las personas, se evacuará el sitio donde se está dando la contingencia y se activará el plan de evacuación. Para este tipo de proyecto, se realizará en caso de incendio y derrames de sustancias químicas.
8. Atención de la contingencia
9. Evaluación post- evento de la atención y causas de la contingencia, este paso es importante dado que permite hacer correcciones o incorporar aspectos para mejora del plan de prevención y el de contingencia.

Estructuras del Plan de Contingencia

La estructura del Plan de Contingencia se enmarca en el desarrollo de tres planes, que contiene los elementos necesarios para su adecuada formulación y ejecución:

- Plan estratégico: consiste en la elaboración de programas que regulen el buen uso de recursos, entidades y personal del proyecto, asegurando así el buen

funcionamiento y una adecuada respuesta ante las emergencias. Este plan corresponde al nivel preventivo.

- Plan operativo: donde se plantean las medidas de atención, con las que se podrá hacer frente a cualquiera de las emergencias previstas en el análisis de riesgo; y el cual corresponde al nivel de atención y al plan de recuperación.
- Plan informativo: con el que se asegure el conocimiento y manejo de la situación por parte del personal del Proyecto, de las entidades de apoyo externas y de la comunidad en general. Este plan es transversal a las etapas.

Plan estratégico

- Estrategias de prevención y control de contingencias

Las estrategias para la prevención y el control de contingencias se deben definir como un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos asociados a las actividades del proyecto, encaminadas primeramente a evitar la ocurrencia de eventos indeseables que puedan afectar la salud, la seguridad, el medio ambiente y en general el buen desarrollo del proyecto y a mitigar sus efectos en caso de que estos ocurran.

- Estrategias Preventivas.

La empresa contratista deberá ejecutar el Programa de Seguridad y salud Ocupacional y medidas de mitigación ambiental indicadas en el plan de manejo Ambiental en todas a las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto, el cual es de obligatorio cumplimiento tanto por el personal de la empresa y subcontratistas.

- Responsabilidades de la empresa.

Cumplir y hacer cumplir las normas generales especiales, reglas, procedimientos e instrucciones sobre salud, higiene y seguridad industrial en cuanto a condiciones ambientales, físicas, químicas biológicas, psicosociales, ergonómicas, mecánicas, eléctricas y locativas para lo cual deberá:

- Prevenir y controlar todo tipo de riesgos que pueda ocasionar accidentes de trabajo o enfermedades
- Identificar y corregir las condiciones inseguras en los frentes de trabajo.
- Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental establecido durante todas las fases del proyecto.
- Desarrollar programas de mejoramiento de las condiciones y procedimientos de trabajo tendientes a mejorar la seguridad en las diferentes actividades.
- Sensibilizar a los trabajadores a través de la capacitación en temas relacionados a seguridad y salud ocupacional.
- Informar periódicamente al trabajador sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo, así como los existentes en el medio laboral en que actúan e indicarles la manera correcta de prevenirlos
- Cumplir con los programas de mantenimiento periódico y preventivo de la maquinaria, equipo e instalaciones.
- Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios y adecuados según el riesgo a prevenir.
- Responsabilidades de los trabajadores.
 - Realizar sus tareas con el mayor cuidado para que sus actividades no se tornen en actos inseguros para sí mismos o para sus compañeros, equipos, instalaciones y medio ambiente, cumpliendo las normas establecidas en este programa y en el plan de Manejo Ambiental.
 - Evaluar el desempeño de los equipos y maquinarias bajo su responsabilidad a fin de detectar cualquier tipo de riesgo o peligro, el cual será comunicado oportunamente a su jefe inmediato para que se proceda a corregir cualquier falla humana, física o mecánica o riesgo al medio ambiente que se presente en la realización del trabajo.
 - No operar maquinas a las cuales no han sido asignados para el desempeño de su labor.

- No introducir bebidas alcohólicas u otras sustancias embriagantes, alucinógenas, estupefacientes o alucinógenas en los lugares de trabajo, si presentarse o permanecer bajo los efectos de dichas sustancias en los sitios de trabajo
 - Utilizar y mantener adecuadamente los elementos de trabajo, los dispositivos de seguridad y los equipos de protección personal que la empresa suministra y conservar el orden y aseo en los lugares de trabajo y áreas comunes.
 - Colaborar ya participar activamente en los programas de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales programados por la empresa, o con la autorización de esta.
 - Informar oportunamente la ejecución de procedimientos y operaciones que violen las normas de seguridad y que atenten con la integridad de quien los ejecuta.
- Régimen de Riesgos profesionales

El contratista de construcción deberá ajustar y seguir todos los lineamientos del Plan de Prevención de Riesgos lo largo de la ejecución del proyecto. Para el control de emergencias se realizará el siguiente lineamiento:

- Programa de Seguridad Vial

Con el fin de cuidar la integridad física del personal de la empresa contratista y usuarios de la vía se deberá llevar a cabo las siguientes acciones con la finalidad de prevenir accidentes de tránsito:

- Realizar una selección cuidadosa de los conductores, los cuales recibirán una inducción, entrenamiento y actualización en lo relacionado con el cumplimiento de las normas generales de tránsito y transporte terrestre (ATTT).

- El transporte del personal de la empresa contratista se realizara únicamente en los vehículos autorizados por la empresa y el dueño del proyecto.
- Todos los conductores recibirán el curso de manejo a la defensiva.
- Los vehículos para el transporte del personal permanecerán en perfectas condiciones mecánicas y de seguridad, contra además con extintor, salida de emergencia, y documentación al día en cumplimiento con los compromisos contractuales (póliza de seguro obligatoria).
- Todos los vehículos, equipos pesados, serán sometidos a inspecciones periódicas, tanto en su parte mecánica, eléctrica y seguridad.
- Estrategias preventivas en frentes de trabajo.

La Prevención de Accidentes será la acción prioritaria del Plan de Contingencias, enfocada al desarrollo de todas las actividades del proyecto empleando procesos operativos óptimos y prácticas de seguridad industrial adecuadas; para lo cual es imprescindible un análisis de trabajo seguro (ATS), en el que se analizan los posibles riesgos de afectación del personal y medio ambiente, asociados a la ejecución de los trabajos. Este análisis deberá ser presentado para aprobación del Promotor del proyecto.

En general las normas que se aplicaran para la realización de los trabajos en todos los frentes de trabajo son:

- Todos le personal deberá ser calificado para los y trabajos asignados, seguirá los procedimientos técnico operativos indicados y usará a el equipo de seguridad personal ajustado.
- Antes de ejecutar cualquier trabajo se realizará una charla técnica con el supervisor del frente de trabajo en la cual se discutirán y repasarán los procedimientos operacionales y normas de seguridad requeridas.

- Todo el personal será debidamente entrenado para actuar en caso de emergencia. En este sentido se definirán y señalizarán rutas de evacuación y puntos de reunión en cada uno de los frentes de trabajo.
- Antes de iniciar actividades el jefe de seguridad deberá efectuar una inspección detallada de todos los equipos que se vayan a emplear en su ejecución, con el fin de verificar el estado y funcionamiento de los mismos y solicitar las acciones de mantenimiento o reparación si es el caso.
- Frentes de obras civiles
 - En la ejecución de las actividades solo intervendrán personas calificadas y preparadas para realizar las labores asignadas.
 - Se debe disponer de los equipos de seguridad requeridos en los sitios de trabajo que se requiera
 - Toda excavación deber ser cercada y protegida para evitar que el personal resbale o caiga de ellas.
 - Deberán colocarse letreros y barreras de prevención para evitar accidentes causados por el tránsito de vehículos y peatones.
 - Las herramientas, las piedras y la tierra deberá estar por lo menos a un metro de distancia del borde de zanjas
 - Es importante mantener el orden y aseo de las áreas de trabajo. Al final de cada jornada se deberá realizar una jornada de orden y limpieza en cada frente de trabajo.

ESTRATEGIAS OPERATIVAS.

Se refiere a acción es a aplicar en caso de ocurrir una contingencia asociada a la manipulación, almacenamiento o emergencia de sustancias que puedan producir incendios, explosiones y derrames.

- Procedimiento en caso de incendios.
 - La Empresa debe prevenir y/o controlar incendios en su sitio de trabajo y hará usos de extintores en caso necesarios.

- La primera persona que observe el fuego, deberá dar la voz de alarma
- Combatir el fuego con los extintores más cercanos
- Suspender el suministro de la energía eléctrica en el frente de obra y campamento
- Evacuar personas del frente de trabajo o campamento
- Si el área del campamento u oficinas se llena de humo, procure salir arrastrándose para evitar morir de asfixia.
- Suspender de inmediato el suministro de combustible
- Llamar a los bomberos.
- Acciones generales para el control de contingencias
 - Solicitar apoyo externo para el control del evento cuando sea necesarios, e iniciar el procedimiento de control con los recursos necesarios.
 - Suministrar los medios para mantener comunicación permanente (radios, teléfonos)
- Plan de evacuación.

Se define como el conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que las personas en peligro protejan su vida e integridad física, mediante el desplazamiento a lugares de menor riesgo.

Los procedimientos a seguir son:

- Identificar las rutas de evacuación
- Determinar el número de personas presentes en el sitio de la emergencia
- Iniciar simultáneamente a la evacuación las labores de control.
- Auxiliar oportunamente a quien lo requiera.
- Buscar vías alternas en caso que la vía de evacuación se encuentre bloqueada
- Establecer canales de comunicación.
- Poner en marcha medidas para la seguridad de bienes, valores información, equipos y vehículos.

Una vez finalizada la evacuación se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Verificar el número de personas evacuadas
- Elaborar el reporte de la emergencia
- Notificar las fallas durante la evacuación
- Manejo y control de derrames de productos

Si el derrame puede tener como resultado potencial un incendio o explosión, detener las actividades en ejecución en áreas de riesgo

- Aislar y controlar la fuente de derrame
- Si el producto derramado es un químico, usar elementos de protección adecuados
- Consultar en las hojas de seguridad del producto derramado las recomendaciones sobre protección personal adecuada y manejo del producto referido
- Controlar el derrame antes de que afecte áreas adyacentes
- Realizar labores de recolección del producto derramado.

En el caso de que se produzca un derrame en el frente de la obra, se deben tomar las siguientes medidas.

- La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma
- Ordene suspender inmediatamente el flujo del producto
- Mientras persista el derrame, elimine las fuentes de ignición en el área.

Así:

- ✓ No permita fumar en el área
- ✓ Corte el flujo eléctrico
- Interrumpa el flujo de vehículos en el área
- Determine hasta donde ha llegado el producto tanto en la superficie como de forma subterránea
- Evacue el área, mantenga el personal no autorizado fuera del área

- Coloque los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame.
- No se debe aplicar agua sobre el producto derramado
- Trate que el producto químico quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra para evitar que el producto derramado fluya hacia las zonas o penetre en las alcantarillas
- En caso de grandes volúmenes de derrame, recoja el producto derramado con baldes de aluminio o material absorbente. Use guantes de nitrilo-látex
- Si el volumen derramado es combustible en pequeñas cantidades, seque el combustible restante con arena, trapos aserrín, esponjas.

10.10.PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO.

El plan de abandono deberá cumplir con las determinaciones estipuladas en la legislación nacional vigente y deberá contener todas las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones aplicables expuestas en este estudio.

Al finalizar se procederá al desmantelamiento de las estructuras temporales, 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.

Al momento del abandono del área administrativa del proyecto, se deberán tomar medidas para dejar el área libre de cualquier elemento que por sus características no forman parte del proyecto, al igual que de condiciones de insalubridad y riesgos potenciales de contaminación de cualquier índole. A continuación, indicamos las actividades que deberán aplicar el promotor y contratista, en virtud del abandono del sitio de construcción:

- Remover del sitio todo resto de material de los insumos utilizados.

- Retirar todo tipo de desecho sólido del área, restos de piezas, llantas, baterías, otros.
- Demoler las estructuras temporales construidas y desmontar las que se hayan erguido.
- Remover del sitio todos los desechos producto de la construcción de las infraestructuras y edificaciones
- Nivelar la superficie de terreno de manera que no se produzcan empozamientos de agua.
- Limpiar toda la superficie de terreno en donde se observen derrames de hidrocarburos y depositar en sitio adecuados para su retirada posterior del sitio.
- Remover del sitio cualquier maquinaria que no pueda transportarse por sí misma
- Desconectar eficientemente todas las conexiones provisionales utilizadas para suplir el proyecto de agua potable y energía eléctrica, en caso de que existiesen.
- Remover cualquier remolque utilizado durante la obra.

La responsabilidad de la aplicación de las medidas propuestas en el plan de abandono, serán enteramente de la Empresa Contratista.

Una vez finalizados los trabajos de limpieza de todos los sitios utilizados por la empresa, el Contratista procederá a presentar un informe definitivo a la autoridad competente de las actividades desarrolladas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aportes en fotografías para corroborar la realidad de los resultados.

10.11.COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

En este capítulo se resume el coste de la ejecución de todas aquellas medidas de mitigación que el contratista tendrá que llevar a cabo para prevenir los impactos generados. A continuación, se presentan los costes estimados para el desarrollo por parte del contratista de los planes ambientales y sociales descritos en el PMA.

Tabla 105. Costos de la gestión ambiental

Detalle	Unidad	Cantidad	Coste unitario	Coste global
Pago Indemnización ecológica	ud	1	B/.529.250,00	B/.529.250,00
Limpieza y Desarraigue	mes	36	B/.1.774,41	B/.63.878,89
Mitigación de la Contaminación del Aire, Ruido y Vibraciones (geotextiles, pantallas)	mes	36	B/.1.825,11	B/.65.704,01
Programa de protección de suelos (Control de sedimentos, estabilización, trampas de sedimentos, equipos de recolección de derrames, riego de agua, lonas)	mes	36	B/.2.737,67	B/.98.556,01
Programa de protección de las aguas (Tramites, obra en cauce, mitigación de sedimentación)	mes	36	B/.2.534,88	B/.91.255,56
Manejo de Casetas, Campamentos e instalaciones Provisionales (Almacenamiento de sustancias químicas, Manejo de Maquinaria y Equipos, Sanitarios portatiles, Recipientes con tapa para el almacenamiento temporal de desechos)	mes	36	B/.2.027,90	B/.73.004,45

Detalle	Unidad	Cantidad	Coste unitario	Coste global
Manejo y Disposición de Desechos Sólidos	mes	36	B/.2.940,46	B/.105.856,45
Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna	ha	181	B/.500,00	B/.90.500,00
Pasos de Fauna (instalación, seguimiento, adecuaciones y mantenimiento)	Monto incluido en los costos del proyecto			
Control de Criaderos de Patógenos y Vectores Sanitarios	mes	36	B/.760,46	B/.27.376,67
Plan de Reforestación y Arborización (Indemnización ecologica, vivero, reforestación)	ha	35	B/.4.484,56	B/.156.959,57
Plan de Manejo de Trafico (señalización para paso seguro de peatones, baderilleros)	Monto incluido en los costos del proyecto			
Atención a quejas, apoyo al programa Vecinos Vigilantes (volantes, medios escritos)	mes	36	B/.1.723,72	B/.62.053,78
Implementar un Plan de Reasentamiento, de Compensación y Asistencia Social para los posibles afectados.	Monto incluido en los costos del proyecto			
Plan de Educación Ambiental (talleres y capacitaciones)	mes	36	B/.1.825,11	B/.65.704,01

Detalle	Unidad	Cantidad	Coste unitario	Coste global
Plan de Monitoreo Ambiental	ud	1	B/.109.800,00	B/.109.800,00
Calidad de agua superficial y marina	ud	60	B/.500,00	B/.30.000,00
Calidad del Suelo	ud	24	B/.600,00	B/.14.400,00
Calidad de Aire	ud	66	B/.400,00	B/.26.400,00
Ruido ocupacional	ud	60	B/.500,00	B/.30.000,00
Ruido ambiental	ud	30	B/.300,00	B/.9.000,00
Plan de Contingencia	ud	1	B/.142.358,68	B/.142.358,68
Plan de Recuperación ambiental y abandono	ud	1	B/.149.659,12	B/.149.659,12
Plan de Prevención de Riesgos	Monto incluido en los costos del proyecto			
Informes de seguimiento ambiental	ud	6	B/.1.666,67	B/.10.000,00
Total				B/.1.841.917,21

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento.

En estos costos no se encuentra contemplados los salarios del personal administrativo ni especialista que el Contratista deberá disponer para el control ambiental y social en obra y la ejecución del PMA.

CAPÍTULO XI

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

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 123, del 14 de agosto de 2009, los Estudios de Impacto Ambiental Categoría III, deben incluir un capítulo correspondiente a la valoración económica del proyecto. El presente documento desarrolla la valoración económica de los impactos ambientales y externalidades sociales, así como el análisis costo-beneficio y de rentabilidad económico- ambiental del proyecto “REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”.

Con este proyecto, promovido por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), se busca aportar a la reactivación de Isla Colón como centro turístico, haciendo uso de los monumentos históricos, paisajes tropicales naturales y las playas como centro de atención a través de la renovación urbana de Isla Colón (Calles Internas, Ciclovías paralelas a las vías, Remozamiento del Parque y Sistema de Bombeo Pluvial), rehabilitación del Tramo Existente Big Creek – Boca de Drago, rehabilitación del Tramo Existente La Feria – Playa Paunch, construcción del tramo Nuevo Boca de Drago – Playa Bluff - Playa Paunch construcción de drenajes pluviales, cajones pluviales, puentes vehiculares, señalización vial, reubicación de utilidades públicas, iluminación de la vía y parques, sistema de protección costero con tablestacado, adecuaciones y/o reubicaciones a los sistemas de abastecimiento de agua potable y/o sanitario existentes o en construcción, diseño urbano del Remozamiento del Parque Simón Bolívar y el área de recreación al final de Calle Sexta (“Anfiteatro”), sistema de bombeo de aguas pluviales.

En referencia a los impactos ocasionados por el desarrollo del Proyecto, los mismos pueden considerarse mitigables y reversibles, pues no generarán alteraciones

significativas o permanentes sobre el medio al que afectan. Aun así, en el presente estudio se establecen todas las medidas de mitigación y los planes y programas que los diferentes Contratistas que ejecuten las obras tendrán que asumir durante la construcción del proyecto.

Dichos impactos pueden tener efectos ambientales o naturales (afectan el medio biofísico) y sociales (afectan la población). Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración económica o monetaria son los siguientes:

- Selección de los impactos del Proyecto a ser valorados
- Valoración económica de los impactos y beneficios
- Cálculo del VAN y razón Costo-Beneficio Ambiental del Proyecto.

SELECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO A SER VALORADOS

En la siguiente tabla, se presentan los impactos que se generarán en la Fase A y Fase B del proyecto, los cuales, para su selección se consideraron los siguientes criterios:

- a. Que tengan una importancia **mayor e igual a 29** bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

En la siguiente tabla se resumen los impactos ambientales y las externalidades sociales que cumplen con ambos requisitos y como se han agrupado para su valoración en base a la información y forma de cálculo:

Tabla 106. Criterios de selección de valorización económica de los impactos

Medio	Impactos analizados	Importancia		Indicador	Método de valoración
		Fase A	Fase B		
FÍSICO	Cambio de uso de suelo	31	52	Servicios ecosistémicos	Cambio de productividad
	Incremento de la erosión	29	38	Costo de Carbono	Valores de mercado
	Contaminación del suelo por derrames de sustancias peligrosas o tóxicas	35	35	Costo de remediación y descontaminación de suelo y aguas	Valores de mercado
	Contaminación del agua por derrame de sustancias tóxicas o peligrosas.	50	50	Costo de remediación y descontaminación de suelo y aguas	Valores de mercado
	Contaminación de las aguas por sedimentos	30	31	Costo de carbono	Valores de mercado
	Contaminación atmosférica	44	44	Costo social de carbono	Valores de mercado
	Incremento de la generación de vibraciones	30	30	Costos de remediación	Valores de mercado
	Afectación a la fauna	38	65	Costo de rescate	Valores de mercado
BIOLÓGICO	Pérdida de Cobertura vegetal	27	62	Servicios ecosistémicos / Indemnización ecológica	Valores de mercado

Medio	Impactos analizados	Importancia		Indicador	Método de valoración
		Fase A	Fase B		
	Pérdida de Potencial forestal	27	62	Servicios ecosistémicos	Valores de Mercado
SOCIO - ECONÓMICO	Molestias por ruido ambiental	44	44	Costos de pérdida de bienestar	Valores de mercado
	Incremento en el riesgo de accidentes laborales	51	51	Costo de la atención e indemnización	Valores de mercado
	Generación de empleo	(+)	(+)	Ingresos de puestos de trabajo	Valores directos de mercado
	Generación de actividades turísticas	(+)	(+)	Ingresos generados por año	Cambio de productividad
	Estímulo a la economía Local y Regional	(+)	(+)	Aporte de impuestos directos e indirectos por el proyecto	Valores directos de mercado
	Demanda local por el consumo de bienes y servicios	(+)	(+)	Aporte de impuestos directos e indirectos por el proyecto	Valores directos de mercado

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

En referencia a los impactos ocasionados por el desarrollo del Proyecto, los mismos pueden considerarse mitigables y algunos irrecuperables, pues estos generarán alteraciones significativas o permanentes sobre el medio al que afectan. Aun así, en el presente estudio se establecen todas las medidas de mitigación y los planes y programas que los diferentes Contratistas que ejecuten las obras tendrán que asumir durante la construcción del proyecto.

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

1. Se identificaron los impactos ambientales y sociales del proyecto (positivos y negativos), que serán incorporados en el flujo de caja económico como valoración cuantitativa de los impactos.
2. Describir las metodologías y procedimientos utilizados en la valoración monetaria de impactos ambientales y sociales.
3. Cálculos de costos y beneficios usando la metodología de valoración económica o monetaria de las externalidades sociales y ambientales.
4. Construcción del flujo de costos y beneficios incorporando los impactos, con temporalidad de 10 años. Este proyecto se ejecutará en 3 años.
5. Cálculo de la rentabilidad económico ambiental y social del proyecto.

Se espera que el proyecto pueda brindar los siguientes beneficios desde el punto de vista económico:

1. Mejoras en la movilidad de personas en el área de estudio
2. Incremento de la economía local y regional
3. Demanda local de bienes y servicios
4. Generación de empleos
5. Incremento actividad turística.

Aplicación del Análisis Costo Beneficio

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

- Paso 1: Se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social durante las fases del proyecto y sus beneficios.
- Paso 2: Identificación de los impactos del proyecto: para esto, los EsIA

identifican todos los impactos, directos o indirectos.

- Paso 3: Identificación de los impactos más relevantes: se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes. En este caso, se valoran aquellos impactos con una importancia **mayor e igual a 29**, bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos.
- Paso 4: Cuantificación física de los impactos más relevantes: se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con el proyecto. 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.
- 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) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del proyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra o precio social 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.
- Paso 6: Descontar el flujo de beneficios y costos: 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.
- Paso 7: Obtención de los principales criterios de decisión: Aquí se analiza el

valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un proyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Para los impactos ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

1. 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.
2. Método de Cambios de la Productividad³: 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.

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el EsIA Capítulo 10, Apéndice 10.12, tiene un valor monetario de un millón ochocientos cuarenta y un mil novecientos diecisiete balboas con 21/100 (**B/. 1,841,917.21**). Esta valoración monetaria se incorpora en el flujo de fondo neto, con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación; así como también la indemnización ecológica por la pérdida de la cobertura vegetal y la reforestación y reubicación en el proyecto.

³ Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE), Universidad de Los Andes Colombia.

11.1. VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Debido a las actividades de: desbroce, remoción de vegetación, movimiento de tierra, empleo en las diversas fases, afectaciones a la comunidad y diversas especies de flora y fauna, entre otras, generarán impactos ambientales, sociales y económicos, los cuales, serán valorizados a continuación.

11.1.1. CAMBIO DE USO DE SUELO

Para la valoración monetaria de la pérdida de suelo por erosión, se ha implementado el método de cambio de productividad. Este método estima el valor económico de un impacto en función de la diferencia de productividad que se produce en un sistema antes y después de que produzca el impacto. En este caso al ser un terreno que no tiene un uso específico, su producción se entiende como aquellos servicios ecosistémicos que genera la vegetación existente en el área.

Tabla 107. Valor económico anual por servicios ecosistémicos

Tipo de vegetación	Valor económico
Bosque latifoliado mixto	B/. 2,443.00
Herbazal y arbustiva	B/. 423.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

En cuanto a la valoración de la pérdida de productividad del suelo debido a la pérdida de este por erosión, *Avalos et al*⁴ estimaron una pérdida de entre el 15 y el 30% de la productividad variando de la severidad del proceso. Teniendo en cuenta que la realización de obras en la Fase A, corresponden a la rehabilitación de calles existentes, las cuales no generarán un cambio de uso de suelo. Sin embargo, para la Fase B en el área a intervenir, se requerirá un mayor movimiento de tierras y la tala, se ha decidido optar por el valor medio de pérdida: 22%.

⁴ Avalos, Helena & Martínez-Trinidad, Sergio & Lopez-Morales, Carlos. (2011). ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México. Investigación ambiental. Ciencia y política pública. 3. 31-43.

Tabla 108. Cálculo de la pérdida de productividad

Descripción	Und.	Valor
Superficie de Bosque secundario que se verá afectada por la erosión	Ha	140.1
Superficie de herbazal y arbustiva que se verá afectada por la erosión	Ha	38.9
Valor económico anual por Servicios ecosistemicos - Bosque secundario	B/.	2,443.00
Valor económico anual por Servicios ecosistemicos - Pastizal	B/.	423.00
Producto total no producido	%	22%
Costo total de perdida por erosión	B/.	B/.78,918.18

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

El costo anual por la pérdida de los servicios ecosistémicos por el cambio de uso de suelo una vez se inicie la ejecución de la obra se ha calculado en B/.78,918.18.

11.1.2. INCREMENTO DE LA EROSIÓN

En un estudio realizado por Elektra Noreste, S.A. para la construcción de la Hidroeléctrica El Salto, se hace referencia a que los ríos, lagos y embalses también captan CO₂ al igual que la atmósfera, los océanos y los bosques. Los ríos, embalses y lagos, por tanto, captarían CO₂ y ayudarían a mitigar el cambio climático: un 12% del CO₂ quedaría almacenado en sus sedimentos, un 48% sería transportado (ríos) hasta los océanos y el 40% volvería a emitirse a la atmósfera”.

Partiendo de esta premisa podría decirse que, en un área aproximada de 20 hectáreas a afectar, producirían efectos negativos por la pérdida de capacidad de captura de carbono en un 12% que se almacena en los sedimentos.

$$V_{CO_2} = (Hectáreas a afectar) * \left(\frac{ton. de CO_2}{ha} \right) * (Factor de Transferencia)$$

$$V_{CO_2} = (20 ha) * \left(\frac{175 ton. de CO_2}{ha} \right) * (3.67)$$

$$V_{CO_2} = 12,845 Ton. de CO_2$$

$$Costo = (12,845 ton. de CO_2) * \left(\frac{106.76 B/.}{ton. de CO_2} \right)$$

$$Costo = B/. 1,371,332.20$$

11.1.3. CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR SUSTANCIAS TÓXICAS Y PELIGROSAS

La ejecución del proyecto conllevará la utilización de ciertas sustancias que poseen un alto potencial contaminante como: aquellas empleadas a modo de lubricantes, combustibles, aditivos para el concreto o asfalto, disolventes, pinturas, etc.

Es por ello que en este estudio se realizará la valorización de los impactos:

- Contaminación del suelo por derrame de sustancias tóxicas o peligrosas.
- Derrames o fugas accidentales de aguas residuales crudas

Estos compuestos serán objeto de un tratamiento especial, empleando medidas preventivas y mitigación que eviten al máximo su vertido y, por tanto, la contaminación del medio. Sin embargo, durante la utilización de estas sustancias, siempre existirá el riesgo de que se produzcan accidentes que deriven en su vertido.

Para realizar la valoración monetaria de este impacto se implementará el método de “costos de recuperación” que consiste en cuantificar el gasto real necesario para la implementación de todas las medidas requeridas para la restauración del ecosistema o recurso degradado o destruido. En este caso, sería el coste de descontaminación y restauración del suelo y/o del medio acuático

- **Cálculo del coste de restauración del suelo contaminado**

Para la valoración del coste de recuperación del suelo se deben establecer los siguientes parámetros:

1. Cantidad de suelo susceptible a ser contaminado
2. Coste de descontaminación

Para calcular el primer parámetro se ha estimado una probabilidad de contaminación del suelo intervenido del 1,5% y, por otro lado, se ha establecido que, acorde a otros casos de estudio, la profundidad media a la que penetrarán las sustancias de los derrames es de 30cm. Teniendo en cuenta que el proyecto cuenta con un total 181 ha de suelo no cubierto con estructuras pavimentadas, el volumen total de suelo que se estima será contaminado es de 8.145,00 m³.

Por otro lado, para establecer el coste de descontaminación del suelo se ha utilizado el valor de referencia establecido por el “Departamento de Protección ambiental de Nueva Jersey” para la aplicación de “medidas demostradas o innovadoras de tratamiento de suelos”, que asciende a los B/.75,000.00 por Acre.ft.

Tabla 109. Valoración Económica de Lixiviado de Residuos Peligrosos

Descripción	Unidad de medida	Valor
Superficie del proyecto	Ha	181.00
Superficie del proyecto	m ²	1,810,000.00
Probabilidad de contaminación de la superficie del suelo	%	1.5%
Profundidad media de afectación de los derrames	m	0.30
Total, Volumen de suelo contaminado	m ³	8145
Costo de Descontaminación	B/. ·Acre ft	75,000.00
Costo de Descontaminación	B/. · m ³	B/.60.78
Monto total de la Descontaminación	B/.	B/.495,053.10

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento.

En base a estos datos, se obtiene que el coste total de la remediación de los suelos contaminados durante la ejecución del proyecto asciende a un total de **B/.495,053.10**.

11.1.4. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR SUSTANCIAS TÓXICAS Y PELIGROSAS

Este riesgo se ha valorado en términos monetarios, tomando como referencia los costos que le ha significado a empresas establecidas en Panamá situaciones parecidas. Tal es el caso del derrame de 5 000 barriles de crudo ocurrido en el año 2007 en el litoral caribeño de Chiriquí Grande, donde el Ministerio de Ambiente (antes ANAM) impuso una multa de B/.2,4 millones, tomando en cuenta los daños a servicios ambientales de ecosistemas marinos, el costo de recuperación de calidad de aguas, daños a servicios ecosistémicos, entre otros.

Se entiende que el cálculo de esta multa se realizó en base a los costes de remediación y recuperación de los ecosistemas afectados. De este modo se puede calcular el coste unitario de descontaminación en base a la cuantía de la multa y la cantidad vertida, obteniendo que el coste de descontaminación por galón de contaminante es de B/.8.73.

Tabla 110. Valoración Económica de fugas accidentales de hidrocarburos en ambiente marino

Descripción	Unidad de medida	Valor
Cantidad de contaminante en obra al mes	galones	25,000.00
Cantidad total de contaminante en obra	galones	300,000.00
Probabilidad de derrame	%	1.5%
Cantidad estimada de contaminante derramado	galones	4,500.00
Costo de Descontaminación	B/. · gal	B/.8.73
Monto total de la Descontaminación	B/.	B/.39,285.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Se ha calculado que el volumen de contaminante utilizado dentro del proyecto al mes será de aproximadamente, unos 25,000 galones y una probabilidad de derrame medio acuático del 1,5%. De este modo, el costo de descontaminación estimado es de **B/.39,285.00.**

11.1.5. CONTAMINACIÓN DE AGUA MARINA CON SEDIMENTOS

En un estudio realizado por Elektra Noreste, S.A. para la construcción de la Hidroeléctrica El Salto, se hace referencia a que los ríos, lagos y embalses también captan CO₂ al igual que la atmósfera, los océanos y los bosques.

Dicho estudio cita que “Un grupo de científicos entre los que se encuentra el investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, Carlos Duarte publica un informe en la revista “Ecosystems”, en el que apunta a los sedimentos de los ecosistemas acuáticos como sumideros de carbono. Los ríos, embalses y lagos, por tanto, captarían CO₂ y ayudarían a mitigar el cambio climático: un 12% del CO₂ quedaría almacenado en sus sedimentos, un 48% sería transportado (ríos) hasta los océanos y el 40% volvería a emitirse a la atmósfera”.

Partiendo de esta premisa podría decirse que la actividad produciría efectos negativos por la pérdida de capacidad de captura de carbono en un 12% que se almacena en los sedimentos.

Para esta evaluación se utilizó el área a trabajar cerca de la zona marino-costera, el cual, corresponde a la Ladera Sur con 20 hectáreas.

$$Sedimentos = (20 \text{ ha}) * \left(\frac{175 \text{ ton } CO_2}{\text{ha}} \right) * (3.67) = 12,845 \text{ ton } CO_2$$

$$Costo = (12,845 \text{ ton } CO_2) * \left(\frac{62.01\$}{\text{ton } CO_2} \right) = \text{B/.796,518.45}$$

11.1.6. CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

Implementar un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos resultantes de las operaciones del proyecto, para evitar riesgos sobre la salud pública y la contaminación del suelo, agua y contaminación visual por una incorrecta disposición de estos, se establecieron en el Plan de Manejo Ambiental, algunas medidas preventivas y de mitigación, entre las cuales podemos señalar:

- Disponer de tanques con bolsas plásticas para la recolección de los desechos sólidos. Posteriormente, los desechos serán trasladados para su adecuada disposición final.
- Brindar charlas a todo el personal del correcto manejo de los residuos y/o desechos generados en el proyecto.
- Instalar baños móviles estratégicamente en los frentes de trabajo, para que sean utilizadas por los trabajadores.
- Instalación de rótulos con mensaje ambiental para prevenir que no se arroje basura al río.
- Prohibir el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua.

Es importante señalar que el valor económico de este impacto no fue considerado en el análisis costo-beneficio, toda vez que fueron establecidos en el capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental, a través de los costos de gestión.

11.1.7. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Para valorar monetariamente la alteración de la calidad del aire, se identificó el total de emisiones de CO₂ producto de la utilización de camiones y equipo pesado, se tomó en cuenta la utilización de 15 vehículos en el proyecto. El recorrido que se tiene establecido para los vehículos será de 42 Km por día permitiendo así sacar la media del recorrido anual, obteniendo un promedio de 11,088 Km.

Como parte de las actividades durante la fase constructiva se contempla la movilización de diversos equipos pesados, automóviles, entre otras, lo que emitirá partículas a la atmósfera. Según la plataforma SENDECO el precio promedio por tonelada de dióxido de carbono es de B/. 106.76, nivel más alto en toda su historia. La Agencia Europea del Medio Ambiente indica que el equipo pesado genera cerca de 158 gramos de CO₂.

En la Tabla 111. Valoración Monetaria de la posible afectación a la calidad de aire, presentamos los datos utilizados, las operaciones y resultados obtenidos para la valorización de este impacto.

Tabla 111. Valoración Monetaria de la posible afectación a la calidad de aire

Indicador	Unidad de medida	Cantidad / Valor
Camiones utilizados en construcción	Vehículos	15.00
Promedio de emisiones de CO ₂ por Km	gCO ₂ /Km	158.00
Recorrido promedio diario	Km/viaje	42
Recorrido anual promedio por vehículo	Km/año	11,088
Recorrido total anual promedio	Km/año	166,320
Total de emisiones anuales de CO ₂	Ton/vehículo	26.28
Costo de los contaminantes	B/ x ton	B/.106.76
Pérdida por emisiones de CO ₂	B/.	B/.2,805.65

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

El costo total anual de la alteración de la calidad del aire, es de **B/. 2,805.65**.

11.1.8. AFECTACIONES A LA FAUNA

La pérdida y deterioro de los hábitats es la principal causa de disminución de biodiversidad; al transformar, bosques, matorrales, pastizales, en carreteras y zonas urbanas se reduce la disponibilidad de hábitat de muchas especies e influye a su desplazamiento.

Para el análisis económico de los impactos asociados a la perturbación de la fauna se hará una estimación mediante el cálculo del costo de mitigación o prevención de éstos a través de precio del proceso de rescate de fauna.

El costo estimado por el rescate de fauna y su traslado a hábitat similares es de B/.500.00 por ha. El área donde se ubica la fauna que será afectada es de 181 ha.

Tabla 112. Valor económico afectación a la fauna

Ítem	Valor
Área de afectación a ecosistemas	181.00 ha
Costo por hectárea	B/. 500
Total	B/. 90,500.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyec-ingeotec para el presente documento.

La pérdida de hábitat y su impacto sobre la fauna terrestre en términos monetarios asciende a **B/.90,500.00**.

11.1.9. AFECTACIONES A LA VEGETACIÓN

11.1.9.a Pérdida de cobertura vegetal

Para valorar este impacto se utilizó el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración en donde cada hectárea de bosque contiene 175 toneladas de carbono de acuerdo con el tipo de vegetación, la cual, fue el resultado de un estudio realizado por Center for International Forestry Research (CIFOR), adicional, una tonelada de carbono transferida a la atmósfera equivale a 3.67 toneladas de CO₂.

Tabla 113. Valor de la pérdida de cobertura vegetal.

Categoría	Superficie (ha)	Ton. de carbono/ha	Factor de transferencia de CO ₂	Total de toneladas de CO ₂
Bosque Latifoliado	139.8	175	3.67	89,786.55
Gramínea	38.9	36.1	3.67	5,272.98
Total de CO ₂				95,059.53

Fuente: PROYECO S.A., 2022.

Las 178.7 hectáreas a afectar, producen 95,059.53 toneladas de CO₂, con dicho dato, se procede a calcular el costo de la pérdida de cobertura vegetal (B/. 106.76/ton CO₂) cuyo resultado es de **B/. 10,148,555.42.**

11.1.9.b Pérdida de Potencial Forestal

Además, de la pérdida de la cobertura vegetal como tal, se produce una disminución del recurso forestal, cuyo grado de significancia estará determinado principalmente por el volumen de madera y la proporción del recurso forestal disponible.

Tabla 114. Pérdida de Potencial Forestal.

Tipo de Bosque	Superficie (ha)	Costo de madera/ha	Monto B/.
Bosque latifoliado	139.8	1,060.30	B/.148,229.94
Total			B/.148,229.94

Fuente: PROYECO S.A., 2022.

11.1.9.c Pérdida de servicios ecosistémicos asociados a la vegetación

La valoración económica relativa a la pérdida de la cobertura vegetal además del pago en concepto de indemnización ecológica explicado en el apartado anterior debe contemplar los costos asociados a la pérdida de los servicios ecosistémicos que reportan las formaciones vegetales que existen actualmente en el área del proyecto.

Comprende la reducción de aquellos beneficios que se obtienen de los ecosistemas. Esos beneficios pueden ser de dos tipos: directos e indirectos.

- **Beneficios directos**

Se consideran beneficios directos la producción de provisiones agua y alimentos (servicios de aprovisionamiento), o la regulación de ciclos como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización, captura y retención de carbono, plagas y enfermedades (servicios de regulación).

- **Beneficios indirectos**

Los beneficios indirectos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema que genera los servicios directos (servicios de apoyo), como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica; el ciclo de nutrientes; la creación y asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos. Los ecosistemas también ofrecen beneficios no materiales, como los valores estéticos y espirituales y culturales, o las oportunidades de recreación (servicios culturales).

En la Tabla 115 se muestran los valores estimados de servicios ecosistémicos para cada tipo de formación vegetal.

Tabla 115. Valoración de los servicios ecosistémicos por tipo de vegetación por hectárea.

Servicio Ecosistémico	Unidades	Bosque Secundario	Herbazal y arbustiva
Captación de carbono	B/.ton/ha/año	B/.230.00	B/. 305.00
Almacenamiento de carbono	B/.ton/ha	B/.22,000.00	N/A
Perdida de suelo/Erosión	B/.ha/año	B/.18.00	B/.18.00
Producción Maderera	B/.ha/año	B/.1,095.00	N/A
Beneficios Climáticos	B/.ha/año	B/.1,100.00	B/.100.00
Totales x Tipo de vegetación	B/.ha/año	B/.2,443.00	B/. 423,00

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Teniendo en cuenta la superficie de cada tipo de vegetación que será eliminada, se obtiene la cuantía total de pérdida anual en términos de servicios ecosistémicos como se muestra en la Tabla 116.

Tabla 116. Estimación económica de los servicios ecosistémicos brindados por cada tipo de vegetación

Tipo de Vegetación	Superficie (ha)	Valor unitario	Valor servicios ecosistémicos
Área poblada	63.7		---
Bosque de orej	0.3	B/.2,443.00	B/.732.90
Bosque latifoliado mixto maduro	23.1	B/.2,443.00	B/.56,433.30
Bosque latifoliado mixto secundario	110.6	B/.2,443.00	B/.270,195.80
Bosque plantado de latifoliadas	6.1	B/.2,443.00	B/.14,902.30
Pasto	37.7	B/.424.00	B/.15,984.80
Playa y arenal natural	2	---	---
Rastrojo y vegetación arbustiva	1.2	B/.424.00	B/.508.80
Valor total por servicios ecosistémicos			B/.358,757.90

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

El Monto por la pérdida de servicios ecosistémicos por la remoción de vegetación será de **B/.358,757.90**

11.1.9.d Recuperación y Restauración del área

Para valorar este impacto se utilizará 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 bosque contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂), datos obtenidos de estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR). La ecuación para obtener la reserva de carbono de una región o zona específica es la siguiente:

$$\text{Revegetación} = (28.45) * (175) * (3.67) = 18,272.01 \text{ ton. de } CO_2$$

Para este proyecto se está contemplado un aproximado a reforestar de 10 hectáreas (este valor puede variar cuando se realice el Plan de Reforestación), por lo cual, utilizando el valor aproximado se procede a calcular el servicio ambiental que brindará éste revegetación a la economía, cuyo resultado es el siguiente:

$$SA = (18,272.01 \text{ ton. de } CO_2) * \left(\frac{B/. 106.76}{\text{ton. de } CO_2} \right) = B/. 1,950,719.79$$

Para el cálculo de los Servicios Ambientales (SA) obtenidos por la restauración del Bosque (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de junio de 2021 es de 106.76 B/. /ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de CO₂.

11.2. VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES.

La base de la economía local y regional es la recirculación económica que repercute en el consumo de bienes y servicios en las comunidades. Por ello, uno de los principales impactos sociales de los proyectos a gran escala como es este, es la contratación de mano de obra.

11.2.1. INCREMENTO EN LA GENERACIÓN DE VIBRACIONES

Tomando como referencia la metodología de desarrollada por URS Holding, para evaluar el impacto del proyecto sobre la calidad del ambiente por ruido y considerando que en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de la intensidad del ruido, las actividades de construcción, el movimiento de maquinarias, la demolición de estructuras y las excavaciones, entre otras son factores que podrían generar vibraciones durante la construcción.

En el caso de nuestro estudio, dado que la fuente de vibración corresponde maquinarias y equipos a los que están directamente vinculados los trabajadores, la valorización monetaria de este impacto se vincula a las afectaciones de salud de cierto porcentaje de los trabajadores expuestos, que pueden sufrir de dolencias e incapacidades en la región mano-brazo o en el cuerpo. La dolencia de mayor ocurrencia es el denominado “síndrome del dedo blanco o de Reynaud”, que puede inhabilitar tendones, músculos, huesos y articulaciones en el área mano-brazo y los dolores de espalda.

Sobre este tema se han realizado estudios sobre la “Determinación de la exposición a vibraciones mano-brazo y cuerpo en trabajadores de la construcción y/o reparación de carreteras y puentes en Costa Rica”⁵, en donde se utilizaron los siguientes datos para el cálculo de los costos unitarios asociados a dichas dolencias: 25 días incapacidad; a razón de B/. 10.00 la hora multiplicado por 8 horas de jornada laboral diaria arrojando

⁵ Morales, Gabriela. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2010. Página 7.

un costo diario de B/. 80.00. Estos datos nos generan un costo total por incapacidad de B/. 2,000.00 y gastos médicos por un monto de B/. 300.00.

Para el cálculo de la pérdida, por efecto de las vibraciones generadas en el proyecto, que incapacitan a los trabajadores, se consideró el 2% del total de los trabajadores que podrían sufrir en algún momento incapacidades⁶.

Tabla 117. Costos totales de salud debido al incremento de vibraciones en la construcción.

Descripción	Unidad de medida	Valor
No. De trabajadores	Personas	500
Trabajadores incapacitados	%	2%
Trabajadores incapacitados	Personas	10
Costo Incapacidad + gastos médicos	B/.	B/. 2,300.00
Total Anual de le pérdida en concepto de incapacidad		B/. 23,000.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

11.2.2. MOLESTIAS POR RUIDO

Aumento en los niveles de ruido (costos afectación a la salud por ruido a los vecinos). Tomando como referencia la metodología de desarrollada por URS Holding, para evaluar el impacto del proyecto sobre la calidad del ambiente por ruido y considerando que en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de la intensidad del ruido.

Utilizaremos la experiencia de Chile. Galilea y Ortúzar (2005), citada por URS Holding 2021, en que estimaron el DAP para Santiago de Chile. La disposición al pago de los hogares por reducción de la exposición al ruido fue de US\$ 1,66 per dB(A) por mes. Para calcular el costo pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido se han ejecutado los siguientes pasos:

⁶ IX Congreso de Salud Laboral. San Sebastián, España

- Se ajustó la DAP de Chile, mediante un factor de corrección basado en la comparación entre el PIB per-cápita de cada país. Esta operación arrojó como resultado que el DAP para Panamá es de B/. 1.31 por dB(A), lo que equivale a B/ 15.71 anual.
- Se procedió a ajustar este factor con la tasa de inflación, estimada en 2% promedio anual, lo que arrojó como valor ajustado B/. 1.57, es decir, B/. 20.75 anual a 2021.
- Se estableció como número de hogares afectados por el exceso de ruido como hogares que se ubican dentro del área de influencia del proyecto a unos 500 m, unas 1428 viviendas de la comunidad de Bocas del toro y otras 72 viviendas de otras comunidades, como La Cabaña, Bluff, La “Y” Griega, Paunch, La Colonia Santeña, Boca del Drago y Ground Creek.
- Las fuentes emisoras de ruido del proyecto son los equipos y maquinarias a utilizar en el proyecto que según registros de mediciones en operación en otros sitios arrojan promedios de 85 dB (A).
- Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido, se utilizó la siguiente fórmula matemática:

$$C_{PB\ tm} = (H_a * C_a) * (C_{dba})$$

En donde,

C_{ERtm} Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido de las fuentes emisoras.

- 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.

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 118. Costo de la pérdida de bienestar debido al incremento de ruido.

Fuente emisora	Nivel medio en dbA	Decibeles >60 (norma)	Hogares afectados	Costo anual por dB (B/.)	Costo del Ruido (B/.)
Toda la maquinaria	85	25	1500	20.75	778,125.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

El costo económico de la Pérdida de Bienestar debida al incremento de ruido derivado de la construcción del proyecto es de setecientos setenta y ocho mil ciento veinticinco balboas (**B/.778,125.00**) por año.

11.2.3. INCREMENTO EN EL RIESGO DE ACCIDENTES

En Panamá, en los últimos años han fallecido en accidentes de tránsito en promedio 434 personas por año y han resultado lesionadas en promedio 10.765 personas por año. Más del 50% de los fallecidos fueron usuarios vulnerables como peatones, ciclistas y motociclistas. En el 2010, el 48% de los accidentes fueron por vehículos livianos, 37% por camiones, buses y microbuses, 9% por bicicletas y motocicletas y 6% otros.

Cabe señalar que el costo de la atención de un paciente proveniente de un accidente de tránsito le cuesta al Estado Panameño aproximadamente 9.800 dólares y un tiempo promedio de recuperación de 43 días. Atender 11.000 lesionados anuales puede costar entre 76 y 108 millones de dólares anuales. Desde el año 2005 los registros estadísticos panameños revelan que 2.518 personas han fallecido en accidente viales.

Entre las principales causas se encuentran:

- Conducción a altas velocidades
- Inobservancia de las normas por parte de los usuarios
- No uso del cinturón de seguridad
- Ingesta de bebidas alcohólicas
- Distracción en el manejo (i.e. polarización afectiva)
- Problemas de infraestructura vial
- Problemas vehiculares

Fuente: Plan Nacional para el Decenio SV 2011-2020 Panamá.

Durante las construcciones en la Fase A del proyecto las mismas influirán directamente con las vías de tránsito constante; Para la FASE B, se verán intervenidas áreas de menos tránsito vehicular.

Para tales efectos, se ha calculado el valor monetario por riesgos de accidentes viales con los siguientes datos:

- La duración de las actividades será de aproximadamente 36 meses, con una cantidad aproximada de 500 trabajadores.
- Mano de obra: 4.39 x hora (rango mínimo de trabajador)
- Jornada de trabajo semanal: 44 horas
- Servicio de ambulancia y atención de primeros auxilios: 24 meses x \$ 250.00.

La probabilidad de ocurrencia de accidentes viales directos (causados directamente en el proyecto) según el grado de severidad utilizando el Método W.T. Fine estima una valoración: importante y leve; sin embargo, los accidentes indirectos (vías de acceso al área), aumentan la probabilidad de ocurrencia, causando un aumento de daños materiales.

A continuación, se hace una valoración de costes directos que podrían afectar al proyecto:

Tabla 119. Valoración de costes directos.

Costes médicos	Descripción
Coste de horas hombre perdidas	Se estima un total de 120 horas hombre perdidas
Coste de daños materiales	Se prevé un coste significativo en reposición de conos, paletas, flechas reflectivas, etc.
Coste de hospitalización en caso de accidente grave	Copago por atención médica en caso de utilizar hospitalización privada (seguro colectivo de la convención colectiva)
Coste de cuidados médicos en caso de requerir terapias o atención médica posterior	Se contemplan atenciones médicas adicionales en caso de requerirlo
Coste humano por perdida/muerte de trabajador	Cobertura directa del seguro colectivo o póliza de responsabilidad civil

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Tabla 120. Valoración Monetaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio (B/.)	Total (B/.)
Coste de Ambulancia/ primeros auxilios	Global	36.00	312.50	11,250.00
Coste de hospitalización en caso de accidente grave	Global	7.00	300.00	2,100.00
Coste de daños materiales	Global	25.00	80.00	2,000.00
Coste de horas hombre perdidas por accidentes indirectos	10	18.00	5.90	1,062.00
Coste de cuidados médicos en caso de requerir terapia o atención médica posterior	Global	36.00	25.00	900.00
Total				B/.17,312.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

11.2.4. GENERACIÓN DE EMPLEO

El cálculo de la cuantía de total de los salarios devengados se ha realizado mediante la siguiente ecuación:

$$(CT \cdot SM) \cdot CM = IAE$$

Donde:

CT= Cantidad de trabajadores (Mano de Obra Cualificada ó No Cualificada)

SM= Salario mensual

CM= Cantidad de meses (36)

IAE= Inversión Anual en Empleos Generados por el Proyecto

Para el cálculo del salario de los trabajadores de obra se contemplaron los baremos establecidos en la Convención Colectiva de Trabajo vigente aplicables a obras del sector público en el año 2021. Para ello, se calculó el promedio entre de salario del ayudante general (B/.4.39) y del personal calificado (B/. 5.90), obteniendo un salario medio mensual de B/. 992.25. Para el personal de ingeniería y administración del proyecto se estimó un promedio de B/.1,450.00. La distribución de personal se estableció en base a una relación 4:1, teniendo 400 trabajadores de obra y 100 de administración e ingeniería.

Por tanto y según este análisis, el beneficio que producirá el proyecto, respecto a la creación de empleo será de:

Tabla 121. Cálculo de los salarios devengados por año en la fase de construcción

Personal	Nº	Salario Estimado	Meses	Total
Personal de obra	400	B/.992.25	36	B/.14,288,400.00
Personal de ingeniería y administración	100	B/.1,450.00	36	B/.5,220,000.00
Total				B/.19,508,400.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyecco-Ingeotec para el presente documento.

El aporte total del proyecto referente a salario será de **B/. 19,508,400.00.**

11.2.5. GENERACIÓN DE ACTIVIDADES TURÍSTICAS

En 2019, según datos de la Organización Mundial del Turismo (OMT), se registraron en todo el mundo más de 1.400 millones de llegadas de turistas internacionales, lo que equivale prácticamente a la quinta parte de la población mundial. Esto no hace más que evidenciar la importancia global de una industria, la turística, que es responsable de la creación de más de 120 millones de empleos.

Cómo se puede deducir de estos datos, el crecimiento de la actividad turística, sitúa a la industria del turismo como uno de los sectores económicos más productivos a nivel mundial, y según estudios de la Organización Mundial del Turismo, el éxito de cada uno de los destinos turísticos dentro de un escenario de fuerte competencia, va ligado, entre otros factores, a los procesos de desarrollo turístico sostenible que se están llevando a cabo en cada una de las regiones.

En este marco, se entiende a los procesos de desarrollo turístico sostenible como aquellos procesos destinados a satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades, y en esto, se incluyen a las infraestructuras públicas que de manera sostenible mejoran o posibilitan la experiencia del turista cuando llega al destino turístico y que convierte un recurso turístico en un atractivo.

Por otro lado, queremos destacar la especial importancia que tiene el turismo en los territorios isleños, que son el destino elegido por millones de viajeros en todo el mundo debido a su situación geográfica privilegiada y su riqueza natural y cultural.

Bocas del Toro es uno de los destinos turísticos más preciados de Panamá debido a sus múltiples atractivos culturales y naturales. Según el Plan Maestro de Turismo Sostenible 2007 – 2020 del instituto Panameño de Turismo, Bocas del Toro está calificado como un destino de playa, naturaleza, aventura e historia. La provincia de

Bocas del Toro comprende parte del territorio continental de Panamá y una cadena de islas en el Mar Caribe.

Según datos del ICEX, Panamá recibió 2.208.133 turistas que dejaron un gasto total de 4.794 millones USD, a partir de esto podemos obtener que el gasto promedio de un turista en Panamá es de 2.157 USD por persona. Por otro lado, según datos obtenidos del periódico Panamá América, Isla Colón en el 2019 recibió alrededor de 100.000 turistas que teniendo en cuenta el gasto medio por persona indicado, nos muestra que el gasto total que los turistas realizaron en el 2019 en Bocas del Toro fue de 215.760 millones USD.

Tabla 122. Datos de turismo en Panamá y Bocas del Toro.

Datos	Total, Isla Colón 2019	Total, Panamá 2019
Ingresos por turismo	215,76 millones USD	4.794 millones USD
Llegadas de turistas	100.000	2.208.133

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

El desarrollo urbanístico y de infraestructuras de comunicación dentro de los territorios con una vocación turística está fuertemente ligado al éxito y crecimiento de los mismo. Por ello, el desarrollo del presente proyecto se estima que generará un fuerte impacto en el potencial turístico y económico de Isla Colón al dotar de accesibilidad a zonas de la isla que actualmente se encuentran incomunicadas, desbloquean estos terrenos para el desarrollo.

Con la adecuación de las principales calles de Bocas del Toro y la construcción de la carretera que comunique Bocas de Drago con Playa Bluff se espera aumentar la accesibilidad de los terrenos de la isla en un 30%, aumentando de manera proporcional el potencial turístico y económico de la zona. Si tenemos en cuenta los datos antes mencionados que indican que los ingresos actuales en Isla Colón son de aproximadamente de B/.215.760.00,00 con la disponibilidad actual, esto supone un potencial económico anual (a día de hoy) de B/.64.728.000,00 por la explotación de

estos terrenos y la mayor accesibilidad de las áreas de interés turístico como playas, selva y zonas arqueológicas. Este incremento tendrá lugar de manera progresiva de acuerdo al desarrollo y construcción de infraestructuras de ámbito privado en el área afectada y el aumento del turismo en el área.

Para el cálculo del aporte del proyecto a la economía turística de Isla Colón se ha estimado que el nuevo potencial turístico aportado por el aumento de la accesibilidad se expresará en un incremento equivalente (30%) en la tasa de crecimiento interanual del turismo en la isla.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que según estudios de la Organización Mundial del Turismo las llegadas internacionales se incrementarán en un 3,3% al año hasta el 2030, se ha calculado la evolución de los ingresos turísticos en la isla para los próximos años y el aporte que conllevará el proyecto, se exponen en la Tabla 123.

Como se aprecia en la Tabla 123, al cabo de quince años se estaría obteniendo un retorno anual de 53 millones de balboas debido al aumento en el potencial turístico de la Isla.

Tabla 123. Aporte del proyecto al turismo local

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Ingresos anuales sin proyecto	B/.215.000.000,00	B/.222.095.000,00	B/.229.424.135,00	B/.236.995.131,46
Crecimiento sin proyecto		B/.7.095.000,00	B/.7.329.135,00	B/.7.570.996,45
Ingresos anuales con proyecto	B/.215.000.000,00	B/.224.223.500,00	B/.233.842.688,15	B/.243.874.539,47
Crecimiento con proyecto		B/.9.223.500,00	B/.9.619.188,15	B/.10.031.851,32
Diferencia		B/.2.128.500,00	B/.2.290.053,15	B/.2.460.854,87
Diferencia a origen		B/.2.128.500,00	B/.4.418.553,15	B/.6.879.408,02
	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Ingresos anuales sin proyecto	B/.244.815.970,79	B/.252.894.897,83	B/.261.240.429,46	B/.269.861.363,63
Crecimiento sin proyecto	B/.7.820.839,34	B/.8.078.927,04	B/.8.345.531,63	B/.8.620.934,17
Ingresos anuales con proyecto	B/.254.336.757,21	B/.265.247.804,10	B/.276.626.934,90	B/.288.494.230,40
Crecimiento con proyecto	B/.10.462.217,74	B/.10.911.046,88	B/.11.379.130,80	B/.11.867.295,51
Diferencia	B/.2.641.378,41	B/.2.832.119,85	B/.3.033.599,17	B/.3.246.361,33
Diferencia a origen	B/.9.520.786,42	B/.12.352.906,27	B/.15.386.505,44	B/.18.632.866,77
	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Ingresos anuales sin proyecto	B/.278.766.788,63	B/.287.966.092,65	B/.297.468.973,71	B/.307.285.449,84
Crecimiento sin proyecto	B/.8.905.425,00	B/.9.199.304,02	B/.9.502.881,06	B/.9.816.476,13
Ingresos anuales con proyecto	B/.300.870.632,89	B/.313.777.983,04	B/.327.239.058,51	B/.341.277.614,12
Crecimiento con proyecto	B/.12.376.402,48	B/.12.907.350,15	B/.13.461.075,47	B/.14.038.555,61
Diferencia	B/.3.470.977,48	B/.3.708.046,13	B/.3.958.194,41	B/.4.222.079,48
Diferencia a origen	B/.22.103.844,26	B/.25.811.890,38	B/.29.770.084,80	B/.33.992.164,28
	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
Ingresos anuales sin proyecto	B/.317.425.869,69	B/.327.900.923,39	B/.338.721.653,86	B/.349.899.468,44
Crecimiento sin proyecto	B/.10.140.419,84	B/.10.475.053,70	B/.10.820.730,47	B/.11.177.814,58
Ingresos anuales con proyecto	B/.355.918.423,77	B/.371.187.324,15	B/.387.111.260,35	B/.403.718.333,42
Crecimiento con proyecto	B/.14.640.809,65	B/.15.268.900,38	B/.15.923.936,21	B/.16.607.073,07
Diferencia	B/.4.500.389,80	B/.4.793.846,68	B/.5.103.205,73	B/.5.429.258,49
Diferencia a origen	B/.38.492.554,08	B/.43.286.400,76	B/.48.389.606,49	B/.53.818.864,98

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

11.2.6. ESTÍMULO A LA ECONOMÍA NACIONAL Y REGIONAL

La valoración de los impactos positivos que serán generados por el proyecto, con respecto a la economía del lugar, han sido estimados en base a las contribuciones monetarias por compra de insumos y servicios en la etapa de construcción, así como los impuestos tanto directos como indirectos generados por la ejecución del proyecto.

El proyecto generará nuevas economías, que se beneficiaran con el efecto multiplicador de la inversión. La inversión de construcción estimada de este proyecto es de B/.61.397.240,39, que serán invertidos en un periodo de 36 meses. Una de las vías principales por las que la comunidad local, regional y nacional será beneficiada por el efecto de esta inversión será a través por compra de insumos, materiales y suministros.

Según el Consejo Nacional de la Empresa Privada (CoNEP, 2021), se estableció un efecto multiplicador del sector de la construcción a nivel nacional de 0.64⁷, el cual, nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio.

$$\text{Contribución económica} = \text{IEI}r * \text{Mi} * \text{Emp}$$

- IEI Impacto en la economía local = 65% de la inversión (mano de obra e insumo)
- Mi = Monto anual de la inversión
- Emp Efecto multiplicador

El aporte al crecimiento económico local y regional del proyecto debido a la inversión del primer año es de **B/. 10,216,500.80 anual.**

El aporte al crecimiento económico local y regional del proyecto debido a la inversión del segundo año es de **B/. 10,216,500.80 anual.**

⁷ SENACYT; Análisis de los determinantes económicos del déficit de inversiones en investigación y desarrollo en PTY, Innovos Group, Mayo 2019.

El aporte al crecimiento económico local y regional del proyecto debido a la inversión del tercer año es de **B/. 5,108,250.40 anual**.

11.2.7. DEMANDA POR EL CONSUMO DE BIENES Y SERVICIOS

Se considera el consumo de bienes y servicios de los trabajadores en la etapa de construcción, por lo cual, se estima un consumo aproximado de B/. 20.00 diarios por 500 trabajadores por 792 días. Se estimó que el porcentaje del monto de inversión total suponía el valor de estos bienes y servicios llegando a la cifra de 12.90%.

Teniendo en cuenta que el monto de la inversión es de B/.61.397.240,39 el valor calculado para el beneficio económico del impacto “aumento de la demanda de bienes de construcción y servicios” asciende a **B/. 7,920,000.00**.

11.3. CÁLCULOS DEL VAN.

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 acumulados.

Tabla 124. Cálculo del VAN

Beneficios/Costos	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	BALBOAS										
BENEFICIOS											
Ingresos Totales											
Valor monetario de impactos sociales		28,282,860.80	28,516,995.80	18,164,926.85	10,503,940.30	10,952,769.44	11,420,853.36	11,909,018.07	12,418,125.04	12,949,072.71	13,502,798.03
Generación de empleo		7,803,360.00	7,803,360.00	3,901,680.00	41,722.56	41,722.56	41,722.56	41,722.56	41,722.56	41,722.56	41,722.56
Demanda de Bienes y Servicios		3,168,000.00	3,168,000.00	1,584,000.00							
Estímulo de la economía regional y nacional		10,216,500.80	10,216,500.80	5,108,250.40							
Generación de actividades turísticas		7,095,000.00	7,329,135.00	7,570,996.45	10,462,217.74	10,911,046.88	11,379,130.80	11,867,295.51	12,376,402.48	12,907,350.15	13,461,075.47
Valor monetario de impactos ambientales			1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79
Revegetación			1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79	1,950,719.79
Total, de Beneficio		28,282,860.80	30,467,715.59	20,115,646.64	12,454,660.09	12,903,489.23	13,371,573.15	13,859,737.86	14,368,844.83	14,899,792.50	15,453,517.82
COSTOS											
Costo inversión O&M		24,558,896.16	24,558,896.16	12,279,448.08	140,941.50	140,941.50	140,941.50	140,941.50	140,941.50	140,941.50	140,941.50
Inversión		24,558,896.16	24,558,896.16	12,279,448.08							
Costo de operación y mantenimiento					140,941.50	140,941.50	140,941.50	140,941.50	140,941.50	140,941.50	140,941.50

Beneficios/Costos	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	BALBOAS										
Valor monetario de impactos ambientales		<u>11,470,069.29</u>	<u>5,335,936.03</u>	<u>2,877,782.73</u>	<u>1,654,521.42</u>	<u>1,654,521.42</u>	<u>1,654,521.42</u>	<u>1,654,521.42</u>	<u>1,654,521.42</u>	<u>1,654,521.42</u>	<u>1,654,521.42</u>
Contaminación atmosférica		2,805.65	2,805.65	2,805.65	8,252.55	8,252.55	8,252.55	8,252.55	8,252.55	8,252.55	8,252.55
Contaminación de agua por sustancia tóxicas		39,285.00	39,285.00	39,285.00							
Contaminación de suelo por sustancias tóxicas		165,017.70	165,017.70	165,017.70							
Contaminación de las aguas por sedimento		265,506.15	265,506.15	265,506.15							
Cambio de uso de suelo		26,306.06	26,306.06	26,306.06							
Incremento de la erosión		457,110.73	457,110.73	457,110.73							
Pérdida de cobertura Boscosa		10,148,555.42	4,059,422.17	1,623,768.87	1,623,768.87	1,623,768.87	1,623,768.87	1,623,768.87	1,623,768.87	1,623,768.87	1,623,768.87
Pérdida del potencial forestal		148,229.94	148,229.94	148,229.94							
Pérdida de servicios ecosistemáticos por vegetación		119,585.97	119,585.97	119,585.97							
Pérdida de hábitat		90,000.00	45,000.00	22,500.00	22,500.00	22,500.00	22,500.00	22,500.00	22,500.00	22,500.00	22,500.00
Incremento en la generación de vibraciones		7,666.67	7,666.67	7,666.67							
Valor monetario de impactos sociales		<u>1,001,912.55</u>	<u>1,001,912.55</u>	<u>633,529.11</u>							
Riesgo de accidentes		5,770.67	5,770.67	5,770.67							
Molestias por ruido		259,375.00	259,375.00	259,375.00							
Costo de la gestión ambiental		736,766.88	736,766.88	368,383.44							
Total, de Costos		37,030,878.00	30,896,744.74	15,790,759.92	1,795,462.92	1,795,462.92	1,795,462.92	1,795,462.92	1,795,462.92	1,795,462.92	1,795,462.92
Flujo Neto (Ahorro)		-8,748,017.20	-429,029.15	4,324,886.72	10,659,197.17	11,108,026.31	11,576,110.23	12,064,274.94	12,573,381.91	13,104,329.58	13,658,054.90

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

11.3.1. OPINIÓN TÉCNICA

Como se puede observar, en la tabla resumen, el resultado del balance entre los beneficios socioambientales obtenidos por el proyecto y los costes de mitigación socio-ambiental, es muy positivo, por lo que las medidas de mitigación garantizan la sostenibilidad ambiental del mismo.

Tabla 125. Indicadores de Factibilidad Económica

Indicador Económico	Valor
Valor Actual Neto	B/.42,387,157.27
Tasa Interna de Retorno Económica	59%
Relación Beneficio/Costo	1.50

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Este análisis hace concluir que el proyecto es altamente viable desde el punto de vista SocioAmbiental y económico, y generará unos efectos y beneficios positivos mucho más altos que el coste de mitigación de los impactos socioambientales o del coste de estos impactos para el ambiente.

REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y
CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA
FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH,
SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE
SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO



CAPÍTULO XII

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

A continuación, se presenta la lista de los profesionales que participaron en la elaboración de este estudio de impacto ambiental, incluyendo recolección de datos de campo, unificación en oficina, evaluación del contenido mínimo y el seguimiento hasta la aprobación por el Ministerio de Ambiente.

Nombre	N° de Registro de Consultor	Responsabilidad en el EsIA
Giovanka De León Sanitaria con especialización en ambiente	IAR-036-2000	• Coordinación del EsIA. • Elaboración del Plan de Manejo Ambiental.
Erick Morales Ingeniero Ambiental	IRC-003-2020	• Evaluar y recopilar el contenido mínimo del EsIA. • Identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales y Sociales. • Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales. • Entrega y seguimiento del EsIA para su aprobación.
Cecilio Antonio Camaño Ing. Forestal	IRC-008-2011	• Descripción de los aspectos físicos. • PMA
Jorge Castillo Lic. en Biología	IRC-034-04	• Descripción de los aspectos biológicos el área.
Juan Ortega Antropólogo	IRC-057-2009	• Descripción de los aspectos culturales y étnicos del EsIA

Nombre	N° de Registro de Consultor	Responsabilidad en el EsIA
		• Análisis de Impactos y medidas de mitigación del componente arqueológico, cultural y étnico • Prospección arqueológica
Roberto Pinnock Lic. en Sociología	IRC-079-2001	• Descripción del ambiente socioeconómico
Luis M. Barroso Lic. Recursos Naturales	4-739-2024	• Descripción del ambiente socioeconómico • Asistencia en la evaluación de impactos ambientales
Licdo. Abraham Osorio	8-794-997	• Identificación de Fauna
Ing. Gloria Agudo		• Directora del Proyecto, descripción del proyecto y coordinación del diseño.
Renny Espinosa	099293026	• Sistema de Información Geográfica
Ing. Gloria Rodriguez	8-843-1894	• Trabajo de Campo, encuestas y anuencias.
Licdo. Román Franco	4-853-863	• Trabajo de Campo, encuestas y anuencias.
Licdo. Hugo Bombin	AAG622451	• Control de Calidad
Licdo. Mario Garcia	AAH939175	• Trabajo de Campo, encuestas y anuencias.
Ing. Carlos Rodríguez	8-916-1795	• Apoyo en la revisión del ajuste económico por externalidades sociales y ambientales. • Revisión de los Impactos Ambientales y Sociales.
Ibrahim Diallo	4-761-1642	• Elaboración de mapas y planos. • Descripción del proyecto.

12.1. FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS.

Nombre	Firma
Giovanka De León	
Cecilio Antonio Camaño	
Jorge Castillo	
Roberto Pinnock	
Juan Ortega	

12.2. NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTOR(ES).

Nombre	Nº de Registro de Consultor
Giovanka De León	IAR-036-2000
Cecilio Antonio Camaño	IRC-008-2011
Jorge Castillo	IRC-034-04
Roberto Pinnock	IRC-079-2001
Juan Ortega	IRC-057-2009

REHABILITACIÓN DE LAS CALLES DE ISLA COLON Y
CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNVALACION COSTERA LA
FERIA - BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF -PLAYA PAUNCH,
SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE
SIMON BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO



CAPÍTULO XIII

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los proyectos de categoría III pueden producir impactos ambientales negativos de tipo indirecto, acumulativo y/o sinérgico de significación cuantitativa y/o cualitativa, que ameriten, por tanto, la identificación y aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

Luego del análisis del diseño suministrado del proyecto y la verificación de los componentes físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales del área donde se propone su desarrollo, concluimos:

- El área del proyecto se encuentra significativamente intervenida desde el punto de vista ambiental. Dentro del área a intervenir las localidades de Mimitimbi, Boquet Bay y Bluff se registró la mayor cantidad de vegetación y recurrencia de fauna, por ende, deben ser atendidas con especial cuidado.
- Los trabajos durante las fases de construcción y operación, aumentarán los niveles de ruido y vibraciones; así como partículas sobre todo durante los trabajos de movimiento de tierra.
- Con la ejecución del proyecto, no habrá alteración sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, como monumentos. Es necesario que el contratista opere con mayor cuidado en las áreas próximas a la Gruta y Boca del Drago (Costero) dados los hallazgos arqueológicos reportados en la bibliografía. En cuanto al centro urbano de Isla Colón se debe evitar la afectación a los edificios históricos representativos de la arquitectura bocatoreña.
- Durante la etapa de construcción, el proyecto puede ocasionar aportes de sedimentos y dispersión de partículas sobre los cuerpos de agua.
- Con la ejecución del proyecto habrá posibilidad de impactos sobre la calidad del agua por derrame de hidrocarburos.
- El mismo es ambientalmente viable, así quedó demostrado en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Entre las recomendaciones que se les da a los promotores para el desarrollo de la obra están:

- Implementar todas las medidas de prevención y/o mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del presente EsIA, así como los sub planes que lo componen.
- Informar cualquier tipo de modificación significativa que se le realice al proyecto.
- Exigir al personal, que colabore con los trabajos de construcción y operación del proyecto, el cumplimiento de las medidas de seguridad, higiene, salud ocupacional y ambiental, establecidas por la legislación nacional vigente.
- Presentar cada seis (6) meses o de acuerdo a lo que establezca la Resolución de Aprobación, un informe sobre el seguimiento de las medidas de mitigación, control y compensación realizadas, ante el Ministerio de Ambiente.
- El proyecto deberá implementar un estricto Plan de Manejo Ambiental (PMA), incluyendo un amplio Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, apoyando por un Plan de Prevención de Riesgos y un Plan de Contingencia, especialmente por derrames de productos inflamables, ya que un incendio podría causar graves estragos a la fauna y flora de este ecosistema.
- Se recomienda que PROMOTOR y CONTRATISTA desarrollen un plan de monitoreo y seguimiento durante todas las etapas del proyecto, para garantizar que todos los impactos sean monitoreados y controlados de acuerdo a las medidas provistas en el PMA. En este sentido, es importante contar con el apoyo de un Auditor Ambiental como fiscalizador en el cumplimiento del PMA.
- Finalmente, la empresa constructora deberá mantener en todo momento una buena comunicación con las comunidades dentro del área de influencia indirecta y las Autoridades Municipales. De manera que cualquier inconformidad o preocupación hacia el bienestar de dichas comunidades sea atendido de forma oportuna.

CAPÍTULO XIV

14. BIBLIOGRAFÍA

- Manuales de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas. Panamá, 2006.
- Revista Geológica de América Central: Número 15 – Artículos Historical seismicity of the north Panama deformed belt.
- Revista Geológica de América Central: Geología del este de Costa Rica y el norte de Panamá, Gregorio Escalante, Allan Astorga
- Revista Geológica de América Central: Vol. Esp. Terremoto de Limón, El tsunami del 22 de abril de 1991 en Bocas del Toro, Panamá, Eduardo Camacho, Instituto de Geociencias y Departamento de Física, Universidad de Panamá.
- Coral Bleaching Futures, UN environment 2017, Downscaled projections of bleaching conditions for the world's coral reefs, implications of climate policy and management responses
- “Coastal resources of Bocas del Toro, Panama: Tourism and development pressures and the quest for sustainability” editado por Daniel O. Suman y Ana K. Spalding, 2018.”
- Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, CONADES, Arden & Price Inc., University of Miami, Plan de Manejo Marino Costero Integrado de Bocas del Toro”, en el Marco del Programa Multifases de Desarrollo Sostenible de Bocas del Toro, agosto 2008.
- USAID - BIOMARCC - GIZ 2013, Estudio Integrado de Vulnerabilidad y Escenarios Bioclimáticos de los Recursos y Ecosistemas Marino-Costeros de la Costa Caribe de Nicaragua y Panamá. USAID. Programa Regional de USAID para el Manejo de Recursos Acuáticos y Alternativas Económicas y el Proyecto Biodiversidad Marino-Costera en Costa Rica - Desarrollo de Capacidades y Adaptación al Cambio Climático (BIOMARCC), 94 p.
- Contribución determinada a nivel nacional de Panamá (CDN1). Primera Actualización, diciembre 2020.

- Atlas Ambiental de la República de Panamá, 2010.
- Documento de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) En Zonas Marino Costeras Y Aguas Continentales, 2010
- Proyecto consultoría para el diseño urbano de las calles de Isla Colón, Circunvalación Costera La Feria – Boca de Drago – Playa Bluff - Playa Paunch, Sistema de Bombeo y Remozamiento del Parque Simón Bolívar, Pliego de cargos, licitación por mejor valor N°2019-0-09-0-01-LV-006059
- Consultores Ecológicos Panameños S.A. (2009-2010) “Sustentación Técnica y Legal para la creación y plan de manejo de la Reserva Hidrológica Mimitimbi” del Programa Multifase de Desarrollo Sostenible de Bocas del Toro – ANAM.
- Valdespinos, Iván A. and Dilia Santamaría 1997 Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional Marino Isla Bastimentos y Áreas de Influencia, Isla Solarte, Swan Cay, Mimitimbi (Isla Colón) y el Humedal San San-Pond Sak, Provincia de Bocas del Toro. Panamá: (ANCON)
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), 2010- XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) de la Contraloría General de la República, Séptimo Censo Nacional Agropecuario ,2011.
- Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Funcional, Programa Multifase de Desarrollo Sostenible de la Provincia de Bocas del Toro, 2008.
- Mapa Hidrogeológico de Panamá, Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.
- Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez. Vítora. España. 1997.
- Angeher, George & Dean, Robert. 2010. The Birds of Panama, a Field guide. Zona Tropical Publication.
- Ridgely, Robert & Gwynne, John. 1993. Guía De Las Aves De Panamá Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. ANCON, Panamá.
- Gunther Köhler. 2008. Reptiles of Central America. Herpeton Verlag
- Gunther Köhler. 2010. Amphibians of Central America. Herpeton Verlag.

- Carrasquilla, Luis. 2006. Árboles y Arbustos de Panamá. Editora Novo Art.
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 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. 1998.
- Angehr, George R. y Dean, Robert. 2010. The Birds of Panama: A Field Guide. Londres: Comstock Publishing Associates.
- Córdoba G., DARIO E.; Avilés E. Miguel C.; Valdés, Ingrid y Días, Mahudy. 2010. Diversidad de Moluscos (Bivalvos y Gasterópodos), que Sirven como Fuente de Alimento en Isla Colón, Provincia de Bocas del Toro, Panamá. Tecnociencia, Vol. 12, No. 1., p. 23-33.
- Foster, Robin; Holt, Sune y Knoerr, Ute. 2018. Plantas de Isla Colon (Guía de Campo). Chicago, IL.: Science & Education, The Field Museum.
- Guzmán, Héctor M.; Guevara, Carlos A. 1998. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá: n. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes de las Islas Bastimentos, Solarte, Carenero y Colón. Revista de Biología Tropical Vol. 46, No. 4. p. 889-912.
- Köhler, Gunter. 2003. Reptiles of Central America. Alemania: Editorial Herpeton Verlag Elke Kohler.
- Köhler, Gunter. 2011. Amphibians de Central America. Alemania: Editorial Herpeton Verlag Elke Kohler.
- Reid, Fiona A. 2009. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. New York: Oxford University Press.
- Robertson, D. Ross; Peña, Ernesto A.; Posada, Juan M. y Claro, Rodolfo. 2019. Peces Costeros del Gran Caribe: sistema de Información en línea. Version 2.0,
- CEPSA. 2011. Plan de Manejo de la Reserva Hidrológica Mimitimbi Sustentación Técnica para Consolidar Legal y Técnicamente como Área Protegida a la Reserva Hídrica Mimitimbi, Distrito y Provincia de Bocas del Toro.

CAPÍTULO XV

- Bocas Hope Spot Coalition. 2020. Marine Ecology of Bocas del Toro, Panama: A manual for tour guides on the ecology and ecosystems of Bocas. Panamá.
- MiAmbiente. 2010. Atlas Ambiental. República de Panamá.
- ANABOCA. 2014. Geografía Ecoturística de Panamá: Aspecto Eco turístico. tibiviquez.blogspot.com/p/aspecto-ecoturistico.html
- ARAP. 2020. Flora Marina. <https://arap.gob.pa/unidad-ambiental/flora-marina/>
- EOL. 2020. Encyclopedia of Life. <https://eol.org/>
- NATURALIST. 2020. Lista de Taxones de Isla Colon, Bocas del Toro. https://www.naturalista.mx/check_lists/43375-Bocas-del-Toro-Check-List?page=1&view=taxonomic.

15. ANEXOS

- **ANEXO 1**
 - Legislación – Crea al MOP
 - Resolución de Viabilidad Ambiental
 - Estudio de Suelo – Geotecnia
 - Estudio Hidrológico
 - Estudio Topográfico
 - Diseño de Puntos Críticos y Sistema de Contención
 - Memoria Estructural del Puente Mimitimbi
- **ANEXO II**
 - Participación Ciudadana
 - Gestión de Afectados
 - Detalle Típico de Tablestacado
 - Mapas
 - Informe Arqueológico
 - Estudio de mareas, corrientes y oleajes
 - Muestreo Ambiental
 - Registro de Evaluación; Fotografía de Flora y Fauna