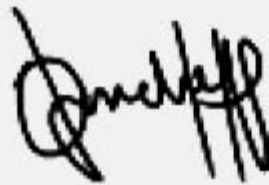


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

**Diseño, Construcción Y Financiamiento De Calles Y
Alcantarillado De Macaracas, Provincia de Los Santos
“Construcción De Alcantarillado Sanitario (Redes,
Estaciones De Bombeo, Planta De Tratamiento Y
Calles Intervenidas)”**

**Promotor: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)
Contratista: CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS.**



**Consultor Coordinador:
Lic. Otilia Sánchez Aizprua
DEIA – 035 - 2000**

ENERO,2024.

**TOMO# 1
CONTENIDO**



Este Estudio de Impacto Ambiental fue elaborado e impreso por el Consultor Ambiental Coordinador Licda. Otilia Sánchez A.; encuadernado en Enero de 2024; con la colaboración de Consultores Ambientales Registrados y Profesionales Técnico de Apoyo, descritos en el Punto 11.0.

Su edición constó de 5 (Cinco) ejemplares de los cuales 1 (Uno) es original (Impreso – Papel), 1 (Una) copia papel y 3 (tres) digitales (3 CD´s).

Para el caso de Plagio; Prohibida la reproducción parcial o total de este estudio; incluyendo el diseño de la portada, no puede ser reducido, almacenado o transmitido en manera alguna ni por ningún medio, ya sea electrónico, químico, mecánico, óptico o de fotocopia, sin autorización previa del Consultor Autor. A excepción del Ministerio de Ambiente y Unidades Ambientales Sectoriales que están autorizados para la Publicación, Divulgación y Reproducción (ya sea electrónico o papel), además de personas que por la naturaleza dentro del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental sea necesario, por la aplicación de Ley sobre Acceso a la Información Pública (Ley No. 6 de 22 de enero de 2002 y sus modificaciones).

Nota: *El formato y contenido de este E'sIA puede ser utilizado por el Consultor Autor en otros estudios sin faltar a la ética y el plagio, ya que es autoría de este.*

Fuente:

Equipo Consultor e Investigación de Campo

DERECHOS RESERVADOS. Copyright © 2024.

E'sIA -II: Enero, 2024

C.c.: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP) / Promotor.

N°	TEMA	Pág.
1	ÍNDICE	
2	RESUMEN EJECUTIVO	16
2.1	Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.	16
2.2	Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	17
2.3	La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por la actividad, obra o proyecto.	17
2.4	Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto.	18
2.5	Síntesis de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control para los impactos ambientales más relevantes.	18
2.6	Datos generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor. b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal. c) Persona a contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales. e) Números de teléfonos; f) Correo electrónico; g) Página Web; h) Nombre y registro del Consultor.	20
3	INTRODUCCIÓN	21
3.1	Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.	22
4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	25
4.1	Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.	28
4.2	Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto y su polígono.	29
4.2.1	Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.	31
4.3	Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.	77
4.3.1	Planificación	78
4.3.2	Construcción/Ejecución, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructura a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)).	79
4.3.3	Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructura a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)).	93
4.3.4	Cierre de la actividad, obra o proyecto.	103
4.3.5	Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.	103
4.4	Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).	108
4.5	Manejo y Disposición de desechos en todas las fases.	110
4.5.1	Sólidos	110

4.5.2	Líquidos	112
4.5.3	Gaseosos	114
4.5.4	Peligroso	114
4.6	Uso de suelo o esquema de ordenamiento territorial/anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área de la actividad, obra o proyecto propuesta a desarrollar.	116
4.7	Monto global de la inversión	116
4.8	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.	117
5	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	123
5.1	Formaciones Geológicas Regionales	123
5.1.2	Unidades geológicas locales	125
5.1.3	Caracterización Geotécnica	126
5.2	Geomorfología	130
5.3	Caracterización del suelo	130
5.3.1	Estudio de perfil estratigráfico del suelo para aquellas actividades, obras o proyectos que impliquen la modificación de la terracería natural del terreno y/o los estratos.	132
5.3.2	Caracterización del área costera marina.	134
5.3.3	La descripción del uso del suelo	134
5.3.4	Capacidad de Uso y Aptitud	135
5.3.5	Descripción de la colindancia de la propiedad	136
5.3.6	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos	137
5.4	Descripción de la Topografía	137
5.4.1	Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.	138
5.5	Aspectos Climáticos.	139
5.5.1	Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.	139
5.5.2	Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.	143
5.5.2.1	Análisis de Exposición.	152
5.5.2.2	Análisis de Capacidad Adaptativa.	157
5.5.2.3	Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas.	161
5.5.3	Análisis e identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.	166
5.6	Hidrología.	173
5.6.1	Calidad de aguas superficiales.	175
5.6.2	Estudio Hidrológico.	176
5.6.2.1	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).	176
5.6.2.2	Caudal Ambiental y caudal ecológico.	177

5.6.2.3	Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) indicando el ancho de protección de la fuente hídrica de acuerdo con la legislación correspondiente.	178
5.6.3	Estudio Hidráulico.	178
5.6.4	Estudio oceanográfico.	179
5.6.4.1	Corrientes mareas y oleajes.	179
5.6.5	Estudio de Batimetría.	180
5.6.6	Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas.	180
5.6.6.1	Identificación de acuíferos.	181
5.7	Calidad de aire.	182
5.7.1	Ruido.	183
5.7.2	Vibraciones.	183
5.7.3	Olores Molestos.	183
6	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	184
6.1	Características de la Flora	184
6.1.1	Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.	185
6.1.2	Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción).	189
6.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización.	209
6.2	Características de la Fauna	211
6.2.1	Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.	211
6.2.2	Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación.	214
6.2.3	Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios.	220
6.3	Análisis de la representatividad de los ecosistemas del área de influencia.	221
6.4	Análisis de Ecosistemas frágiles identificados.	221
7	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	222
7.1	Análisis de uso actual del suelo de la zona de influencia del proyecto, obra o actividad.	226
7.2	Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	227
7.2.1	Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.	229
7.2.2	Índice de mortalidad y morbilidad	236

7.2.3	Indicadores Económicos: Población económicamente activa, condición de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleo y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros.	237
7.2.4	Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entornos sociales difíciles, entre otros.	260
7.3	Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto a través del plan de participación ciudadana.	283
7.4	Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	307
7.5	Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	307
8	IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	309
8.1	Análisis de la línea de base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.	309
8.2	Análisis de los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.	313
8.3	Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.	319
8.4	Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos.	324
8.5	Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.	331
8.6	Identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.	336
9	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	340
9.1	Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.	342
9.1.1	Cronograma de ejecución	366

9.1.2	Programa de Monitoreo Ambiental.	372
9.2	Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.	377
9.3	Plan de Prevención de Riesgos Ambientales.	381
9.4	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	386
9.5	Plan de Educación Ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad, obra o proyecto).	392
9.6	Plan de Contingencia	394
9.7	Plan de Cierre	398
9.8	Plan para reducción de los efectos del cambio climático.	398
9.8.1	Plan de adaptación al cambio climático.	400
9.8.2	Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI).	402
9.9	Costos de la Gestión Ambiental	406
10	ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE COSTOS POR IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS.	407
10.1	Valoración monetaria De los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.	413
10.2	Valoración monetaria De los impactos ambientales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.	422
10.3	Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto.	430
11	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	433
11.1	Listado de nombres, firmas y registros de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista	434
11.2	Listado de nombres y firmas de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.	435
12	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	437
13	BIBLIOGRAFÍA	440
14	ANEXOS	444-1387
14.1	Copia de la paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente	446-449
14.2	Copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.	450-451
14.3	Copia del certificado de existencia de persona jurídica.	453
14.3.1	Documentación del Promotor	454-466
14.3.2	Documentación del Contratista	467-535
14.4	Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.	536-548

14.4.1	En caso de que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.	549-678
14.5	Planos del Proyecto	679-705
14.5.1.	Plano de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y Estación de Bombeo.	680-681
14.5.2	Planos Topográficos general y por Microcuencas del área influenciada por el proyecto y marcación de la zona de protección pluvial y fluvial.	682-688
14.5.3	Plano del área de Descargas de Aguas Residuales y marcación de la zona de protección del cauce fluvial del Río Estibaná.	689-690
14.5.4	Planos Topográficos de los componentes del proyecto incluyendo los polígonos de los sitios de Botaderos	691-700
14.5.5	Ficha Técnica PB-207	701-705
14.6	Informes Técnicos	706-943
14.6.1	Geotécnico	707-757
14.6.2	Análisis de Agua	758-767
14.6.3	Hidrológico	769-829
14.6.4	Monitoreo de Calidad de Aire	830-845
14.6.5	Monitoreo de Calidad de Ruido	846-867
14.6.6	Ensayo de Vibraciones	868-884
14.6.7	Prospección Arqueológica	885-912
14.6.8	Manual de Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	913-943
14.7	Mapas del área del Proyecto y Planos Topográficos	944-947
14.7.1	Ubicación del Proyecto	945
14.7.2	Topografía	946
14.7.3	Cobertura Vegetal	947
14.8	Volante y Encuestas de la Participación Ciudadana	948-1195
14.8.1	Volante	949
14.8.2	Encuestas	950-1195
14.9	Planos de la Red de Alcantarillado, obras accesorias y Señalización de Seguridad	1196-1387
14.9.a	Planos de Localización y División por Zona de proyecto	1197-1198
14.9.1	Zona A	1199-1237
14.9.2	Zona B	1238-1269
14.9.3	Zona C	1270-1288
14.9.4	Zona D	1289-1309
14.9.5	Zona E	1310-1329
14.9.6	Zona G	1330-1339
14.9.7	Zona H	1340-1358
14.9.8	Zona I	1359-1371
14.9.9	Zona J	1372-1380
14.9.10	Zona K	1381-1387

Índice de Cuadros		
N° de Cuadro	Título	N° de Página
1	Superficies De Los Componentes Del Proyecto	27
2	Estación de Bombeo Margarita Jiménez Y Virgilio Villarreal. Folio Real No 462421 (F)	31
3	Estación de Bombeo MOCA S.A.. Folio Real No 10359 (F)	31
4	Estación de Bombeo Joaquín Medrano. Folio Real No 403 (F)	31
5	Estación de Bombeo Eliceo Castro. Folio Real No 12785 (F)	32
6	Planta de Tratamiento (Sistema de Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales). Folio Real No 40 (F)	32
7	Línea de descarga de las Agua Tratada Servidumbre Publica de Calle N°9.	32
8	Sitio de Botadero Evelin Villarreal. Folio Real No 23691 (F)	33
9	Sitio de Botadero MOCA S.A. Folio Real No 10359 (F)	33
10	Sitio de Botadero Carmen Mendoza. Folio Real No 10069 (F)	33
11	Coordenadas de Colectora Principal	34
12	Longitud y Área de Calles a ser Intervenidas en el Proyecto	36
13	Coordenadas de Calles Intervenidas	37
14	Equipos, Maquinarias y Herramientas	84
15	Cantidad de personal por clasificación de funciones requerido	85
16	Materiales a utilizar por infraestructura en la construcción del alcantarillado sanitario	88
17	Valores fisicoquímicos típicos de aguas residuales provenientes del poblado antes del proceso, sistema de tratamiento y máxima concentración permitida por la norma DGNTI COPANIT 35-2019	99
18	Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases	104
19	Emisiones Discriminadas por Alcance	109
20	Fincas autorizadas para sitio de botaderos	111
21	Tipos de Suelos.	135
22	Precipitación Pluvial Registrada en las Estaciones Meteorológicas de la República / Años 2006 -2015	140
23	Matriz de sensibilidad para el proyecto	146
24	Matriz de Valoración Exposición	156
25	Atributos y Variables de la Capacidad Adaptativa	157
26	Variables Climáticas de efecto secundario y amenazas en Los Santos	159
27	Impulsor del Impacto Climático	171
28	Subcuencas del Rio La Villa	174
29	Punto de Muestreos	176
30	Flora Representativa encontrada dentro de Pastizales y Potreros en el Área del Proyecto	186

31	Flora Representativa encontrada dentro del Rastrojo en el Área del Proyecto	187
32	Flora Representativa encontrada dentro del Bosque Secundario en el Área del Proyecto	189
33	Coordenadas y tematización de los Transectos	191
34	Resultados del Inventario Forestal por Individuo	192
35	Inventario de árboles por especies registradas en el proyecto	207
36	Ubicación de los Transectos	213
37	Mamíferos Observados y Reportados	215
38	Aves observadas	215
39	Reptiles y Anfibios Observadas y Reportadas	217
40	Especies de peces Registrados dentro del Proyecto	219
41	Distritos y Corregimientos de la Provincia de Los Santos	224
42	Población por Corregimiento del Distrito de Macaracas	227
43	Distribución de la Población por Sexo	231
44	Características de la Población (De 10 Años y Más), Censo – 2023	238
45	Actividades Económicas del Corregimiento de Macaracas-2023	240
46	Longitud y Condiciones de la Red Vial en el Distrito de Macaracas. al 31 de Diciembre de 2019	248
47	Tipo De Comunicación Telefónica en la Zona del Proyecto	257
48	Escuelas Primarias que Pertenecen al Corregimiento Involucrado En El Proyecto	260
49	Colegio Secundario de Macaracas	261
50	Índice de desarrollo humano de las provincias en la República de Panamá, Informes de los años 2014 y 2018	271
51	Índice de desarrollo humano por Distritos Provincias de Panamá y Los Santos	272
52	Índice de Necesidades Básicas, según Distritos de la Provincia de Los Santos: Censos de 2000 y 2010	274
53	Índice de Necesidades Básicas y Posición Media de los Hogares, Según, Distrito y Corregimiento de Macaracas: Censos de 2000 y 2010	274
54	Plan de Participación Ciudadana	288
55	Actores Claves Entidades Públicas y Comercios	289
56	Actores Claves Comunitarios	289
57	Analizar los criterios de protección ambiental y que producen impactos ambientales negativos.	314
58	Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos en función de las Fases del Proyecto	320
59	Tabla de Clasificación del Impacto.	325
60	Valoración de Impactos	325
61	Descripción de Impactos Ambientales	326
62	Matriz de Valoración del Impacto Ambiental.	329
63	Análisis del rango de la valoración de la significancia del Impacto (SF).	331
64	Criterios de Evaluación – Caracterización	336
65	Tabla del Nivel de Significancia	337

66	Identificación Y Valorización De Los Posibles Riesgos Ambientales En Cada Una De Sus Fases Del Proyecto.	338
67	Impactos Ambientales Negativos (Significancia Moderada)	341
68	Impactos Ambientales Negativos (Significancia Baja)	341
69	Cronograma De Ejecución De Las Medidas De Mitigación Y/O Compensaciones Específicas.	367
70	Programa de Monitoreo Ambiental	373
71	Plan de Prevención de Riesgos Ambientales	382
72	Plan de Contingencia	394
73	Lista de teléfonos de emergencias	396
74	Medidas de Mitigación Específicas	405
75	Costos de actividades para el desarrollo ambiental del proyecto	406
76	Valor de Accidente: Método de Indemnizaciones	424
77	Flujo de Fondos	431

Índice / Gráficos		
N° de Gráficos	Título	N° de Página
1	Marcadores de Sensibilidad	148
2	Valoración de capacidad adaptativa	158
3	Vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia	168
4	Composición Porcentual de las Especies Registradas	208
5	Número de Individuos versus Volumen de Madera, por Especie Registrada	209
6	Población por Rango de Edad en la Provincia de Los Santos, Distrito y Corregimiento de Macaracas, Censo - 2023	232
7	Tipos de Alumbrados en el Corregimiento de Macaracas	250
8	Abastecimiento de Agua en el Corregimiento de Macaracas	251
9	Manejo de Excretas en el Corregimiento de Macaracas	254
10	Recolección de Basura	255
11	Características de las Viviendas en la Provincia de Los Santos, Distrito y Corregimiento de Macaracas-2023	270
12	Características de los Hogares en la Provincia de Los Santos, Distrito y Corregimiento de Macaracas-2023	270
13	Contribución Porcentual De Cada Indicador Del IPM, Por Provincias Y Comarcas Indígenas: Año 2018	280
14	Rango de Edades de los Encuestados	299
15	Género de los Encuestados	300
16	Porcentaje de Población Económicamente Activa y No Activa, Según Población Encuestada el Área del Proyecto	301
17	Porcentaje de Población Económicamente Activa, Según la Ocupación de los Encuestados	301
18	Porcentaje De Personas Encuestadas en el área del Proyecto Según Años de Residencia	302

19	Percepción de Olores según Encuestados	303
20	TCO2 eq- Días operativos	404

Índice / Esquemas		
Nº de Esquema	Título	Nº de Página
1	Identificación GEI Proyecto PTAR	109
2	Identificación de Amenazas	162
3	Taxonomía de Amenazas en el Proyecto	162
4	Interacción de Amenazas Climáticas	163
5	Interacciones de los factores dentro y entre cada determinante de riesgo	172
6	Plan de Acción a seguir en caso de urgencias	397
7	Planteamiento de Reducción de Efectos del Cambio Climático	399
8	Planteamiento de Adaptación Cambio Climático	400
9	Planteamiento de Mitigación al Cambio Climático	403
10	Estudio Financiero para proyectos que no producen Ingresos	409

Índice/ Imágenes		
Nº de Imagen	Título	Nº de Página
1	Trayecto desde Ciudad de Panamá	29
2	Ubicación del Proyecto	30
3	Criba Modelo	95
4	Desarenador – Trampa de Grasas	96
5	Diagrama del Flujo Básico	97
6	Diagrama de flujo del proceso de depuración de las aguas residuales	98
7	Representación esquemática de las rutas de formación del N2O durante el ciclo del nitrógeno	108
8	Mapa geológico simplificado de la zona de Azuero	125
9	Formaciones Geológicas de la Zona del Proyecto	126
10	Vista de uno de los núcleos obtenidos durante la campaña de sondeos	129
11	Geomorfología Imperante en la Zona del Proyecto	130
12	Caracterización de Suelo	131
13	Usos de Suelos para pastoreo y Comunitario	134
14	Cobertura Terrestre área del proyecto	135
15	Capacidad Agrológica de los Suelos de la Zona	136
16	Susceptibilidad a deslizamientos por Distrito	137
17	Vista del relieve del Área de Estudio	138
18	Climas del Área de Estudio (McKay)	139
19	Histórico de Lluvias – Macaracas	141
20	Acumulación de lluvia estacional	142
21	Regiones Climáticas según régimen de precipitación	144
22	Mapa de Sensibilidad al Cambio Climático	149
23	Mapa Grado de Modificación Humana	151

24	Distribución de Propensión a Desastres Naturales en Panamá	153
25	Vulnerabilidad ante Desastres Naturales	153
26	Mapa de Exposición al Cambio Climático	155
27	Mapa de capacidad adaptativa al Cambio Climático	160
28	Mapa de Impactos del Cambio Climático por Región Climática	164
29	Mapa de Zona de Lluvias	165
30	Caudales Mínimos Secuencia 1960-2015	166
31	Mapa de Vulnerabilidad al Cambio Climático	169
32	Mapa de región SCA sobre cambios característicos	170
33	Región Hidrográfica de la Zona del Proyecto	174
34	Río Estibaná con Respecto al Área de Influencia del Proyecto	175
35	ICA-Puntos de Muestreo Próximos al Área del Proyecto	175
36	Perfil longitudinal del Río Estibaná	179
37	Hidrogeología del Área de Estudio	181
38	Área de potrero dentro del proyecto	186
39	Rastrojo Área del Proyecto	187
40	Bosque Secundario Área del Proyecto	188
41	Toma de Datos del Inventario Forestal	191
42	Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo	210
43	Toma de fotografías durante el inventario de fauna	211
44	Entrevista con los vecinos del área	213
45	Ubicación satelital de los transectos de fauna	214
46	Sturnella magna. (Pradero)	216
47	Cathartes burrovianus. (Gallinazo cabeza amarilla)	216
48	Iguana iguana	217
49	Muestreo con Atrarraya	218
50	Muestreo con Red de Mano	218
51	Bryconamericus emperador. (Sardina)	219
52	Trichomyxerus striatus. (Bagre)	219
53	Gambusia sp. (Chompipe)	220
54	Macrobrachium. Americanum. (camarón de río)	220
55	Potimirim glabra. (camaroncito de agua dulce)	220
56	División Política Administrativa de la Provincia de Los Santos	225
57	Divisiones Política Administrativa del Distrito de Macaracas	225
58	Uso Agropecuario	226
59	Uso Residencial y Negocios	226
60	Infraestructuras y Entidades Públicas	226
61	Área urbana de Macaracas cabecera	228
62	Venta de Productos Agrícolas	246
63	Actividades pecuarias (ordeño mecanizado)	246
64	Agroveterinaria Morales	246
65	Banco de Desarrollo Agropecuario BDA	246
66	Ministerio de Desarrollo Agropecuario MIDA	246
67	Ministerio Público- Macaracas	246
68	Vía Rápida de Acceso al Proyecto	249

69	Desborde de aguas residuales en cunetas pluviales	253
70	Agroferias del IMA en Macaracas	256
71	Torre de telefonía de Cable & Wireless Panamá-Macaracas	257
72	Ubicación de Oficina de COTEL en Macaracas cabecera	258
73	Parque Infantil	259
74	Cancha techada	259
75	Local de la Emisora Radio Península en Macaracas	260
76	CAIPI de Macaracas	261
77	Escuela Rudecinda Rodríguez	261
78	Colegio Rafael A. Moreno (también alberga el Anexo UP)	261
79	Centro Regional Universitario de Los Santos	262
80	UDELAS en La Villa de Los Santos	262
81	Drama de los Reyes Magos en Macaracas	262
82	Encuentro Folclórico Del Canajagua en Macaracas	263
83	Paseo de Carreta conmemoración de la Fundación del Distrito de Macaracas	263
84	Feligreses que se reciben en la Parroquia para las festividades de San Juan de Dios	264
85	Bosque El Colmón de Macaracas	265
86	Creencias y Supersticiones	265
87	Platos Típicos Azuerense	267
88	Vestuarios típicos panameños	267
89	Hospital Dr. Luis H, Moreno (Macaracas)	269
90	Hospital Dr. Joaquín Pablo Franco Sayas (Las Tablas)	269
91	Hospital Dr. Cecilio A. Castellero (Chitré)	269
92	Hospital Dr. Nelson Collado (Chitré)	269
93	Policía Nacional de Macaracas	276
94	Local de oficinas del Centro de Mediación Comunitaria y Jueces de Paz, Macaracas	277
95	Estación de Bomberos de Macaracas	277
96	Palacio Municipal Modesto Moreno Cárdenas-Macaracas	278
97	Indicadores de Pobreza Multidimensional-2018	279
98	Sr. Eliécer Cortes, Alcalde del Distrito de Macaracas	292
99	Sr. Carlos González, Representante de Macaracas cabecera	292
100	Señor Juan Rodríguez, Juez de Paz de los Corregimientos de Macaracas cabecera, Chupá y Las Palmas	292
101	Reunión de funcionarios del MOP, IDAAN, UTP, el actual Alcalde Eliécer Cortés y funcionarios Municipales	296
102	Orden de Proceder del Proyecto en General	296
103	Entrega de Volante	297
104	Colocación de Volantes en Postes y en La Alcaldía de Macaracas	297
105	Encuestas Realizadas a entidades públicas y comercios	298
106		298
107		298
108		298

109		298
110		298
111		298
112		298
113		298
114		298
115	Encuestas al Público en General	298
116		298
117	Estadio de Macaracas obra sin culminar	304
118	Vista general del paisaje existente en la zona del Proyecto	308
119	Equipo especializado para la captura de animales (tenazas, guantes, lazos, redes, jaulas para transporte).	389
120	Trampas para la captura de mamíferos pequeños y de mediano tamaño.	390

2.0. RESUMEN EJECUTIVO (Máximo 5 páginas)

El Estudio de Impacto Ambiental (E'sIA) Categoría II denominado ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, es parte del Contrato estatal, N°UAL-1-13-2022, ratificado, para la ejecución del proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos**. Proyecto que engloba la ejecución de varias actividades dentro de la perspectiva de vialidad y salubridad que, en su conjunto, solventará la necesidad de servicios básicos de la población asentada en esta región del país. El documento, se desarrolló, siguiendo lo establecido en el Capítulo III, Artículo 25 del **Decreto Ejecutivo N.º 1 de 1 de marzo de 2023**.

2.1. Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.

El proyecto en mención, se desarrollará en el Sector – Poblado de Macaracas, corregimiento y distrito de Macaracas, provincia de Los Santos, Consiste en la Construcción y Operación del Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas); la génesis de esta Obra estatal “Construcción del Alcantarillado Sanitario” permitirá eliminar la situación actual de salud pública que afecta la población de Macaracas Cabecera, por el manejo inadecuado de las aguas negras y grises que contribuyen a la contaminación ambiental del área, definido actualmente como uno de los problemas ambientales más relevantes para la sanidad, manejo y conservación de los recursos naturales ya que las aguas residuales representan fuente de hábitat de plagas, focos de enfermedades y Malos Olores. Para la referida obra se construirá una planta de tratamiento en un área de **5,081.79 m²**, cuatro (4) estaciones bombeos cuya red se distribuirá sobre 62 calles que suman un total de 18,862.58 metros lineales.

La obra se desarrolla tanto en terrenos privados para lo cual se cuenta con la documentación legal correspondiente como en área de servidumbre y uso público, para cuyo fin se cuenta con certificaciones emitidas por MIVIOT. La obra estatal, alcanzará la suma de **B/. 9,267,297.53 (Nueve Millones Doscientos Sesenta Y Siete Mil Doscientos Noventa Y Siete Balboas Con ⁵³/₁₀₀)**.

2.2. Síntesis De Las Características Físicas, Biológicas Y Sociales Del Área De Influencia De La Actividad, Obra O Proyecto.

Con respecto a las características físicas y biológicas, es un área muy intervenida desde hace muchos años, por el desarrollo histórico de las actividades agropecuarias en este sector del país.

La Topografía, está representada por una serie de colinas suaves, dichos alineamientos orográficos de colinas muestran signos de procesos avanzados de erosión, cuyas pendientes fluctúan entre 3° a 15°. La referida zona, se ubica dentro de la **Cuenca N°128 – Río La Villa**, específicamente, entre dos (2) subcuencas, Río Estibaná y Río La Villa.

Desde la perspectiva biológica, el proyecto se distribuye a lo largo y ancho de terrenos con diferentes grados de perturbación antrópica, distinguiéndose tres tipos de vegetación pastizales o potreros, rastrojos y bosque secundario joven.

Según las cifras del Censo Nacional de Población y Vivienda, año 2023, la provincia de Los Santos registra una población de **98,466 habitantes**. En tanto, el proyecto se planifica en el distrito y corregimiento de Macaracas cabecera, el cual cuenta con una población de **2,832 habitantes**, una superficie de **35.8 km²** con densidad de población de **79.1 hab/km²**.

La actividad económica del Corregimiento de Macaracas cabecera, en el centro urbano, se fundamenta en brindar servicios de tipo público, privado y comercial, mientras en áreas fuera del centro urbano, se dedican a actividades del sector agropecuario. Es importante señalar que el proyecto toca área rural, específicamente la zona en la que se ubicará la planta de tratamiento y su zona de descarga de aguas tratadas en el Río Estibaná.

2.3. La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por la actividad, obra o proyecto.

Los principales problemas que se pueden originar con la ejecución del proyecto son de tipo ambiental, social y de salud, relacionados con el ambiente existente en la zona. La Generación de olores desagradables de aguas residuales no tratadas; si en algún momento en la Fase de Operación falla el STAR – PTAR pata tal caso, es vital el Cumplimiento del Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Domiciliaria de

Macaracas. Cabe mencionar que el sitio donde se ubica el STAR – PTAR está aproximadamente a uno 500 Metros del Núcleo Residencial más próximo, rodeado de fincas ganaderas. El incumplimiento de lo anterior pudiera generar Proliferación de patógenos y vectores sanitarios; por tal razón se busca la Disminución en el riesgo de transmisión de enfermedades por patógenos, sin embargo, las aguas residuales representan fuente de hábitat plagas, focos de enfermedades y Malos Olores.

2.4. Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto.

Dentro de los impactos ambientales más relevantes, se identificaron nueve (9) impactos Positivos, de estos el 77.8% son de Clasificación Moderada, Importancia Significativa y 22.2% Clasificación Baja, Importancia No Significativa; entre ellos: la Generación de empleos, Incremento de ingresos municipales y nacionales, Disminución de la contaminación ambiental por vertidos de aguas residuales, Mejoras a la calidad de vida y condiciones de salubridad por el nuevo sistema sanitarios, entre otros; todos estos impactos positivos traen beneficios al medio ambiente y la economía de la población de Macaracas y a la provincia de Los Santos. De igual forma, se identificaron veintitrés (23) Impactos de Carácter Negativo, 69,6% de Clasificación Baja, Importancia No Significativa y 30.4% de Clasificación Moderada, Importancia Significativa entre ellos: Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas), Pérdida de cobertura vegetal, Incremento en el riesgo de accidentes laborales, Afectación a los servicios públicos (Ruptura de tuberías, etc.), Afectación de propiedades privadas y sus moradores, Incremento en los niveles de ruido, vibraciones y Deterioro de la calidad del aire, Afectación a la infraestructura vial, Modificación al tráfico vehicular local, Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno.

2.5. Síntesis de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control para los impactos ambientales más relevantes.

En el cap. 9.0 del presente EsIA “Plan de Manejo Ambiental (PMA)”, se establece de forma ordenada y detallada las medidas y acciones de mitigación, seguimiento, vigilancia y control requeridas para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar los impactos ambientales relevantes asociados a la ejecución del proyecto, identificados previamente. Dichas medidas

consideran los aspectos ambientales del área de influencia del proyecto y el efecto que el mismo introduce en el entorno físico, ambientales y socioeconómico de esa área de influencia; de igual manera los riegos que se complementan con medidas de compensación social que se incorporan al Plan de Participación Ciudadana y al Plan de Prevención de Riesgos Ambientales respectivamente.

Síntesis:

• Planificación Diseñada y Organizada del Proyecto debidamente estructurado, y ejecutado mediante Planos y Diseños Aprobados.
• Comunicación con propietarios de Terrenos Privados afectados tanto naturales como jurídicos.
• Indemnización - pago a propietarios de ser aceptado o inicio del proceso de Expropiación.
• Adquirir todos los permisos que sean necesarios con cada una de las autoridades con competencia (MIVIOT, Municipio de Macaracas, MiAMBIENTE, etc.)
• Adquisición de Insumos en general, Equipos y Materiales para la ejecución del proyecto.
• Comunicación radial, verbal y volanteo a la población del inicio de actividades en el proyecto.
• Colocar la debida señalización vial y personal para controlar el tráfico en frente de trabajo y áreas colindantes.
• Capacitación, Sensibilización y Educación del personal que estará involucrado en el proyecto.
• Instalar botiquines de primeros auxilios y Dotar de equipo de protección personal a los empleados
• Evitar el uso ocioso de maquinarias y equipo en horario fuera del horario establecido, de necesitarse turnos nocturnos, no exceder los 45 dB en escala A, de 10:00 p.m. hasta las 5:59 a.m., como lo estipula el Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 de septiembre de 2002.
• Para la ubicación del material de excavación acopiado y zonas de disposición de material edáfico (Botaderos), determinar la dirección de los vientos como criterio decisivo.
• En el control de emisión de partículas para el caso del STAR y PTAR, revegetación, humectación y cubrimiento de pilas de material estéril o de construcción.
• Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde el área de trabajo, durante los periodos de época seca o en ausencia de lluvias en la zona proceder a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo.
• Realizar un estricto programa de mantenimiento periódico de maquinaria y vehículos; los aceites usados, serán transportado por un camión lubrico que cumpla con la normativa de los bomberos.
• En caso de derrame, producto de algún incidente, utilizar el Kit de control y manejo de derrame (Desengrasantes como simple Green, Aserrín, Arena y Paños entre otros).
• Desarrollar en campo un Programa de Medidas de Bioingeniería (BPM) que contemple: Remover gradualmente la vegetación a ser impactada, Minimizar el arrastre de sedimentos disminuyendo la superficie de suelo expuesto, Proteger drenajes pluviales con franjas de vegetación, Minimizar el aporte de sedimentos por escorrentía, utilizando medidas temporales rígidas; Conformación ordenada del área de descapote y excavaciones de suelo.
• Revegetación manual con Pasto Alicia (Estrella Mejorada) o cualquier pasto nativo.
• Compensación mediante un Plan de Arborización - Revegetación y Reforestación.
• Se prohíbe la caza de fauna silvestre, pesca, así como la compra o cautiverio de especies.
• Construir obras auxiliares de canalización para evitar la contaminación por sedimentos en suspensión donde se considere necesario principalmente, en los cuerpos de agua del área.
• Cumplir con el Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Domiciliaria de Macaracas.

2.6. Datos Generales del Promotor, que Incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal, c) Persona a Contactar; d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales. e) Números de Teléfonos; f) Correo Electrónico; g) Página Web; h) Nombre y Registro del Consultor.

a) Nombre del Promotor	Ministerio de Obras Públicas, entidad estatal / Ley N° 35 del 30 de junio de 1978 / Gaceta Oficial N° 18, 631 del 31 de julio de 1978 Contratista - Consorcio Aguas De Macaracas	
b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal	Señor ministro – Rafael Sabonge Vilar Repre. Legal del Consorcio - Contratista: Juan Alexis Rodríguez S.	
c) Persona a Contactar	Coordinación Regional/ Ing. Jorge E. Bernal. Sede central en Panamá/ Licda. Vielka de Garzola.	
d) Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales	Provincia y ciudad de Panamá, Albroom edificio 810-811.	
e) Números de Teléfonos	(507) 507 9400/ 9561/ 9679	
f) Correo Electrónico	Ing. Jorge Bernal jbernal@mop.gob.pa / Lic. Vielka de Garzola (vgarzola@mop.gob.pa).	
g) Página Web	http://www.mop.gob.pa .	
h) Nombre y Registro del Consultor.	Otilia Sánchez A. José Pablo Castillo Ana Lorena Vega Adrián Mora Ortega Héctor Justiniani Yesica Morán Ninfa L. Mendoza	Resolución IAR – 035 - 2000 Resolución IRC – 020 - 004 Resolución IRC – 013 - 007 Resolución IRC – 002 - 019 Resolución IRC – 063 - 020 Resolución IRC – 087 - 021 Resolución IRC – 058 - 022

3.0. INTRODUCCIÓN.

El satisfacer las necesidades sociales, extender las fronteras económicas de las regiones, incentivar el turismo, propagar la cultura nacional, salvaguardar la vida y la salud de la población, asentada en un sitio específico del territorio nacional; vienen a ser los objetivos principales de la Administración actual, que conduce los destinos del país. Para ello el Estado Nacional efectúa Actos Públicos, seguidos de contrataciones a Empresas específicas, adjudicando a estas el desarrollo de actividades civiles que en su conjunto constituyen un determinado proyecto, en pro del beneficio popular de los conciudadanos que integran las regiones beneficiadas.

Bajo esta política de desarrollo, surge y se planifica, el proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos**. Proyecto que engloba la ejecución de varias actividades dentro de la perspectiva de vialidad y salubridad que, en su conjunto, solventará la necesidad de servicios básicos de la población asentada en esta región del país. Retomando lo anterior, el Estudio de Impacto Ambiental que se presenta, es parte integral de este macroproyecto que fue ratificado mediante el **Contrato No. UAL – 1 - 13 – 2022**. Estudio de Impacto Ambiental, que se define, como: ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***; y como lo establece en el Primer Párrafo de la Primera Página del Contrato **No. UAL – 1 - 13 – 2022**, donde describe, “Conforme a la Licitación por Mejor Valor No. 2021-0-09-0-07-LV-007974, adjudicada mediante la Resolución Ministerial DIAC-UAL-17-2022”, como Contratista al **CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS**, conformado por las Empresas BIOECOLOGICA INGENIEROS S.A., registrada al Folio 762476, ubicada en ciudad de Panamá, representada legalmente por el Señor JOSEPH MAURICE BENAÏM SETTON, cédula de identidad personal N°8-482-718, y por la Empresa CONSTRUCTORA RODSA S.A., la cual se constituye como una Sociedad Anónima debidamente inscrita a la Ficha 312652, Rollo 48854, Imagen 14, Ubicada en el Distrito de Chitré, Corregimiento de La Arena, Urbanización La Arena, Vía Pesé cuyo Representante Legal lo es, el Señor JUAN ALEXIS RODRÍGUEZ SAEZ, varón panameño con cédula

personal N° 6 – 73 – 106, el cual figura, como Representante Legal del Consorcio según Clausula Sexta de la Escritura 1911 del 17 de marzo de 2022. [\(ver Anexo 14.3.2\).](#)

3.1. Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.

El alcance, objetivos, duración e instrumentalización del estudio se detallan a continuación.

3.1.1. Alcance.

Realizar un análisis e identificación de los impactos ambientales negativos, de carácter medio o moderado inherentes a las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, generados producto de la ejecución del proyecto, que emboza el Estudio de Impacto Ambiental denominado: ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, dentro de su área de influencia.

Determinar los riesgos ambientales del proyecto; y en respuesta a esta identificación y determinación de impactos y riesgos; elaborar un Plan de Manejo Ambiental que contemple medidas de mitigación y prevención pertinentes para cada uno de los posibles impactos ambientales negativos que se produzcan. El cumplimiento y seguimiento de dichas medidas es responsabilidad del contratista de la obra.

3.1.2. Objetivos.

- ✓ Determinar la Viabilidad Ambiental del proyecto *Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones De Bombeo, Planta De Tratamiento y Calles Intervenidas)”*.
- ✓ Consultar la opinión de la población aledaña al área en estudio, con el objetivo de informarles sobre la implementación de este y obtener su percepción en relación con la ejecución del proyecto. En cumplimiento del Decreto Ejecutivo No. 1 del 01 de marzo del 2023 e iniciar la relación sin ocasionar conflictos con el Promotor y Contratista del proyecto.

- ✓ Establecer un Plan de Manejo Ambiental para el desarrollo del proyecto, el cual funcione como una herramienta de gestión ambiental con medidas de mitigación, prevención y control para reducir los posibles impactos que puedan ocasionarse al ambiente.
- ✓ Presentar ante el Ministerio de Ambiente, el documento completo Estudio de Impacto Ambiental del proyecto: ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***. para su evaluación y en cumplimiento de las normativas ambientales de la República de Panamá (Ley No. 41 de 1998, Decreto Ejecutivo No. 1 del 01 de marzo del 2023).

3.1.3. Metodología y Duración

La metodología utilizada para la implementación de la propuesta fueron, reuniones entre el consultor que representa al Contratista y promotor (mediante la Sección Ambiental de Provincias Centrales), para determinar el alcance ambiental del proyecto siguiendo los procedimientos establecidos en el Pliego de Cargo, luego se coordinó de manera directa con la Empresa Contratista, durante varios meses a través de reuniones de trabajo, para conocer los detalles constructivos y operativos, con el objetivo de incorporar las ideas expresadas por los Técnicos civiles y el equipo de Consultores en el respectivo E'sIA, de manera tal, que el producto final a obtener este cónsono a la realidad propuesta por el Promotor y a las condiciones contractuales de la obra en el contexto civil y ambiental.

En segunda instancia, se realizaron 12 (doce) visitas al área del proyecto. Al visitar el área se coordinó directamente con la Empresa Contratista, para que se hiciera una descripción física in situ, de los aspectos más relevantes de la obra y tener una idea sobre el terreno, de las implicaciones que pudiese tener la ejecución de la obra.

El proceso metodológico para recabar la información necesaria se sustentó en la consulta a la población, instituciones y autoridades que reside en el área influenciado del proyecto, así, se recopiló la mayor cantidad de información, socioeconómica y se efectuaron las

inspecciones y levantamiento in situ referente al comportamiento físico, biológico y forestal del área, estableciendo una línea base real de la zona.

Como metodología, el grupo consultor utilizó la lluvia de ideas, se organizaron grupos de trabajos, dinámicas de análisis de la realidad y visitas donde se trazaron objetivos correlativos al avance del estudio, se realizaron reuniones de trabajo y presentación de avance para verificar la concordancia de ideas, entre los consultores y los alcances el proyecto, hasta finalmente llegar a la consolidación del presente documento que se eleva a la consideración y evaluación del Ministerio de Ambiente.

3.1.4. Instrumentalización

Durante el Levantamiento de Información y Elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental se utilizó: cámaras fotográficas, GPS Garmin - map – 62sc, medidor de niveles de sonido digital Sonómetro tipo 2, Modelo SL-5868P; 30-130 db, medidor digital de calidad del aire equipo Monitor Aeroqual serie 500 / Sensor LPC (Contador de Partículas Laser) para PM 10. Para el análisis de agua [multiparámetro de campo (conductividad, pH, sólidos disueltos totales), incubadora de microbiología, cámara de bioseguridad, hidro termómetros y termómetros, turbidímetro, espectrofotómetro UV- Visible y Buretas Digitales]. Para el Inventario Forestal se utilizó cintas métricas, libreta de campo, bolígrafo, lápiz y borrador.

En cuanto al procesamiento de datos en escritorio, La información recolectada y generada fue redactada, tabulada, procesada utilizando computadoras de varias marcas entre ellas Dell® con programas como Microsoft Word® y Microsoft Excel®, además para el manejo de información Satelital - Mapas se utilizaron herramientas como el MapSource®, AutoCAD 2021®, QGIS 3.32.2, ArcGis 10.8, ArcGisPro, ArcGis Online, Global Mapper Pro 24 e IDRISI Selva, Google Earth Engine de la Capas República de Panamá (2019), Mapas Interactivos - Proyecto Sistema de Información Forestal OIMT-MiAMBIENTE, Cartografía Base Oficial Digital de la República de Panamá a escala 1:50,000, 1:25,000 y 1:5,000 Año 2018 del IGN "Tommy Guardia", Datum WGS 84, Capas vectoriales de los elementos geográficos y cartográficos contenidos en la escala 1:25,000 y la escala 1:5,000, EOS LandViewer 2023, fotografías aéreas y ortoimágenes 2021, Modelo Digital de Terreno (MDT) - Modelo digital de superficie (MDS).

4.0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

El **CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS** como Contratista del Proyecto, tiene entre sus renglones el compromiso de realizar las siguientes actividades las cuales en su conjunto conforman las acciones para la *Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)*, dentro de las cuales se pueden mencionar.

- Factibilidad, Diseños y Planos.
- Obras Transitorias: Facilidades Logísticas, Actividades Limitadas y específicas de Desmonte, Limpieza y desarraigue, etc.
- Excavación para construcción de estructuras Sistema de Alcantarillado Sanitario (Redes, Colectoras, Estaciones de Bombeo y Calles Intervenidas).
- Conexiones domiciliarias e intradomiciliarias; La conexión domiciliaria comprende la acometida de alcantarillado de la vivienda y la conexión intradomiciliaria, comprende el conjunto de tuberías, accesorios, equipos y aparatos instalados que integran el sistema de evacuación y ventilación de las aguas residuales hasta el registro domiciliario.
- Construcción de estructuras de La Planta de Tratamiento (Sistema de Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales). que albergue el/los módulos(s) proyectado(s) a 30 años (año 2050).
- Instalación de Equipos Electromecánicos.
- Puesta en marcha y capacitación en la Operación por lo menos durante 90 días, donde la infraestructura será operada por el Contratista, la cual en forma paralela capacitará al personal del IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema. Luego de lo cual, el IDAAN se hará cargo de su operación, quien se dotará de su respectivo presupuesto para su funcionamiento, tal como lo establece la ley N°. 77 del 28 de diciembre de 2021. Dentro de este punto, se establece la entrega formal de Planos AS-BUILT, Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento, entre otros.

Obra complementaria requerida para el desarrollo del proyecto:

⇒ Sitio de Botadero:

Sitio donde se acarrea el material desechable generado por el Proyecto, para lo cual es de suma importancia considerar al momento de seleccionar el sitio, que el espacio o área destinada para esta zona, tenga una superficie en función al volumen de desecho a depositar, que exista una comunicación directa con el propietario, para obtener el permiso de ocupación, realizar una inspección conjunta Promotor – Contratista, para evaluar su ubicación y posterior aceptación y autorización del Propietario, contar con el registro público de la finca, en la cual se ubicará el botadero. En tanto para la selección de estos, se debe seguir las siguientes indicaciones:

- Áreas que no requieran desarraigue o afectación significativa a individuos en pie.
- Distantes de cauces temporales y permanentes o con perfil de micro – cuenca, con suficiente holgura, para aplicar medidas correctoras y así evitar arrastres de material suelto.
- Topografía que permita el acceso y retroceso del equipo utilizado, en el transporte y conformación futura y que no sobresalga e impacte visualmente el paisaje existente.
- Ubicación próxima a los frentes de obras.
- Áreas con espacios suficientes, para efectuar retrocesos del equipo y sobre los cuales se pueda aplicar medidas de corrección ambiental, a impactos generados.
- Considerar la conformación de los desechos, en la medida que se vaya depositando en sitio, para lograr un buen esparcido de los mismos, y se visualice una zona libre de promontorios, que refleje una apariencia estética del paisaje natural modelado.
- Sembrar en la etapa de abandono, gramíneas de crecimiento rápido, para cubrir el suelo en áreas semi planas e inclinadas, con la finalidad de estabilizar lo más pronto posible, la capa superior edáfica de los sitios que presente esta característica.

Para tal efecto, el Contratista como representante del Promotor, siguiendo los parámetros descritos ha seleccionado tres (3) sitio como zonas de botadero (Ver Polígono, autorización de los dueños y registros públicos de las fincas en [Anexo No 14.4.1](#)). Y coordenadas en el [numeral 4.2.1](#) de este documento.

⇒ Para efecto de oficinas, talleres, patio y estacionamiento de los vehículos y maquinaria pesada se estará utilizando el Sitio aprobado para un sub – proyecto de este macroproyecto denominado: **Diseño, Construcción Y Financiamiento De Calles Y Alcantarillado De Macaracas, Provincia de Los Santos. “Rehabilitación del Camino S/N: Circunvalación-Los Leales, Ramal Botello y Ramal Rio Sarrio”**. Aprobado mediante Resolución: DEIA- IA 049 del 21 de junio del 2023. **(Ver Anexo N° 14. 4.1).**

Superficies del proyecto en estudio por componente estructural y sitio complementario:

<i>Cuadro #1 Superficies De Los Componentes Del Proyecto</i>		
<i>Componente</i>	<i>Superficie m²</i>	<i>Observación</i>
Estaciones de Bombeo Margarita Jiménez Y Virgilio Villarreal.	200.01	Folio Real No 462421 (F) / Código de Ubicación 7301
Estación de Bombeo MOCA S.A.	322.52	Folio Real No 10359 (F) / Código de Ubicación 7301
Estación de Bombeo Joaquín Medrano	225.05	Folio Real No 403 (F) / Código de Ubicación 7301
Estación de Bombeo Eliseo Castro	1,102.73	Folio Real No 12785 (F) / Código de Ubicación 7301
Planta de Tratamiento (Sistema de Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales	5,081.79	Folio Real No 40 (F) / Código de Ubicación 7301
Línea de Descarga de Aguas Residuales	11,029.68	
Sitio de Botadero Evelin Villarreal	669.68	Código de Ubicación 7301 / Folio Real No 23691 (F)
Sitio de Botadero MOCA S.A.	488.89	Código de Ubicación 7301 / Folio Real No 10359 (F)
Sitio de Botadero Carmen Mendoza	181.01	Código de Ubicación 7301 / Folio Real No 10069 (F)
Calles Intervenidas	232,872.85	El alcantarillado se erige al centro de cada calle, por lo que se rehabilitaran 18,862.58 ml
Total	252,174.21m² / 25.21 has	
<i>Fuente: Empresa Contratista, 2023.</i>		

4.1. Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación.

El proyecto tiene como objetivo Principal: La “*Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)*”; La Construcción del Alcantarillado Sanitario permitirá eliminar la situación actual de salud pública que afecta la Población de Macaracas Cabecera, donde por efecto de las aguas negras y grises que emergen en varios puntos, llegan a causas fluviales y pluviales a razón del buzamiento del terreno, trayendo consigo la contaminación del mismo, fuente de hábitat plagas, contaminación del suelo, focos de enfermedades y Malos Olores.

Por las características del proyecto y por sus actividades de Saneamiento Ambiental, se considera que el proyecto es positivo para la comunidad, corregimiento y Distrito de Macaracas (Cabecera), Provincia de Los Santos.

El proyecto tiene como objetivos fundamentales:

- Reducir la Degradación Ambiental del suelo, aire y agua por disposición de aguas residuales sin tratamientos.
- Proteger los recursos suelo, agua y aire de la contaminación por aguas residuales sin tratar.
- Generar empleos temporales y permanentes de mano de obra calificada y no calificada.
- Ejecutar las líneas de alcantarillado sanitario como una solución competente para canalizar las aguas residuales y así resolver el problema de los niveles freáticos altos que impiden soluciones.
- Facilitar a la Población presente y futura que se encuentren dentro del área de influencia directa, que se puedan conectar a las líneas de alcantarillado que pasen frente a sus propiedades.

Justificación del Proyecto:

El Distrito de Macaracas, actualmente mantienen un mal manejo de aguas residuales, el cual se agrava cada día que pasa, esto se debe en parte al crecimiento acelerado del Centro Poblado y a la no planificación de la Construcción de vivienda en áreas no aptas para tal fin, además la construcción de barriadas nuevas sin Sistemas de tratamientos de aguas

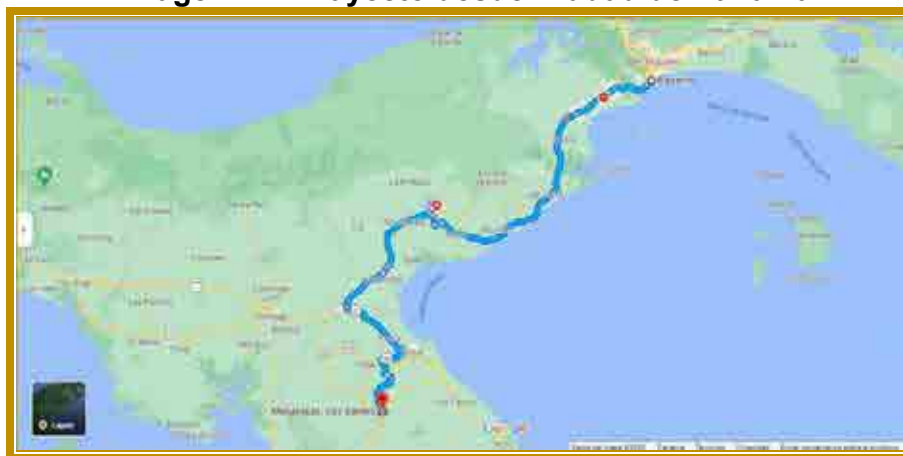
residuales, cuyos sistemas de Alcantarillado Sanitario funcionan con tanques sépticos no adecuados.

4.2. Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto y su polígono.

El Proyecto denominado ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, tal como menciona su título se desarrollará en el Sector – Poblado de Macaracas, Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos, República de Panamá. El Área Aproximada donde se distribuye la Red de Alcantarillado del Proyecto es de 332.8 Has

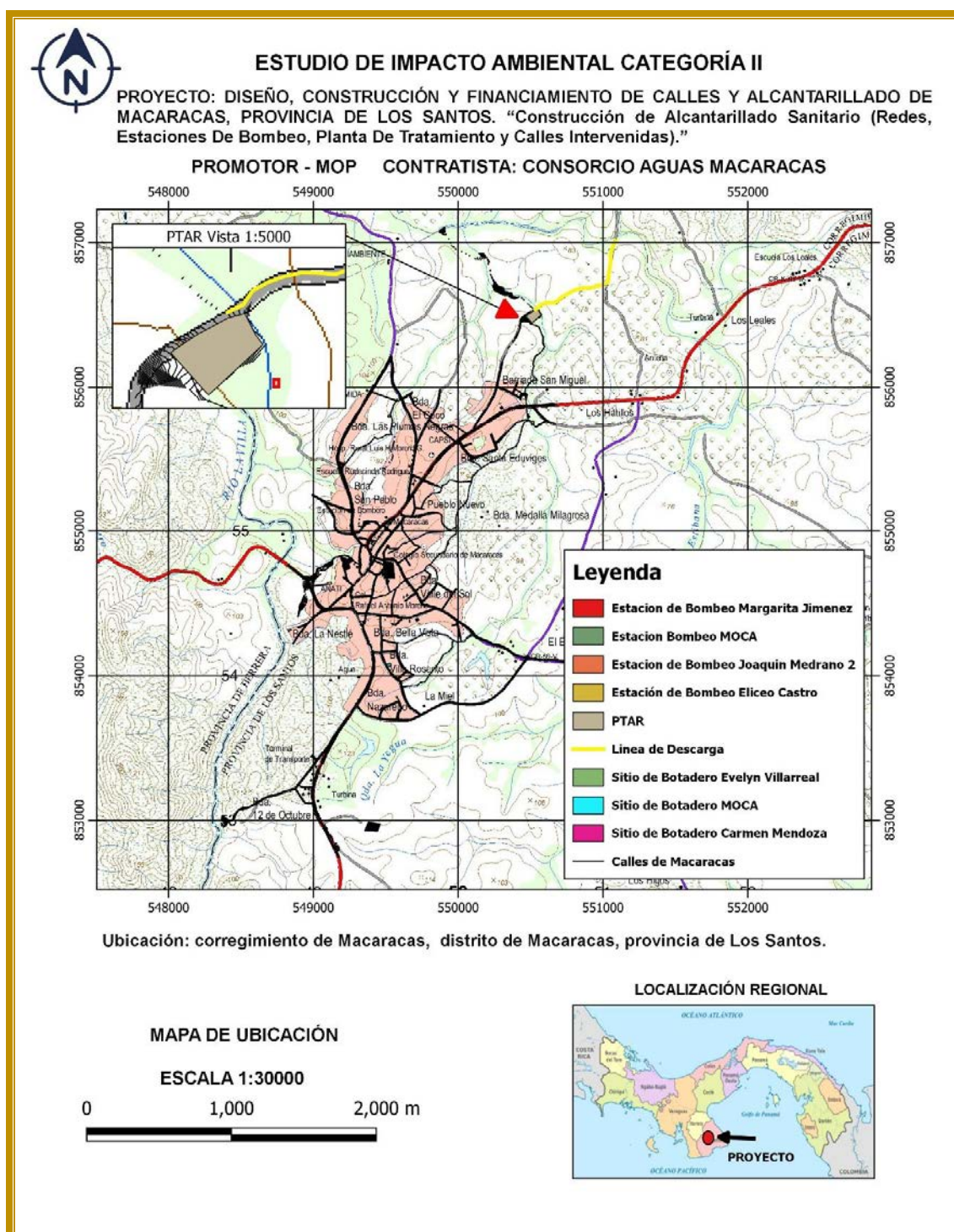
La ruta de acceso al sitio del proyecto desde la Ciudad de Panamá es de 223 kilómetros, se efectúa a través de la Carretera Panamericana hasta Divisa; se gira hacia la izquierda por la Carretera Nacional por el paso elevado vehicular avanzando hasta Chitré por 37.6 Kilómetros hasta el semáforo del Banco Nacional, justo pasando el Banco Nacional nos desviamos a la derecha hacia La Villa de Los Santos, y se toma por la vía principal que conduce a la comunidad de Las Tablas, luego en el lugar conocido como Cruce de Sabana Grande, se gira a la derecha y se toma por la vía que va en dirección a Macaracas, aproximadamente a 41.5 kilómetros adicionales al suroeste, para totalizar 302.1 kilómetros en aproximadamente 4 horas y 49 minutos aproximadamente.

Imagen #1 Trayecto desde Ciudad de Panamá



Fuente: Google Maps

Imagen #2 Ubicación del Proyecto



Fuente: Mapa Base - Atlas Nacional, Instituto Geográfico, Tommy Guardia.
Ver Mapa en Anexos - Escala: 1:30,000.

4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes; estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.

Para presentar información de coordenadas a continuación se enlistan las mismas en cuadro de coordenadas UTM (WGS84) que definen los diversos globos de terreno donde se realizará el proyecto antes mencionado, lo que incluye las Estaciones de Bombeo, la PTAR, la línea de descarga, los botaderos y calles intervenidas a saber:

Cuadro #2. Estación de Bombeo Margarita Jiménez Y Virgilio Villarreal. Folio Real N° 462421 (F)		
Punto	Este	Norte
1	548848.81	854314.37
2	548846.57	854317.88
3	548828.99	854315.06
4	548823.29	854313.11
5	548828.09	854302.46
6	548833.40	854304.96
Área: 200.01 M²		

Cuadro #4. Estación de Bombeo Joaquín Medrano Folio Real N° 403 (F)		
Punto	Este	Norte
1	549515.63	855791.56
2	549530.63	855791.23
3	549530.63	855806.24
4	549515.63	855806.57
Área: 225.05 M²		

Cuadro #3. Estación de Bombeo MOCA S.A. Folio Real N° 10359 (F)		
Punto	Este	Norte
1	550099.19	854278.28
2	550093.37	854286.56
3	550054.14	854254.14
4	550060.40	854250.98
5	550067.94	854260.12
6	550069.96	854262.11
7	550076.18	854263.28
8	550081.00	854268.06
9	550088.04	854273.36
10	550091.29	854274.07
Área: 322.52 M²		

Cuadro #5. Estación de Bombeo Eliceo Castro Folio Real N° 12785 (F)		
Punto	Este	Norte
1	548984.26	854619.57
2	548986.72	854613.85
3	549126.42	854632.60
4	549124.42	854647.46
5	549096.67	854643.74
6	549097.87	854634.82
Área: 1,102.73 M²		

Cuadro #6. Planta de Tratamiento (Sistema de Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales). Folio Real N° 40 (F)		
Punto	Este	Norte
1	550467.45	856490.73
2	550471.43	856494.34
3	550499.07	856513.02
4	550533.62	856531.42
5	550552.58	856536.51
6	550565.14	856511.84
7	550573.55	856500.35
8	550510.78	856442.44
Área: 5,081.79 M²		

Cuadro #7. Línea de descarga de las Agua Tratada Calle N°9					
Punto	Este	Norte	Punto	Este	Norte
1	550532.749	856537.886	23	550928.248	856687.635
2	550550.782	856546.535	24	550947.370	856693.495
3	550561.657	856562.496	25	550966.492	856699.355
4	550579.055	856572.199	26	550985.614	856705.216
5	550597.861	856579.006	27	551004.736	856711.076
6	550617.222	856583.712	28	551023.859	856716.936
7	550637.120	856583.323	29	551035.989	856728.365
8	550657.050	856581.653	30	551037.426	856748.314
9	550674.507	856588.174	31	551038.864	856768.262
10	550690.180	856600.598	32	551040.301	856788.210
11	550705.853	856613.022	33	551043.834	856807.883
12	550721.788	856625.048	34	551047.600	856827.525
13	550739.389	856634.546	35	551051.367	856847.167

14	550756.989	856644.044	36	551053.426	856866.953
15	550774.438	856653.819	37	551052.984	856886.948
16	550791.883	856663.601	38	551052.541	856906.943
17	550810.470	856670.940	39	551055.990	856926.443
18	550829.159	856678.062	40	551061.422	856945.691
19	550848.557	856681.893	41	551066.855	856964.939
20	550868.521	856683.103	42	551072.724	856984.059
21	550888.484	856684.313	43	551076.437	857001.772
22	550908.447	856685.523	44	551056.573	857004.098
			45	551051.9741	857004.6368
Área: 11,029.68 m²					

Cuadro #8. Sitio de Botadero Evelin Villarreal Folio Real N° 23691 (F)		
Punto	Este	Norte
1	549328.37	855749.31
2	549316.71	855737.80
3	549338.79	855724.53
4	549353.52	855743.48
Área: 669.68 M²		

Cuadro #9. Sitio de Botadero MOCA S.A. Folio Real N° 10359 (F)		
Punto	Este	Norte
1	549505.75	854079.46
2	549514.00	854062.00
3	549539.00	854070.00
4	549533.00	854086.00
Área: 488.89 M²		

Cuadro #10. Sitio de Botadero Carmen Mendoza. Folio Real N° 10069 (F)		
Punto	Este	Norte
1	549661.00	855455.00
2	549659.00	855440.00
3	549674.75	855440.98
4	549676.00	855449.00
Área: 181.01 M²		

Cuadro #11. Coordenadas de Colectora Principal

Punto	Cámara	Este	Norte	
1	CI-B01-20	549399.527	854530.3478	
2	CI-B01-21	549432.3520	854539.2420	
3	CI-B01-22	549477.0893	854552.2112	
4	CI-B01-23	549491.8048	854555.5827	
5	CI-B01-24	549497.9741	854553.2370	
6	CI-B01-25	549529.4277	854573.8399	
7	CI-B01-26	549571.4375	854602.6598	
8	CI-B01-27	549581.3009	854609.7836	
9	CI-B01-28	549598.6184	854632.1608	
10	CI-B01-29	549639.0339	854662.9962	Calle Municipio Bella Vista
11	CI-B01-30	549643.5066	854666.2196	
12	CI-B01-31	549679.6360	854679.7833	
13	CI-B01-32	549710.8164	854698.2585	
14	CI-B01-33	549731.3280	854706.6890	
15	CI-B01-34	549768.6785	854727.2596	
16	CI-B01-35	549784.5301	854759.7223	
17	CI-B01-36	549807.8391	854768.4737	
18	CI-P-01	549834.598	854801.317	
19	CI-P-02	549872.634	854840.818	
20	CI-P-03	549910.812	854860.388	
21	CI-P-04	549925.65	854904.8963	
22	CI-P-05	549927.916	854926.0622	
23	CI-P-06	549949.831	854954.141	
24	CI-P-07	549985.451	854977.9701	
25	CI-P-08	549957.666	855024.5617	
26	CI-P-09	549982.935	855085.4024	
27	CI-P-10	549998.073	855140.5278	
28	CI-P-11	550050.558	855193.0364	
29	CI-P-12	550065.127	855220.0003	
30	CI-P-13	550077.18	855302.2368	
31	CI-P-14	550090.01	855331.886	
32	CI-P-15	550092.532	855343.8711	
33	CI-P-16	550097.86	855369.4944	
34	CI-P-17	550132.373	855408.2902	
35	CI-P-18	550133.428	855415.2978	
36	CI-P-19	550162.353	855433.845	
37	CI-P-20	550222.525	855472.7759	

38	CI-P-21	550252.66	855479.3984	
39	CI-P-22	550283.237	855494.8248	
40	CI-P-23	550307.331	855501.786	
41	CI-P-24	550328.411	855542.4527	
42	CI-P-25	550347.131	855564.5359	
43	CI-P-26	550366.153	855570.3762	
44	CI-P-27	550392.567	855582.4077	
45	CI-P-28	550397.292	855582.9802	
46	CI-P-29	550418.065	855619.1351	
47	CI-P-30	550442.182	855715.2194	
48	CI-P-31	550457.43	855754.9627	Carretera Nacional
49	CI-P-32	550482.626	855768.4235	
50	CI-P-33	550477.02	855814.6826	
51	CI-P-34	550472.747	855867.1478	
52	CI-P-35	550468.915	855913.5006	
53	CI-P-36	550458.439	855943.1982	
54	CI-P-37	550460.323	855959.1044	
55	CI-P-38	550463.651	855986.784	
56	CI-P-39	550483.525	856014.9898	
57	CI-P-40	550487.084	856021.697	
58	CI-P-41	550504.06	856040.9498	
59	CI-P-42	550521.591	856047.7941	
60	CI-P-43	550548.388	856049.1871	
61	CI-P-44	550511.33	856084.6989	
62	CI-P-45	550511.805	856111.2899	
63	CI-P-46	550522.328	856140.6528	
64	CI-P-47	550517.974	856162.6614	
65	CI-P-48	550525.542	856193.5384	
66	CI-P-49	550536.271	856215.799	
67	CI-P-50	550563.537	856231.9048	
68	CI-P-51	550582.645	856253.7784	
69	CI-P-52	550596.931	856278.3554	
70	CI-P-53	550585.115	856301.9143	
71	CI-P-54	550585.88	856351.2235	
72	CI-P-55	550577.544	856366.0007	
73	CI-P-56	550573.514	856378.6068	
74	CI-P-57	550557.983	856417.3461	
75	CI-P-58	550505.544	856437.5948	
76	CI-P-59	550501.737	856454.8088	
77	CI-P-60	550504.113	856488.82	

Cuadro #12. Longitud y Área de Calles a ser Intervenidas en el Proyecto			
No.	NOMBRE DE CALLE	LONGITUD (ml)	AREA (m ²)
1	Carretera Nacional	3,987.35	47,848.20
2	CALLE E-1 (Nueva)	212.67	1,914.03
3	Calle E-1	81.47	1,222.05
4	Calle 9	515	6,592.00
5	Calle-10	176.51	1,906.33
6	Calle Central Sta. Eduviges	451.83	5,783.45
7	Camino Ste-1	65.25	978.75
8	Calle Sta. Eduviges 1	103.28	1,321.98
9	CALLE 8 (Nueva)	107	1,369.60
10	Camino E-2	78.27	547.89
11	Calle El Coco 1	84.79	915.73
12	Calle E-2	156.4	1,094.80
13	Calle E-3	60.55	726.6
14	Calle Central El Coco	1,059.01	13,555.33
15	Calle N-5	117.26	1,266.41
16	Calle N-6	431.64	5,179.68
17	Calle N-7	70	756
18	Calle El Cementerio	252.6	3,031.20
19	Calle Central	359.69	4,316.28
20	Calle N-11	88.54	752.59
21	Calle A Los Santos	1,485.34	22,280.10
22	Camino N-2	347.29	4,167.48
23	Calle N-4	234.36	2,812.30
24	Camino N-1	250.25	3,203.20
25	Calle El Seguro	32.15	385.8
26	Calle E-5	50.25	603
27	Calle Pinzón	39.72	337.62
28	Calle E-6	33.38	400.56
29	Calle E-7	61.64	739.68
30	Calle El Municipio De Bella Vista	543.02	6,516.24
31	Calle E-8	100.89	605.34
32	Calle E-9	179.46	897.3
33	Calle E-10	62.24	311.2
34	Calle E-11	161.03	1,739.12
35	Camino E-5	95.87	1,150.44

36	Camino E-3	297.96	3,575.52
37	Calle E-13	181	1,086.00
38	Calle S-2	121.57	1,094.13
39	Calle Mangos	73.61	323.88
40	Calle Central El Cementerio	419.25	5,031.00
41	Calle E-4	106.79	1,281.48
42	Calle El Colegio	211.97	1,589.78
43	Calle E-12	96.42	703.87
44	Calle N-3	226.66	2,447.93
45	Calle N-1	178.61	1,250.27
46	Calle N-2	52.61	299.88
47	Calle Avelino Franco	223.99	1,971.11
48	Calle De León	143.73	1,106.72
49	Carretera A Los Pozos	611.74	17,740.46
50	Calle Al Rio La Villa	228.95	2,747.40
51	Calle Al Rio La Villa Nueva	158.77	1,714.72
52	Calle Central Bella Vista - Los Higos	1,419.54	21,293.10
53	Camino E-4	95.91	556.28
54	Calle Bella Vista - El Colegio	278.98	2,231.84
55	Calle S-3	259.26	2,074.08
56	Camino E-6	68.97	827.64
57	Calle S-1	91	546
58	Calle S-6	64.29	771.48
59	Calle Nazareno #1	191.79	2,301.48
60	Calle Nazareno #2	170.34	2,044.08
61	Calle S-4	226.63	2,719.56
62	Calle S-5	526.24	6,314.88
TOTAL		18,862.58 ml	232,872.85 m²

Cuadro #13. Coordenadas de Calles Intervenidas

CALLE - EL COLEGIO						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 3.75m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 3.75m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000.00	549484.246	854796.192	549377.551	854730.889	549491.722	854796.796
0+020.00	549485.857	854776.257	549393.856	854719.307	549493.333	854776.861
0+040.00	549485.893	854757.026	549410.160	854707.725	549493.349	854756.210
0+060.00	549482.973	854737.997	549426.820	854696.726	549490.140	854735.786

0+080.00	549474.696	854720.719	549446.403	854695.337	549481.226	854717.030
0+100.00	549461.469	854708.302	549463.630	854705.237	549465.790	854702.172
0+120.00	549445.429	854698.959	549477.961	854718.874	549447.376	854691.716
0+140.00	549428.295	854700.174	549486.556	854736.891	549425.346	854693.278
0+160.00	549412.332	854710.782	549489.621	854756.618	549407.989	854704.667
0+180.00	549396.027	854722.364	549489.595	854776.559	549391.684	854716.250
0+200.00	549379.722	854733.947	549487.984	854796.494	549375.379	854727.832
0+211.97	549488.482	854809.230	549491.749	854807.389	549495.020	854805.556

CARRETERA NACIONAL

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	550513.9487	855863.4406	550513.6198	855869.4316	550513.2909	855875.4225
0+020	550493.9999	855862.3173	550493.6514	855868.3072	550493.3030	855874.2971
0+040	550474.0252	855861.1644	550473.6847	855867.1547	550473.3442	855873.1451
0+060	550454.0932	855860.0047	550453.7185	855865.9929	550453.3438	855871.9812
0+080	550434.2652	855858.6769	550433.7638	855864.6560	550433.2624	855870.6350
0+100	550414.8326	855856.6144	550413.8824	855862.5387	550412.9323	855868.4630
0+120	550395.1368	855853.3425	550394.1528	855859.2613	550393.1688	855865.1800
0+140	550376.0730	855849.7394	550374.5133	855855.5331	550372.9536	855861.3268
0+160	550357.9587	855843.5276	550355.6056	855849.0470	550353.2526	855854.5663
0+180	550340.0872	855835.3333	550337.4270	855840.7114	550334.7669	855846.0895
0+200	550322.3430	855826.4671	550319.5375	855831.7709	550316.7321	855837.0746
0+220	550305.0566	855817.0303	550301.9882	855822.1864	550298.9197	855827.3424
0+240	550287.8699	855806.8022	550284.8014	855811.9582	550281.7330	855817.1142
0+260	550271.0403	855796.3522	550267.8119	855801.4096	550264.5836	855806.4671
0+280	550254.1821	855785.5910	550250.9538	855790.6485	550247.7254	855795.7059
0+300	550237.3240	855774.8299	550234.0956	855779.8873	550230.8673	855784.9448
0+320	550220.4658	855764.0687	550217.2375	855769.1261	550214.0091	855774.1836
0+340	550203.6076	855753.3075	550200.3793	855758.3650	550197.1509	855763.4224
0+360	550186.7495	855742.5464	550183.5211	855747.6038	550180.2928	855752.6613
0+380	550169.8913	855731.7852	550166.6630	855736.8427	550163.4346	855741.9001

0+400	550153.0332	855721.0241	550149.8048	855726.0815	550146.5765	855731.1390
0+420	550136.1750	855710.2629	550132.9467	855715.3204	550129.7183	855720.3778
0+440	550119.3168	855699.5018	550116.0885	855704.5592	550112.8602	855709.6167
0+460	550102.4587	855688.7406	550099.2303	855693.7980	550096.0020	855698.8555
0+480	550085.6005	855677.9794	550082.3722	855683.0369	550079.1438	855688.0943
0+500	550068.7424	855667.2183	550065.5140	855672.2757	550062.2857	855677.3332
0+520	550051.8842	855656.4571	550048.6559	855661.5146	550045.4275	855666.5720
0+540	550035.0261	855645.6960	550031.7977	855650.7534	550028.5694	855655.8109
0+560	550018.4134	855634.7741	550015.0863	855639.7671	550011.7592	855644.7602
0+580	550002.0897	855623.5056	549998.6282	855628.4064	549995.1667	855633.3072
0+600	549986.2383	855611.9105	549982.4931	855616.5981	549978.7479	855621.2856
0+620	549970.6131	855599.4264	549966.8679	855604.1140	549963.1227	855608.8015
0+640	549955.5866	855586.7043	549951.6074	855591.1949	549947.6282	855595.6856
0+660	549941.0123	855573.2715	549936.9018	855577.6423	549932.7912	855582.0130
0+680	549926.6250	855559.4984	549922.4548	855563.8123	549918.2846	855568.1261
0+700	549912.4081	855545.5488	549908.1793	855549.8051	549903.9504	855554.0615
0+720	549898.6154	855531.2511	549894.2927	855535.4122	549889.9700	855539.5732
0+740	549884.9210	855516.7705	549880.5505	855520.8814	549876.1801	855524.9923
0+760	549871.6400	855502.1871	549867.0860	855506.0938	549862.5321	855510.0004
0+780	549858.6179	855487.0074	549854.0639	855490.9140	549849.5100	855494.8206
0+800	549846.5846	855471.4763	549841.8106	855475.1108	549837.0366	855478.7452
0+820	549834.7305	855455.4756	549829.9046	855459.0409	549825.0788	855462.6061
0+840	549822.9384	855439.4115	549818.0700	855442.9185	549813.2016	855446.4255
0+860	549811.2412	855423.1753	549806.3793	855426.6912	549801.5173	855430.2071
0+880	549799.5216	855406.9688	549794.6596	855410.4847	549789.7977	855414.0006
0+900	549787.9069	855390.7319	549783.0237	855394.2181	549778.1404	855397.7043
0+920	549776.3392	855374.4433	549771.4433	855377.9118	549766.5474	855381.3803
0+940	549764.8226	855358.1167	549759.9150	855361.5687	549755.0075	855365.0206
0+960	549753.3117	855341.7595	549748.4050	855345.2127	549743.4983	855348.6659
0+980	549741.9380	855325.3840	549736.9959	855328.7864	549732.0539	855332.1887
1+000	549730.5943	855308.9102	549725.6532	855312.3139	549720.7120	855315.7176

1+020	549719.2200	855292.4320	549714.2918	855295.8543	549709.3636	855299.2767
1+040	549707.8217	855276.0099	549702.8879	855279.4241	549697.9541	855282.8384
1+060	549696.4707	855259.5779	549691.5206	855262.9686	549686.5705	855266.3594
1+080	549685.2613	855243.1423	549680.2524	855246.4454	549675.2435	855249.7486
1+100	549674.2507	855226.4459	549669.2418	855229.7491	549664.2329	855233.0523
1+120	549663.2108	855209.7541	549658.2087	855213.0677	549653.2067	855216.3812
1+140	549652.4813	855193.0046	549647.4203	855196.2274	549642.3593	855199.4501
1+160	549641.7397	855176.1346	549636.6784	855179.3569	549631.6171	855182.5793
1+180	549630.4961	855159.3112	549625.5667	855162.7319	549620.6372	855166.1525
1+200	549618.3678	855142.8180	549613.7295	855146.6240	549609.0912	855150.4301
1+220	549605.2646	855127.2134	549600.8767	855131.3056	549596.4888	855135.3978
1+240	549591.6239	855112.5870	549587.2360	855116.6792	549582.8481	855120.7714
1+260	549578.2795	855097.8341	549573.8194	855101.8475	549569.3592	855105.8608
1+280	549564.9017	855082.9669	549560.4415	855086.9803	549555.9814	855090.9936
1+300	549552.2630	855067.8766	549547.6006	855071.6532	549542.9383	855075.4297
1+320	549539.8240	855052.3006	549535.1202	855056.0254	549530.4164	855059.7502
1+340	549527.4079	855036.6212	549522.7041	855040.3461	549518.0003	855044.0709
1+360	549514.7787	855020.9910	549510.1347	855024.7901	549505.4907	855028.5892
1+380	549501.9014	855005.4706	549497.3658	855009.3985	549492.8301	855013.3263
1+400	549488.3549	854990.6132	549483.8913	854994.6227	549479.4277	854998.6323
1+420	549475.6793	854975.6356	549470.9765	854979.3617	549466.2737	854983.0879
1+440	549463.3196	854959.9471	549458.5997	854963.6515	549453.8798	854967.3558
1+460	549451.1309	854944.1994	549446.3584	854947.8359	549441.5860	854951.4724
1+480	549439.1039	854928.2739	549434.3054	854931.8759	549429.5069	854935.4780
1+500	549427.7726	854912.1738	549422.7963	854915.5257	549417.8199	854918.8777
1+520	549417.2661	854895.4805	549412.1430	854898.6036	549407.0199	854901.7268
1+540	549407.1132	854878.4018	549401.9235	854881.4130	549396.7338	854884.4241
1+560	549402.2795	854862.1679	549396.2891	854862.5060	549390.2986	854862.8441
1+580	549402.4543	854842.9312	549396.4671	854842.5389	549390.4800	854842.1465
1+600	549402.9759	854822.4591	549396.9767	854822.5608	549390.9776	854822.6625
1+620	549402.1269	854802.0664	549396.1497	854802.5882	549390.1724	854803.1099

1+640	549400.1970	854781.7166	549394.2748	854782.6797	549388.3526	854783.6429
1+660	549396.6946	854761.4124	549390.9007	854762.9714	549385.1067	854764.5305
1+680	549389.8317	854741.7346	549384.3138	854744.0912	549378.7960	854746.4478
1+700	549378.6958	854723.8446	549373.7014	854727.1696	549368.7070	854730.4947
1+720	549365.3342	854707.8047	549360.9033	854711.8504	549356.4724	854715.8960
1+740	549351.4625	854693.1239	549347.1692	854697.3153	549342.8759	854701.5066
1+760	549337.4108	854678.8323	549333.1474	854683.0540	549328.8840	854687.2758
1+780	549323.4038	854664.6227	549319.1073	854668.8108	549314.8108	854672.9989
1+800	549309.5088	854650.3597	549305.1517	854654.4846	549300.7945	854658.6095
1+820	549295.8324	854635.9076	549291.4054	854639.9575	549286.9783	854644.0073
1+840	549283.3766	854621.2732	549278.4629	854624.7163	549273.5491	854628.1595
1+860	549274.3929	854605.1372	549268.7760	854607.2469	549263.1591	854609.3565
1+880	549270.4136	854586.5807	549264.5237	854587.7247	549258.6338	854588.8688
1+900	549267.5308	854567.3067	549261.5665	854567.9603	549255.6022	854568.6139
1+920	549266.8841	854548.2030	549260.8871	854548.0136	549254.8901	854547.8242
1+940	549268.0518	854529.2153	549262.1594	854528.0841	549256.2670	854526.9529
1+960	549271.9012	854510.1020	549266.1228	854508.4865	549260.3444	854506.8710
1+980	549277.2480	854491.0262	549271.5232	854489.2296	549265.7985	854487.4330
2+000	549283.8398	854472.3763	549278.1846	854470.3718	549272.5293	854468.3673
2+020	549290.9733	854454.2301	549285.4994	854451.7732	549280.0255	854449.3162
2+040	549299.1819	854436.0502	549293.7298	854433.5453	549288.2777	854431.0404
2+060	549307.5325	854417.8556	549302.0723	854415.3684	549296.6122	854412.8811
2+080	549315.8361	854399.6135	549310.3581	854397.1655	549304.8802	854394.7175
2+100	549323.9959	854381.3538	549318.5180	854378.9058	549313.0401	854376.4578
2+120	549331.9830	854362.9392	549326.4761	854360.5574	549320.9691	854358.1755
2+140	549339.9183	854344.5781	549334.4103	854342.1985	549328.9024	854339.8190
2+160	549347.8128	854326.1754	549342.2952	854323.8184	549336.7775	854321.4614
2+180	549355.6655	854307.7767	549350.1461	854305.4238	549344.6267	854303.0709
2+200	549363.5084	854289.3785	549357.9889	854287.0257	549352.4695	854284.6729
2+220	549371.3510	854270.9803	549365.8315	854268.6275	549360.3121	854266.2747
2+240	549379.3122	854252.6869	549373.8122	854250.2888	549368.3123	854247.8908

2+260	549387.3138	854234.3634	549381.8161	854231.9602	549376.3184	854229.5570
2+280	549395.1920	854215.8910	549389.6617	854213.5638	549384.1314	854211.2366
2+300	549402.7604	854197.1972	549397.1665	854195.0273	549391.5726	854192.8574
2+320	549409.3733	854177.8678	549403.6349	854176.1152	549397.8966	854174.3626
2+340	549414.6079	854157.9786	549408.7258	854156.7951	549402.8436	854155.6116
2+360	549418.3355	854138.0815	549412.4097	854137.1409	549406.4839	854136.2002
2+380	549421.3698	854118.0014	549415.4033	854117.3690	549409.4367	854116.7366
2+400	549423.4724	854097.8697	549417.4852	854097.4780	549411.4980	854097.0864
2+420	549424.1412	854077.5618	549418.1416	854077.4890	549412.1421	854077.4162
2+440	549423.0271	854057.1654	549417.0376	854057.5213	549411.0482	854057.8773
2+460	549420.7213	854036.9505	549414.7625	854037.6524	549408.8037	854038.3544
2+480	549417.7752	854016.9557	549411.8449	854017.8681	549405.9147	854018.7804
2+500	549413.6867	853997.0013	549407.8249	853998.2820	549401.9632	853999.5627
2+520	549408.2321	853977.2872	549402.4874	853979.0190	549396.7428	853980.7507
2+540	549402.0423	853957.9736	549396.3868	853959.9773	549390.7312	853961.9811
2+560	549395.0043	853938.8650	549389.4826	853941.2125	549383.9609	853943.5601
2+580	549386.7192	853919.9961	549381.4668	853922.8965	549376.2144	853925.7969
2+600	549376.8475	853902.2336	549371.7584	853905.4118	549366.6693	853908.5900
2+620	549365.5480	853885.4700	549360.5769	853888.8298	549355.6057	853892.1895
2+640	549354.0957	853869.0002	549349.1587	853872.4099	549344.2218	853875.8196
2+660	549342.7429	853852.5443	549337.8014	853855.9475	549332.8599	853859.3506
2+680	549331.3108	853836.0967	549326.3867	853839.5249	549321.4625	853842.9531
2+700	549319.9822	853819.6657	549315.0341	853823.0593	549310.0860	853826.4529
2+720	549308.7073	853803.1656	549303.7504	853806.5463	549298.7936	853809.9271
2+740	549297.4381	853786.6427	549292.4812	853790.0235	549287.5244	853793.4042
2+760	549286.1542	853770.1161	549281.2038	853773.5063	549276.2533	853776.8964
2+780	549274.8536	853753.6147	549269.9031	853757.0049	549264.9527	853760.3950
2+800	549263.5860	853737.1032	549258.6298	853740.4848	549253.6736	853743.8665
2+820	549252.1585	853720.6303	549247.2298	853724.0520	549242.3010	853727.4736
2+840	549240.8084	853704.1839	549235.8698	853707.5914	549230.9313	853710.9988
2+860	549229.5050	853687.7056	549224.5566	853691.0986	549219.6081	853694.4917

2+880	549218.2162	853671.2042	549213.2640	853674.5918	549208.3117	853677.9793
2+900	549206.8047	853654.7335	549201.8738	853658.1521	549196.9429	853661.5706
2+920	549195.5137	853638.2683	549190.5628	853641.6578	549185.6120	853645.0474
2+940	549184.1435	853621.7846	549179.2067	853625.1946	549174.2699	853628.6046
2+960	549172.8167	853605.3212	549167.8705	853608.7176	549162.9244	853612.1140
2+980	549161.7150	853588.8139	549156.7096	853592.1224	549151.7042	853595.4308
3+000	549150.6869	853572.1292	549145.6815	853575.4376	549140.6761	853578.7460
3+020	549140.0163	853555.5297	549134.8707	853558.6157	549129.7252	853561.7017
3+040	549129.7296	853538.3779	549124.5840	853541.4639	549119.4385	853544.5499
3+060	549120.1889	853521.1212	549114.9060	853523.9657	549109.6231	853526.8102
3+080	549111.2450	853503.4847	549105.8603	853506.1315	549100.4756	853508.7782
3+100	549102.4629	853485.6117	549097.0409	853488.1811	549091.6188	853490.7504
3+120	549094.3325	853467.4790	549088.8569	853469.9322	549083.3813	853472.3854
3+140	549086.4015	853449.2271	549080.8863	853451.5897	549075.3710	853453.9524
3+160	549078.6940	853430.8470	549073.1520	853433.1461	549067.6099	853435.4451
3+180	549071.0502	853412.3778	549065.5038	853414.6662	549059.9573	853416.9547
3+200	549063.4811	853393.9318	549057.9115	853396.1635	549052.3420	853398.3952
3+220	549056.0421	853375.3667	549050.4726	853377.5984	549044.9031	853379.8301
3+240	549046.7130	853357.0012	549041.3974	853359.7841	549036.0818	853362.5670
3+260	549039.3243	853339.0862	549033.7522	853341.3115	549028.1801	853343.5367
3+280	549032.0774	853320.4985	549026.4871	853322.6777	549020.8969	853324.8569
3+300	549024.9733	853301.8634	549019.3628	853303.9898	549013.7522	853306.1162
3+320	549018.3821	853283.1945	549012.7039	853285.1332	549007.0258	853287.0719
3+340	549012.5185	853264.3223	549006.7688	853266.0373	549001.0191	853267.7524
3+360	549007.5957	853245.2596	549001.7659	853246.6782	548995.9360	853248.0969
3+380	549003.7969	853225.9583	548997.8989	853227.0597	548992.0008	853228.1610
3+400	549000.7773	853206.4381	548994.8393	853207.2980	548988.9012	853208.1578
3+420	549000.2480	853187.3065	548994.2481	853187.3289	548988.2481	853187.3513
3+440	549000.1733	853167.3066	548994.1733	853167.3290	548988.1734	853167.3514
3+460	549001.3709	853148.3969	548995.4502	853147.4244	548989.5296	853146.4519
3+480	549004.7103	853129.1279	548998.8766	853127.7251	548993.0429	853126.3223

3+500	549009.3863	853109.6822	549003.5526	853108.2794	548997.7189	853106.8766
3+520	549014.5196	853090.5861	549008.7421	853088.9672	549002.9646	853087.3484
3+540	549020.5488	853071.8199	549014.8549	853069.9280	549009.1610	853068.0360
3+560	549027.4273	853053.4156	549021.8516	853051.1993	549016.2759	853048.9831
3+580	549035.2714	853035.3983	549029.8309	853032.8682	549024.3905	853030.3381
3+600	549043.9583	853017.7277	549038.6528	853014.9256	549033.3474	853012.1235
3+620	549053.2918	853000.0280	549047.9818	852997.2346	549042.6717	852994.4412
3+640	549062.6269	852982.3815	549057.3339	852979.5560	549052.0409	852976.7304
3+660	549072.0345	852964.6940	549066.7256	852961.8983	549061.4167	852959.1026
3+680	549081.3666	852947.0267	549076.0668	852944.2138	549070.7671	852941.4009
3+700	549090.7079	852929.2798	549085.3824	852926.5160	549080.0568	852923.7522
3+720	549099.9315	852911.5962	549094.6316	852908.7834	549089.3318	852905.9706
3+740	549109.2945	852893.8335	549103.9578	852891.0913	549098.6211	852888.3491
3+760	549118.4298	852876.1094	549113.1208	852873.3139	549107.8118	852870.5185
3+780	549127.7681	852858.3672	549122.4361	852855.6158	549117.1042	852852.8644
3+800	549136.9617	852840.5384	549131.6027	852837.8401	549126.2436	852835.1418
3+820	549145.9561	852822.6750	549140.5970	852819.9767	549135.2380	852817.2784
3+840	549154.8102	852804.6783	549149.4258	852802.0309	549144.0415	852799.3836
3+860	549163.2588	852786.3657	549157.8023	852783.8704	549152.3458	852781.3750
3+880	549171.1475	852767.7543	549165.6046	852765.4573	549160.0617	852763.1603
3+900	549178.4004	852748.8631	549172.7704	852746.7887	549167.1404	852744.7144
3+910.37	549181.9860	852739.1314	549176.3560	852737.0570	549170.7260	852734.9826

CALLE A LOS SANTOS

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 7.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 7.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549377.1371	854889.6092	549378.0661	854897.0515	549378.9951	854904.4937
0+020	549356.9781	854892.2505	549358.2363	854899.6442	549359.4945	854907.0379
0+040	549335.5424	854898.0380	549338.9484	854904.7200	549342.3544	854911.4020
0+060	549317.9354	854911.9613	549323.4132	854917.0840	549328.8911	854922.2068
0+080	549304.8214	854928.0041	549310.7775	854932.5621	549316.7335	854937.1202
0+100	549293.1080	854944.6781	549299.2877	854948.9279	549305.4675	854953.1776

0+120	549281.6736	854961.5489	549288.0620	854965.4780	549294.4504	854969.4072
0+140	549271.4581	854979.6628	549278.2374	854982.8709	549285.0166	854986.0789
0+160	549264.4109	855000.3828	549271.7839	855001.7574	549279.1568	855003.1320
0+180	549260.9102	855020.7329	549268.3752	855021.4564	549275.8403	855022.1799
0+200	549259.4948	855041.3951	549266.9948	855041.3914	549274.4948	855041.3877
0+220	549259.8928	855061.8875	549267.3755	855061.3794	549274.8583	855060.8712
0+240	549261.3100	855081.8860	549268.7893	855081.3292	549276.2686	855080.7725
0+260	549262.9599	855101.9055	549270.4322	855101.2613	549277.9044	855100.6172
0+280	549264.6867	855121.3658	549272.1845	855121.1833	549279.6822	855121.0007
0+300	549264.4794	855140.7675	549271.9684	855141.1751	549279.4573	855141.5827
0+320	549262.6815	855160.0316	549270.1090	855161.0718	549277.5366	855162.1120
0+340	549259.6257	855179.4891	549267.0056	855180.8258	549274.3856	855182.1624
0+360	549255.6244	855198.5783	549262.9022	855200.3904	549270.1800	855202.2025
0+380	549250.5455	855217.6603	549257.7586	855219.7148	549264.9718	855221.7694
0+400	549244.8167	855236.3602	549251.8986	855238.8295	549258.9804	855241.2988
0+420	549238.2319	855255.2451	549245.3137	855257.7144	549252.3956	855260.1838
0+440	549231.4456	855273.8624	549238.4650	855276.5038	549245.4845	855279.1451
0+460	549224.6403	855292.8582	549231.7209	855295.3311	549238.8015	855297.8039
0+480	549217.9483	855311.6349	549225.0068	855314.1702	549232.0652	855316.7055
0+500	549211.1874	855330.4575	549218.2458	855332.9928	549225.3043	855335.5281
0+520	549204.4811	855349.3614	549211.5591	855351.8417	549218.6371	855354.3221
0+540	549197.8699	855368.2430	549204.9498	855370.7181	549212.0296	855373.1931
0+560	549191.2602	855387.0969	549198.3331	855389.5918	549205.4059	855392.0867
0+580	549184.6706	855406.0518	549191.7658	855408.4826	549198.8609	855410.9134
0+600	549178.3079	855425.1414	549185.4419	855427.4558	549192.5759	855429.7702
0+620	549172.1538	855444.1863	549179.2922	855446.4869	549186.4307	855448.7874
0+640	549166.5469	855463.7605	549173.7892	855465.7097	549181.0315	855467.6589
0+660	549162.6398	855484.3216	549170.0706	855485.3386	549177.5013	855486.3556
0+680	549161.2666	855505.5088	549168.7634	855505.2908	549176.2603	855505.0728
0+700	549163.7264	855526.7924	549171.0388	855525.1250	549178.3511	855523.4577
0+720	549168.1726	855546.2919	549175.4849	855544.6246	549182.7973	855542.9573

0+740	549173.4191	855565.9903	549180.6347	855563.9446	549187.8503	855561.8989
0+760	549179.3004	855585.3290	549186.4544	855583.0773	549193.6084	855580.8255
0+780	549185.2826	855604.4005	549192.4402	855602.1605	549199.5979	855599.9204
0+800	549192.1157	855623.7062	549199.1121	855621.0044	549206.1085	855618.3025
0+820	549199.8852	855642.6918	549206.6763	855639.5089	549213.4674	855636.3260
0+840	549208.3729	855660.8015	549215.1640	855657.6186	549221.9551	855654.4357
0+860	549217.5335	855679.0544	549224.1307	855675.4871	549230.7280	855671.9198
0+880	549227.4111	855696.7264	549233.8869	855692.9431	549240.3628	855689.1598
0+900	549237.6287	855714.0267	549244.0573	855710.1637	549250.4860	855706.3008
0+920	549247.8728	855731.1459	549254.3269	855727.3257	549260.7811	855723.5054
0+940	549258.1661	855748.4118	549264.5679	855744.5044	549270.9697	855740.5971
0+960	549268.4986	855765.4704	549274.9294	855761.6110	549281.3602	855757.7515
0+980	549278.8145	855782.6238	549285.2368	855778.7503	549291.6591	855774.8768
1+000	549289.1459	855799.7501	549295.5676	855795.8756	549301.9893	855792.0011
1+020	549299.3040	855816.8579	549305.7784	855813.0721	549312.2528	855809.2863
1+040	549309.3292	855834.0759	549315.8416	855830.3558	549322.3539	855826.6357
1+060	549319.2950	855851.5118	549325.7658	855847.7198	549332.2366	855843.9279
1+080	549329.4469	855868.8064	549335.8901	855864.9679	549342.3334	855861.1293
1+100	549339.6339	855885.9555	549346.1043	855882.1629	549352.5747	855878.3703
1+120	549349.7040	855903.1728	549356.2015	855899.4268	549362.6991	855895.6809
1+140	549359.6931	855920.4995	549366.1906	855916.7536	549372.6882	855913.0077
1+160	549369.7336	855937.8190	549376.2215	855934.0563	549382.7093	855930.2936
1+180	549379.8402	855955.1106	549386.3136	855951.3232	549392.7871	855947.5359
1+200	549389.9398	855972.3732	549396.4133	855968.5858	549402.8867	855964.7985
1+220	549400.0626	855989.6561	549406.5213	855985.8435	549412.9799	855982.0310
1+240	549410.1516	856006.8451	549416.6449	856003.0919	549423.1382	855999.3386
1+260	549420.5462	856024.2830	549426.8818	856020.2693	549433.2175	856016.2557
1+280	549431.0783	856041.1651	549437.4677	856037.2376	549443.8571	856033.3101
1+300	549441.3527	856058.1917	549447.8006	856054.3609	549454.2485	856050.5302
1+320	549451.6722	856075.3859	549458.0927	856071.5094	549464.5131	856067.6328
1+340	549462.0803	856092.5032	549468.4835	856088.5982	549474.8867	856084.6932

1+360	549472.4074	856109.5895	549478.8289	856105.7146	549485.2503	856101.8398
1+380	549482.8971	856126.6924	549489.2855	856122.7632	549495.6739	856118.8341
1+400	549493.0837	856143.7803	549499.5271	856139.9420	549505.9704	856136.1036
1+420	549502.9955	856161.0123	549509.4998	856157.2781	549516.0041	856153.5438
1+440	549512.7707	856178.3181	549519.3360	856174.6921	549525.9012	856171.0661
1+460	549522.4401	856195.8253	549529.0053	856192.1993	549535.5705	856188.5733
1+474.20	549529.3032	856208.2516	549535.8684	856204.6256	549542.4337	856200.9996

CALLE CENTRAL BELLAVISTA - LOS HIGOS

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 7.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 7.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549295.1746	854438.4125	549294.8937	854430.9178	549294.6127	854423.4230
0+020	549315.1605	854437.6634	549314.8796	854430.1686	549314.5987	854422.6739
0+040	549335.1465	854436.9142	549334.8656	854429.4195	549334.5847	854421.9248
0+060	549355.1325	854436.1651	549354.8516	854428.6704	549354.5706	854421.1756
0+080	549375.2257	854435.3488	549374.8349	854427.8590	549374.4440	854420.3691
0+100	549395.4349	854433.9439	549394.7857	854426.4721	549394.1366	854419.0002
0+120	549415.3598	854432.2128	549414.7107	854424.7410	549414.0615	854417.2691
0+140	549435.2848	854430.4817	549434.6356	854423.0099	549433.9865	854415.5380
0+160	549455.2097	854428.7506	549454.5606	854421.2788	549453.9114	854413.8069
0+180	549475.1347	854427.0196	549474.4855	854419.5477	549473.8363	854412.0759
0+200	549495.0596	854425.2885	549494.4104	854417.8166	549493.7613	854410.3448
0+220	549514.9845	854423.5574	549514.3354	854416.0855	549513.6862	854408.6137
0+240	549534.9095	854421.8263	549534.2603	854414.3544	549533.6112	854406.8826
0+260	549555.0991	854419.8868	549554.1675	854412.4449	549553.2359	854405.0030
0+280	549575.4155	854416.5135	549573.8921	854409.1699	549572.3688	854401.8262
0+300	549595.1548	854411.8087	549593.3449	854404.5304	549591.5351	854397.2520
0+320	549614.4410	854407.0273	549612.7574	854399.7187	549611.0738	854392.4101
0+340	549632.7628	854404.6989	549632.5648	854397.2015	549632.3668	854389.7041
0+360	549651.2349	854406.0635	549652.4778	854398.6672	549653.7208	854391.2709
0+380	549669.2747	854410.8142	549671.7888	854403.7481	549674.3029	854396.6820
0+400	549688.1175	854417.5184	549690.6316	854410.4523	549693.1457	854403.3863

0+420	549706.9604	854424.2227	549709.4745	854417.1566	549711.9886	854410.0905
0+440	549725.8032	854430.9269	549728.3173	854423.8609	549730.8314	854416.7948
0+460	549744.6461	854437.6312	549747.1602	854430.5651	549749.6743	854423.4990
0+480	549763.4889	854444.3354	549766.0030	854437.2694	549768.5171	854430.2033
0+500	549782.3318	854451.0397	549784.8459	854443.9736	549787.3600	854436.9075
0+520	549801.1746	854457.7439	549803.6887	854450.6779	549806.2028	854443.6118
0+540	549820.0175	854464.4482	549822.5316	854457.3821	549825.0457	854450.3161
0+560	549838.8603	854471.1524	549841.3744	854464.0864	549843.8885	854457.0203
0+580	549864.0655	854469.9364	549860.8245	854463.1729	549857.5835	854456.4093
0+600	549882.0959	854461.2289	549878.8343	854454.4752	549875.5726	854447.7216
0+620	549900.2187	854452.4185	549896.8216	854445.7320	549893.4245	854439.0454
0+640	549918.1918	854442.3636	549914.2712	854435.9699	549910.3507	854429.5763
0+660	549935.2576	854430.9491	549930.8902	854424.8519	549926.5227	854418.7548
0+680	549951.5167	854419.3026	549947.1493	854413.2054	549942.7819	854407.1083
0+700	549967.7759	854407.6561	549963.4084	854401.5590	549959.0410	854395.4618
0+720	549984.0350	854396.0097	549979.6676	854389.9125	549975.3001	854383.8153
0+740	550000.2941	854384.3632	549995.9267	854378.2660	549991.5593	854372.1688
0+760	550016.6337	854373.0764	550012.3816	854366.8983	550008.1295	854360.7201
0+780	550033.1088	854361.7375	550028.8567	854355.5594	550024.6046	854349.3812
0+800	550049.5839	854350.3986	550045.3318	854344.2204	550041.0797	854338.0423
0+820	550066.1732	854338.3556	550061.5152	854332.4774	550056.8571	854326.5993
0+840	550081.8075	854325.1553	550076.7953	854319.5760	550071.7832	854313.9967
0+860	550096.2630	854309.2887	550090.2423	854304.8164	550084.2217	854300.3440
0+880	550107.5090	854292.0861	550101.1728	854288.0734	550094.8366	854284.0606
0+900	550118.5825	854277.7356	550113.3932	854272.3207	550108.2039	854266.9058
0+920	550133.1923	854267.3722	550129.6409	854260.7663	550126.0895	854254.1604
0+940	550150.3607	854260.4514	550148.1484	854253.2851	550145.9361	854246.1188
0+960	550169.4708	854254.5520	550167.2585	854247.3857	550165.0462	854240.2194
0+980	550188.5985	854248.6465	550186.3684	854241.4857	550184.1384	854234.3250
1+000	550208.1545	854241.1647	550205.0355	854234.3440	550201.9164	854227.5233
1+020	550226.3773	854231.6386	550222.7503	854225.0740	550219.1233	854218.5093

1+040	550243.1641	854223.6732	550240.8032	854216.5544	550238.4423	854209.4357
1+060	550261.3975	854220.0141	550260.3677	854212.5852	550259.3379	854205.1562
1+080	550281.8345	854216.2277	550280.0227	854208.9498	550278.2109	854201.6720
1+100	550301.7833	854209.9148	550299.0783	854202.9196	550296.3733	854195.9244
1+120	550320.7894	854201.1641	550317.2334	854194.5607	550313.6774	854187.9573
1+140	550338.5563	854190.1120	550334.2047	854184.0035	550329.8532	854177.8950
1+160	550354.7753	854178.2298	550350.3380	854172.1834	550345.9006	854166.1369
1+180	550370.8992	854166.3968	550366.4618	854160.3503	550362.0244	854154.3039
1+200	550386.7549	854155.1199	550382.7626	854148.7708	550378.7703	854142.4217
1+220	550403.3841	854146.5050	550400.5004	854139.5815	550397.6167	854132.6580
1+240	550421.2121	854140.7681	550419.5170	854133.4622	550417.8218	854126.1563
1+260	550440.3081	854137.6079	550439.2389	854130.1845	550438.1697	854122.7611
1+280	550460.1038	854134.7567	550459.0346	854127.3333	550457.9654	854119.9099
1+300	550479.8995	854131.9054	550478.8303	854124.4820	550477.7611	854117.0586
1+320	550495.8185	854127.6961	550495.2305	854120.2192	550494.6425	854112.7423
1+340	550516.1274	854125.5137	550515.1133	854118.0825	550514.0993	854110.6514
1+360	550535.9920	854122.6199	550534.9043	854115.1992	550533.8167	854107.7785
1+380	550555.7806	854119.7195	550554.6929	854112.2988	550553.6053	854104.8781
1+400	550575.5691	854116.8192	550574.4815	854109.3984	550573.3939	854101.9777
1+419.54	550594.9030	854113.9854	550593.8154	854106.5647	550592.7277	854099.1440

CALLE BELLAVISTA - EL COLEGIO						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 4.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 4.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549357.1456	854430.2870	549360.6994	854428.4512	549364.2532	854426.6153
0+020	549366.2330	854447.9909	549369.8315	854446.2441	549373.4299	854444.4974
0+040	549373.9859	854466.0447	549377.7223	854464.6166	549381.4587	854463.1885
0+060	549380.4829	854484.7386	549384.2886	854483.5070	549388.0943	854482.2755
0+080	549386.7305	854503.8848	549390.4904	854502.5199	549394.2503	854501.1549
0+100	549393.1582	854522.5331	549397.0016	854521.4250	549400.8451	854520.3169
0+120	549398.0452	854541.5515	549401.9715	854540.7871	549405.8977	854540.0227

0+140	549402.2046	854561.3617	549406.0763	854560.3568	549409.9480	854559.3520
0+160	549406.8653	854580.4868	549410.8031	854579.7845	549414.7410	854579.0823
0+180	549409.2843	854600.1322	549413.2527	854599.6304	549417.2211	854599.1285
0+200	549412.5124	854620.3175	549416.3979	854619.3672	549420.2833	854618.4169
0+220	549416.7973	854639.4324	549420.7569	854638.8657	549424.7166	854638.2990
0+240	549421.8441	854659.5748	549425.5985	854658.1947	549429.3529	854656.8147
0+260	549429.8249	854678.3015	549433.4336	854676.5759	549437.0423	854674.8503
0+280.14	549439.2122	854696.2470	549442.7002	854694.2889	549446.1881	854692.3307

CALLE ABELINO FRANCO						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 4.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 4.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549270.7171	854603.5623	549268.8990	854607.5691	549267.0808	854611.5759
0+020	549253.9865	854594.6757	549251.3101	854598.1681	549248.6337	854601.6605
0+040	549240.1031	854581.1763	549236.9630	854584.2585	549233.8230	854587.3407
0+060	549226.0890	854566.8995	549222.9528	854569.9857	549219.8166	854573.0719
0+080	549210.8517	854553.4293	549207.9640	854556.7492	549205.0764	854560.0691
0+100	549195.7614	854540.3037	549192.8737	854543.6236	549189.9861	854546.9434
0+120	549180.6711	854527.1780	549177.7834	854530.4979	549174.8958	854533.8178
0+140	549165.5808	854514.0524	549162.6931	854517.3722	549159.8055	854520.6921
0+160	549150.9322	854500.6676	549147.9291	854503.8835	549144.9260	854507.0993
0+180	549136.3147	854487.0174	549133.3117	854490.2332	549130.3086	854493.4490
0+200	549122.0027	854473.4977	549118.7809	854476.4944	549115.5591	854479.4911
0+220	549110.3382	854457.9410	549106.7711	854460.5169	549103.2039	854463.0929
0+224	549108.0019	854454.7050	549104.4285	854457.2730	549100.8675	854459.8567

CALLE DE LEÓN						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 3.85m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 3.85m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000.00	549260.174	854545.163	549260.311	854541.315	549260.448	854537.468
0+020.00	549280.157	854545.976	549280.294	854542.126	549280.431	854538.277

0+040.00	549300.095	854547.547	549300.232	854543.695	549300.370	854539.844
0+060.00	549320.030	854549.154	549320.168	854545.302	549320.305	854541.449
0+080.00	549339.956	854550.876	549340.093	854547.023	549340.231	854543.171
0+100.00	549359.899	854552.347	549360.036	854548.500	549360.174	854544.652
0+120.00	549379.889	854552.979	549380.026	854549.132	549380.163	854545.284
0+140.00	549399.879	854553.609	549400.016	854549.762	549400.154	854545.914
0+143.73	549403.617	854553.727	549403.742	854549.879	549403.862	854546.031

CALLE AL RIO LA VILLA

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549086.0715	854452.4100	549082.9889	854457.5576	549079.9063	854462.7052
0+020	549068.9128	854442.1348	549065.8302	854447.2824	549062.7477	854452.4300
0+040	549052.1201	854431.7858	549048.8072	854436.7883	549045.4943	854441.7907
0+060	549036.2938	854420.3685	549032.5917	854425.0902	549028.8896	854429.8119
0+080	549020.6220	854407.9817	549016.9010	854412.6885	549013.1800	854417.3953
0+100	549005.0968	854395.6121	549001.2600	854400.2250	548997.4232	854404.8379
0+120	548990.6046	854382.5430	548986.4114	854386.8345	548982.2182	854391.1260
0+140	548976.6131	854368.4102	548972.3401	854372.6222	548968.0671	854376.8342
0+160	548961.5925	854354.1923	548957.8372	854358.8718	548954.0818	854363.5513
0+180	548943.8459	854342.6597	548941.0951	854347.9920	548938.3443	854353.3242
0+200	548924.1844	854334.8884	548922.5254	854340.6544	548920.8664	854346.4205
0+220	548904.9642	854329.3582	548903.3052	854335.1243	548901.6461	854340.8904
0+227.96	548897.3100	854327.1559	548895.6510	854332.9220	548893.9920	854338.6881

CALLE AL RIO LA VILLA NUEVA

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 5.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 5.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	548952.2694	854350.1343	548946.9952	854351.2929	548941.7209	854352.4514
0+020	548944.5273	854329.7546	548940.0115	854332.7156	548935.4957	854335.6766
0+040	548931.7912	854313.6418	548927.5970	854317.0432	548923.4029	854320.4445
0+060	548919.1937	854298.1079	548914.9995	854301.5092	548910.8054	854304.9106
0+080	548907.1104	854282.5666	548902.7278	854285.7213	548898.3451	854288.8761
0+100	548896.1703	854266.1698	548891.6271	854269.0885	548887.0839	854272.0072

0+120	548885.3602	854249.3430	548880.8170	854252.2617	548876.2737	854255.1805
0+140	548874.5500	854232.5162	548870.0068	854235.4349	548865.4636	854238.3537
0+159.42	548864.0552	854216.1803	548859.5120	854219.0990	548854.9688	854222.0177
CARRETERA A LOS POZOS						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 14.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 14.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549280.661	854449.942	549280.2086	854464.6616	549279.486	854478.918
0+020	549260.677	854449.132	549260.2272	854463.7983	549259.503	854478.108
0+040	549240.693	854448.322	549240.2459	854462.9350	549239.519	854477.298
0+060	549220.71	854447.512	549220.2645	854462.0717	549219.535	854476.489
0+080	549200.726	854446.703	549200.2831	854461.2084	549199.552	854475.679
0+100	549180.743	854445.893	549180.3018	854460.3450	549179.568	854474.869
0+120	549160.759	854445.083	549160.3185	854459.5273	549159.585	854474.059
0+140	549140.775	854444.273	549140.3342	854458.7369	549139.601	854473.249
0+160	549120.792	854443.463	549120.3498	854457.9464	549119.617	854472.439
0+180	549100.808	854442.653	549100.3622	854457.3029	549099.634	854471.63
0+200	549077.211	854444.594	549080.4545	854459.0838	549083.485	854472.908
0+220	549054.79	854452.926	549062.2235	854466.9932	549068.529	854478.465
0+240	549035.482	854467.043	549045.8579	854478.1985	549055.65	854487.882
0+260	549020.741	854485.88	549033.8978	854494.2279	549045.817	854500.446
0+280	549011.589	854505.597	549024.6810	854511.8744	549038.24	854517.032
0+300	549003.704	854523.977	549016.8035	854530.2577	549030.354	854535.411
0+320	548995.818	854542.357	549008.9260	854548.6410	549022.468	854553.791
0+340	548987.932	854560.736	549001.0485	854567.0242	549014.583	854572.171
0+360	548980.046	854579.116	548993.1710	854585.4075	549006.697	854590.551
0+380	548972.161	854597.496	548984.7835	854603.5631	548998.811	854608.93
0+400	548964.406	854615.323	548976.3514	854621.6987	548990.597	854627.775
0+420	548955.583	854631.01	548967.1536	854639.4017	548979.826	854646.925
0+440	548944.699	854645.342	548955.2958	854655.5073	548966.538	854664.423
0+460	548931.957	854658.052	548940.6461	854669.0895	548950.982	854679.939
0+480	548916.863	854670.332	548925.5116	854682.1579	548935.058	854692.913

0+500	548901.289	854682.88	548909.9252	854694.6904	548919.485	854705.462
0+520	548885.716	854695.429	548894.3388	854707.2230	548903.911	854718.01
0+540	548870.143	854707.978	548878.7524	854719.7555	548888.338	854730.559
0+560	548854.569	854720.526	548863.1661	854732.2880	548872.765	854743.108
0+580	548838.996	854733.075	548847.5797	854744.8206	548857.191	854755.656
0+600	548823.422	854745.623	548831.9933	854757.3531	548841.618	854768.205
0+611.06	548814.2780	854752.9910	548823.3760	854764.2820	548832.474	854775.5730

CALLE CENTRAL EL COCO

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549639.1903	855194.7191	549645.3471	855192.9715	549651.5039	855191.2240
0+020	549644.6514	855213.9591	549650.8082	855212.2115	549656.9650	855210.4640
0+040	549649.9935	855233.0489	549656.1961	855231.4715	549662.3987	855229.8942
0+060	549653.8197	855252.0188	549660.1488	855251.0685	549666.4779	855250.1183
0+080	549656.0411	855271.5916	549662.4076	855270.9383	549668.7742	855270.2850
0+100	549658.0827	855291.4872	549664.4492	855290.8339	549670.8158	855290.1805
0+120	549660.1243	855311.3827	549666.4908	855310.7294	549672.8574	855310.0761
0+140	549662.7157	855331.4485	549669.0541	855330.5625	549675.3925	855329.6765
0+160	549665.4844	855351.2559	549671.8228	855350.3700	549678.1612	855349.4840
0+180	549668.2532	855371.0634	549674.5915	855370.1774	549680.9299	855369.2914
0+200	549671.0219	855390.8708	549677.3603	855389.9848	549683.6986	855389.0988
0+220	549673.7906	855410.6782	549680.1290	855409.7922	549686.4674	855408.9062
0+240	549676.9738	855430.5938	549683.2865	855429.5404	549689.5992	855428.4869
0+260	549680.2658	855450.3210	549686.5785	855449.2676	549692.8912	855448.2141
0+280	549683.5578	855470.0482	549689.8705	855468.9948	549696.1832	855467.9414
0+300	549686.8498	855489.7754	549693.1625	855488.7220	549699.4752	855487.6686
0+320	549690.1418	855509.5027	549696.4545	855508.4492	549702.7672	855507.3958
0+340	549693.4338	855529.2299	549699.7465	855528.1764	549706.0592	855527.1230
0+360	549696.1319	855548.8224	549702.4772	855547.9880	549708.8226	855547.1536
0+380	549698.7393	855568.6517	549705.0847	855567.8173	549711.4301	855566.9829
0+400	549701.1833	855588.2611	549707.5552	855587.6629	549713.9272	855587.0647

0+420	549702.3099	855607.9231	549708.7031	855607.6276	549715.0963	855607.3322
0+440	549703.0489	855627.6378	549709.4489	855627.6120	549715.8488	855627.5862
0+460	549702.5735	855647.2950	549708.9660	855647.6050	549715.3585	855647.9150
0+480	549700.9084	855666.6488	549707.2478	855667.5272	549713.5872	855668.4057
0+500	549696.8079	855685.0763	549702.9020	855687.0313	549708.9961	855688.9863
0+520	549690.6244	855704.1916	549696.7457	855706.0598	549702.8669	855707.9281
0+540	549684.7862	855723.3205	549690.9075	855725.1888	549697.0287	855727.0570
0+560	549679.3345	855742.7626	549685.5094	855744.4450	549691.6844	855746.1273
0+580	549673.7564	855761.6734	549679.8509	855763.6272	549685.9454	855765.5810
0+600	549666.9509	855780.0480	549672.9099	855782.3827	549678.8688	855784.7174
0+620	549659.2738	855798.3419	549665.1724	855800.8251	549671.0710	855803.3083
0+640	549651.5333	855816.3136	549657.2522	855819.1866	549662.9711	855822.0596
0+660	549641.6453	855833.1235	549647.1260	855836.4283	549652.6067	855839.7331
0+680	549631.3178	855850.2507	549636.7985	855853.5555	549642.2792	855856.8603
0+700	549621.7859	855869.2690	549627.8282	855871.3786	549633.8706	855873.4882
0+720	549615.3780	855887.9610	549621.3391	855890.2902	549627.3002	855892.6194
0+740	549608.0992	855906.5894	549614.0603	855908.9186	549620.0214	855911.2478
0+760	549600.4506	855924.4472	549606.1855	855927.2880	549611.9205	855930.1288
0+780	549591.5731	855942.3690	549597.3080	855945.2098	549603.0430	855948.0505
0+800	549582.4886	855959.0839	549587.7382	855962.7446	549592.9879	855966.4054
0+820	549570.9540	855975.2667	549576.1301	855979.0307	549581.3062	855982.7947
0+840	549559.1101	855992.0722	549564.5987	855995.3639	549570.0873	855998.6556
0+860	549549.2469	856010.5946	549555.1841	856012.9839	549561.1214	856015.3733
0+880	549542.2375	856030.1762	549548.4288	856031.7973	549554.6201	856033.4183
0+900	549538.8272	856050.6255	549545.1648	856051.5170	549551.5024	856052.4086
0+920	549538.0555	856071.4577	549544.4555	856071.4861	549550.8554	856071.5144
0+940	549539.1244	856091.8916	549545.5092	856091.4513	549551.8940	856091.0110
0+960	549540.2554	856111.7423	549546.6472	856111.4182	549553.0390	856111.0940
0+980	549541.2684	856131.7167	549547.6602	856131.3925	549554.0520	856131.0683
1+000	549540.7524	856150.8782	549547.1343	856151.3592	549553.5162	856151.8403
1+020	549538.0210	856169.8419	549544.2895	856171.1329	549550.5579	856172.4239
1+040	549533.2376	856188.9624	549539.4412	856190.5354	549545.6449	856192.1085

1+056.70	549529.1327	856205.1510	549535.3363	856206.7241	549541.5400	856208.2971
CALLE EL MUNICIPIO DE BELLA VISTA						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549486.2454	854808.0856	549487.9678	854802.3381	549489.6901	854796.5906
0+020	549507.2867	854812.5492	549507.4319	854806.5510	549507.5770	854800.5528
0+040	549527.7458	854812.2655	549527.4150	854806.2747	549527.0841	854800.2838
0+060	549548.3284	854808.7752	549547.0899	854802.9044	549545.8515	854797.0336
0+080	549568.2203	854798.9663	549564.8398	854794.0093	549561.4593	854789.0522
0+100	549583.9466	854783.3535	549578.9758	854779.9932	549574.0051	854776.6329
0+120	549594.7040	854765.7134	549589.3798	854762.9470	549584.0556	854760.1805
0+140	549603.5717	854747.5204	549598.1400	854744.9717	549592.7082	854742.4230
0+160	549612.0675	854729.4146	549606.6357	854726.8658	549601.2040	854724.3171
0+180	549620.5633	854711.3087	549615.1315	854708.7600	549609.6998	854706.2113
0+200	549629.2314	854693.4649	549623.8697	854690.7718	549618.5081	854688.0787
0+220	549638.5725	854676.0949	549633.3388	854673.1609	549628.1051	854670.2269
0+240	549648.1870	854658.9937	549643.1500	854655.7336	549638.1130	854652.4734
0+260	549659.4880	854643.6133	549654.9981	854639.6332	549650.5083	854635.6531
0+280	549672.7550	854628.6471	549668.2651	854624.6670	549663.7753	854620.6869
0+300	549685.9743	854613.1894	549681.2624	854609.4749	549676.5505	854605.7603
0+320	549698.3561	854597.4829	549693.6441	854593.7684	549688.9322	854590.0539
0+340	549710.3363	854581.0625	549705.4256	854577.6149	549700.5150	854574.1673
0+360	549721.9915	854564.3007	549716.8528	854561.2034	549711.7141	854558.1060
0+380	549732.2733	854547.0111	549727.0754	854544.0142	549721.8774	854541.0173
0+400	549742.0723	854529.2180	549736.7223	854526.5019	549731.3723	854523.7857
0+420	549751.1705	854511.4535	549745.8392	854508.7008	549740.5079	854505.9481
0+440	549761.0198	854497.8863	549757.5846	854492.9670	549754.1494	854488.0477
0+460	549777.3751	854491.5281	549776.0139	854485.6846	549774.6527	854479.8410
0+480	549796.6777	854487.8095	549795.6455	854481.8990	549794.6132	854475.9884
0+500	549816.4800	854483.9527	549815.2745	854478.0750	549814.0690	854472.1974
0+520	549836.5986	854479.0450	549834.6785	854473.3605	549832.7584	854467.6760

0+537.74	549853.4049	854473.3681	549851.4847	854467.6836	549849.5646	854461.9991
CALLE CENTRAL EL CEMENTERIO						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549387.5442	854768.1861	549391.1360	854763.3800	549394.7278	854758.5739
0+020	549403.2310	854779.9936	549407.1082	854775.4146	549410.9854	854770.8356
0+040	549414.2175	854794.3068	549419.3068	854791.1290	549424.3961	854787.9511
0+060	549421.2169	854811.5348	549426.8880	854809.5757	549432.5592	854807.6167
0+080	549428.0177	854830.5729	549433.6136	854828.4083	549439.2096	854826.2436
0+100	549436.0939	854849.5891	549441.4084	854846.8042	549446.7230	854844.0193
0+120	549446.6243	854867.4626	549451.5344	854864.0144	549456.4446	854860.5661
0+140	549458.1184	854883.8298	549463.0286	854880.3816	549467.9387	854876.9333
0+160	549470.4112	854899.9476	549475.1597	854896.2799	549479.9082	854892.6122
0+180	549482.5847	854915.7268	549487.3760	854912.1153	549492.1673	854908.5037
0+200	549494.6232	854931.6978	549499.4145	854928.0863	549504.2058	854924.4747
0+220	549506.7222	854947.6757	549511.4881	854944.0307	549516.2540	854940.3857
0+240	549518.8722	854963.5621	549523.6381	854959.9171	549528.4040	854956.2721
0+260	549530.9581	854979.4631	549535.7405	854975.8398	549540.5229	854972.2164
0+280	549543.1392	854995.3736	549547.8985	854991.7199	549552.6578	854988.0663
0+300	549555.8821	855011.0287	549560.5256	855007.2290	549565.1692	855003.4293
0+320	549568.7509	855026.5483	549573.2900	855022.6245	549577.8292	855018.7007
0+340	549582.4487	855041.7108	549586.6856	855037.4624	549590.9225	855033.2140
0+360	549596.0239	855055.9228	549600.4940	855051.9206	549604.9642	855047.9184
0+380	549607.1201	855071.1840	549612.2444	855068.0630	549617.3688	855064.9420
0+400	549616.5216	855087.9457	549621.9978	855085.4940	549627.4740	855083.0422
0+418.48	549624.0725	855104.8112	549629.5487	855102.3595	549635.0249	855099.9077
CALLE EL CEMENTERIO						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549596.8094	855127.7360	549593.1286	855122.9977	549589.4479	855118.2593
0+020	549612.3901	855115.7108	549608.9651	855110.7844	549605.5401	855105.8581

0+040	549628.4412	855108.7817	549627.2050	855102.9104	549625.9688	855097.0392
0+060	549647.5970	855106.7271	549647.0777	855100.7496	549646.5583	855094.7721
0+080	549667.3118	855105.4108	549667.0319	855099.4173	549666.7520	855093.4239
0+100	549687.0017	855104.8159	549687.0211	855098.8159	549687.0405	855092.8160
0+120	549706.4885	855105.7326	549706.9944	855099.7539	549707.5002	855093.7753
0+140	549725.2396	855109.1397	549726.6503	855103.3079	549728.0609	855097.4761
0+160	549744.6790	855113.8419	549746.0896	855108.0101	549747.5003	855102.1783
0+180	549764.1183	855118.5441	549765.5290	855112.7123	549766.9397	855106.8805
0+200	549783.8273	855123.1423	549785.0039	855117.2588	549786.1804	855111.3753
0+220	549804.1520	855126.1666	549804.7783	855120.1994	549805.4046	855114.2322
0+240	549824.0428	855128.2543	549824.6691	855122.2871	549825.2954	855116.3199
0+252.79	549836.7602	855129.5891	549837.3865	855123.6219	549838.0129	855117.6547

CALLE CENTRAL

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000.00	549583.12	855103.79	549579.97	855108.89	549576.82	855114.00
0+020.00	549566.11	855093.28	549562.95	855098.38	549559.80	855103.49
0+040.00	549549.09	855082.77	549545.94	855087.88	549542.78	855092.98
0+060.00	549532.15	855072.14	549529.00	855077.25	549525.84	855082.36
0+080.00	549516.19	855060.09	549513.02	855065.23	549509.85	855070.36
0+100.00	549500.39	855047.83	549497.22	855052.96	549494.05	855058.10
0+120.00	549484.61	855035.55	549481.43	855040.69	549478.25	855045.83
0+140.00	549469.68	855022.25	549466.43	855027.47	549463.19	855032.68
0+160.00	549455.52	855008.13	549452.26	855013.36	549449.00	855018.58
0+180.00	549441.35	854994.01	549438.10	854999.23	549434.84	855004.46
0+200.00	549427.19	854979.88	549423.94	854985.11	549420.68	854990.34
0+220.00	549413.69	854965.14	549410.34	854970.45	549406.99	854975.76
0+240.00	549401.35	854949.40	549397.91	854954.79	549394.47	854960.18
0+260.00	549391.05	854932.30	549387.14	854937.97	549383.33	854943.59
0+280.00	549384.60	854913.41	549379.91	854919.36	549375.42	854925.26
0+300.00	549381.65	854893.69	549375.86	854899.79	549370.68	854905.84

0+320.00	549386.70	854874.52	549377.93	854880.03	549370.37	854885.95
0+340.00	549396.42	854857.04	549386.72	854862.12	549377.03	854867.20
0+359.69	549401.54	854847.83	549396.29	854844.91	549386.75	854849.72
CALLE CENTRAL SANTA EDUVIGES						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	550010.1046	855635.1563	550004.3169	855632.4244	549998.5293	855629.6925
0+020	550018.6418	855617.0700	550012.8542	855614.3381	550007.0666	855611.6061
0+040	550027.3414	855599.5061	550021.7335	855596.4219	550016.1257	855593.3377
0+060	550037.3532	855582.5905	550031.9182	855579.2111	550026.4832	855575.8316
0+080	550048.6781	855566.8724	550043.5937	855562.9854	550038.5094	855559.0983
0+100	550060.8251	855550.9838	550055.7408	855547.0967	550050.6564	855543.2097
0+120	550073.0049	855535.5752	550068.1434	855531.4127	550063.2820	855527.2502
0+140	550086.0127	855520.3831	550081.1512	855516.2206	550076.2897	855512.0582
0+160	550098.0525	855508.2562	550095.3896	855502.4366	550092.7266	855496.6169
0+180	550112.3350	855509.4034	550114.6813	855503.4490	550117.0276	855497.4946
0+200	550130.9425	855516.7356	550133.2888	855510.7812	550135.6351	855504.8268
0+220	550149.5500	855524.0677	550151.8963	855518.1133	550154.2426	855512.1589
0+240	550168.1575	855531.3999	550170.5038	855525.4455	550172.8501	855519.4911
0+260	550186.7650	855538.7321	550189.1113	855532.7777	550191.4576	855526.8233
0+280	550205.3725	855546.0643	550207.7188	855540.1099	550210.0651	855534.1555
0+300	550223.6879	855553.5859	550226.2175	855547.7070	550228.7470	855541.8281
0+320	550242.0595	855561.4907	550244.5890	855555.6118	550247.1186	855549.7329
0+340	550255.0117	855570.0384	550260.5675	855566.8615	550266.1234	855563.6846
0+360	550255.0959	855583.6336	550261.0148	855586.0682	550266.9336	855588.5028
0+380	550247.4879	855602.1300	550253.4067	855604.5646	550259.3256	855606.9992
0+400	550239.8799	855620.6265	550245.7987	855623.0610	550251.7176	855625.4956
0+420	550232.2718	855639.1229	550238.1907	855641.5575	550244.1095	855643.9920
0+440	550225.1404	855658.1759	550231.1833	855660.2838	550237.2262	855662.3918
0+450.59	550221.6521	855668.1761	550227.6950	855670.2840	550233.7379	855672.3919
CAMINO STE-1						

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 7.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 7.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	550026.4516	855591.7752	550028.6600	855584.6077	550030.8684	855577.4402
0+020	550045.5650	855597.6642	550047.7733	855590.4967	550049.9817	855583.3292
0+040	550064.6783	855603.5533	550066.8867	855596.3858	550069.0951	855589.2183
0+060	550083.7916	855609.4423	550086.0000	855602.2748	550088.2084	855595.1073
0+065.23	550088.7871	855610.9815	550090.9955	855603.8140	550093.2039	855596.6465

CALLE SANTA EDUVIGES

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	550250.5614	855605.1916	550255.0324	855600.6123	550259.5034	855596.0330
0+020	550264.8717	855619.1636	550269.3427	855614.5843	550273.8137	855610.0050
0+040	550279.1819	855633.1355	550283.6530	855628.5562	550288.1240	855623.9770
0+060	550293.4922	855647.1075	550297.9632	855642.5282	550302.4343	855637.9489
0+080	550307.8025	855661.0795	550312.2735	855656.5002	550316.7446	855651.9209
0+100	550322.1128	855675.0515	550326.5838	855670.4722	550331.0548	855665.8929
0+103.28	550324.4597	855677.3429	550328.9307	855672.7636	550333.4017	855668.1843

CALLE EL COCO

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 5.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 5.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549752.5159	855349.5188	549754.8594	855354.3838	549757.2029	855359.2488
0+020	549734.4975	855358.1985	549736.8410	855363.0634	549739.1845	855367.9284
0+040	549716.6251	855366.4026	549718.6701	855371.4004	549720.7151	855376.3982
0+060	549698.1147	855373.9767	549700.1597	855378.9745	549702.2047	855383.9723
0+080	549679.6044	855381.5507	549681.6494	855386.5485	549683.6944	855391.5463
0+084.87	549675.0930	855383.3967	549677.1380	855388.3945	549679.1830	855393.3923

CALLE DEL SEGURO

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549501.3709	855014.9474	549505.5804	855019.2230	549509.7899	855023.4985
0+010	549494.2450	855021.9632	549498.4545	855026.2388	549502.6640	855030.5143

0+020	549487.1191	855028.9791	549491.3286	855033.2546	549495.5381	855037.5301
0+030	549479.9932	855035.9949	549484.2027	855040.2704	549488.4122	855044.5459
0+031.73	549478.7639	855037.2052	549482.9734	855041.4807	549487.1829	855045.7563

CALLE PINZÓN

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 4.25m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 4.25m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549414.0857	854901.7101	549416.2621	854905.3606	549418.4385	854909.0110
0+010	549405.4964	854906.8310	549407.6728	854910.4814	549409.8491	854914.1319
0+020	549396.9071	854911.9518	549399.0834	854915.6023	549401.2598	854919.2528
0+030	549388.6057	854916.4742	549390.3035	854920.3703	549392.0012	854924.2665
0+039.60	549379.9957	854919.4134	549381.2333	854923.4792	549382.4710	854927.5450

CALLE MANGOS

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 2.20m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 2.20m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549422.6982	854797.5709	549421.7685	854795.5770	549420.8388	854793.5831
0+020	549440.8235	854789.0430	549439.8653	854787.0626	549438.9070	854785.0823
0+040	549458.9242	854780.8652	549458.0867	854778.8308	549457.2493	854776.7964
0+060	549477.2240	854774.0925	549476.8188	854771.9301	549476.4137	854769.7678
0+072.89	549489.8061	854773.0060	549489.6568	854770.8111	549489.5075	854768.6162

CALLE N-1

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 3.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 3.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549273.5807	854618.0578	549275.9626	854620.6224	549278.3444	854623.1869
0+020	549258.8946	854631.4016	549261.1606	854634.0691	549263.4267	854636.7365
0+040	549243.2762	854643.9365	549245.5652	854646.5842	549247.8542	854649.2320
0+060	549229.9027	854660.7303	549233.1261	854662.0939	549236.3495	854663.4575
0+080	549223.7719	854680.4993	549227.2062	854681.1747	549230.6404	854681.8500
0+100	549219.8423	854699.9716	549223.2483	854700.7775	549226.6542	854701.5834
0+120	549214.9669	854719.1250	549218.3132	854720.1509	549221.6594	854721.1769
0+140	549208.9957	854738.1188	549212.3150	854739.2290	549215.6343	854740.3391
0+159.87	549201.5177	854755.9057	549204.6330	854757.5010	549207.7483	854759.0963

CALLE N-2						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 2.85m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 2.85m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549237.1932	854651.2025	549238.7450	854653.5930	549240.2968	854655.9835
0+010	549228.8055	854656.6474	549230.3573	854659.0379	549231.9091	854661.4284
0+020	549220.4024	854662.7521	549222.2733	854664.9020	549224.1443	854667.0519
0+030	549212.8833	854669.3987	549214.7811	854671.5249	549216.6789	854673.6512
0+040	549205.4229	854676.0559	549207.3198	854678.1829	549209.2167	854680.3100
0+041.50	549204.3071	854677.0510	549206.2040	854679.1780	549208.1009	854681.3050
CALLE N-3						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 5.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 5.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549336.5382	854686.1669	549340.1790	854690.1550	549343.8198	854694.1431
0+020	549321.6563	854701.2897	549326.1211	854704.3271	549330.5859	854707.3644
0+040	549314.3442	854722.1453	549319.6740	854723.0127	549325.0039	854723.8801
0+060	549315.3307	854743.6473	549320.6850	854742.9464	549326.0393	854742.2456
0+080	549317.0419	854763.0455	549322.4383	854762.8486	549327.8347	854762.6516
0+100	549316.5379	854782.1967	549321.9049	854782.7922	549327.2720	854783.3878
0+120	549313.5446	854801.5260	549318.8481	854802.5422	549324.1516	854803.5585
0+140	549311.8853	854822.6673	549317.2808	854822.4476	549322.6764	854822.2279
0+160	549314.0808	854843.2261	549319.4063	854842.3327	549324.7319	854841.4394
0+180	549317.4800	854863.1475	549322.7667	854862.0475	549328.0535	854860.9475
0+200	549321.7415	854883.0124	549326.9538	854881.6014	549332.1662	854880.1903
0+220	549327.9612	854902.9355	549332.8606	854900.6647	549337.7599	854898.3940
0+226.62	549330.7456	854908.9431	549335.6450	854906.6723	549340.5443	854904.4016
CALLE N-4						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549277.4830	854987.6538	549278.7493	854981.7889	549280.0157	854975.9241
0+020	549296.9271	854991.8627	549298.2964	854986.0210	549299.6657	854980.1793
0+040	549312.3934	854999.0578	549316.2147	854994.4320	549320.0361	854989.8063

0+060	549324.7430	855013.1908	549329.4148	855009.4259	549334.0866	855005.6610
0+080	549337.1111	855028.5241	549341.9640	855024.9958	549346.8169	855021.4675
0+100	549348.8721	855044.7006	549353.7251	855041.1723	549358.5780	855037.6439
0+120	549363.0703	855060.3863	549367.0816	855055.9243	549371.0929	855051.4623
0+140	549384.5241	855069.1029	549385.4574	855063.1759	549386.3907	855057.2490
0+160	549406.1279	855068.6237	549405.4305	855062.6644	549404.7331	855056.7051
0+180	549427.1137	855065.0066	549425.0785	855059.3623	549423.0432	855053.7180
0+200	549445.8933	855053.4984	549441.8518	855049.0636	549437.8104	855044.6289
0+220	549460.3998	855039.1937	549456.0841	855035.0254	549451.7684	855030.8571
0+232.80	549469.1505	855030.1336	549464.8348	855025.9653	549460.5191	855021.7970

CALLE N-5

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 5.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 5.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549608.7021	855919.9419	549611.5466	855915.3519	549614.3912	855910.7618
0+020	549625.7022	855930.4773	549628.5468	855925.8873	549631.3913	855921.2972
0+040	549642.7024	855941.0127	549645.5470	855936.4226	549648.3915	855931.8326
0+060	549658.7026	855951.9667	549662.0362	855947.7185	549665.3697	855943.4702
0+080	549676.0521	855934.6199	549671.1625	855932.3282	549666.2730	855930.0365
0+100	549684.5400	855916.5104	549679.6505	855914.2187	549674.7609	855911.9269
0+118.52	549692.3986	855899.7437	549687.5090	855897.4520	549682.6194	855895.1603

CALLE N-6

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549703.5305	855600.8697	549708.2176	855597.1239	549712.9048	855593.3782
0+020	549715.1521	855616.2424	549720.2499	855613.0783	549725.3478	855609.9142
0+040	549723.5684	855633.5158	549729.0273	855631.0257	549734.4862	855628.5356
0+060	549731.8686	855651.7121	549737.3275	855649.2220	549742.7864	855646.7319
0+080	549740.0191	855669.9163	549745.5003	855667.4758	549750.9815	855665.0353
0+100	549748.1542	855688.1871	549753.6354	855685.7465	549759.1166	855683.3060
0+120	549757.4042	855706.3254	549762.7273	855703.5567	549768.0503	855700.7880
0+140	549766.6848	855724.1557	549771.9604	855721.2978	549777.2360	855718.4398

0+160	549776.2367	855741.7358	549781.5087	855738.8713	549786.7808	855736.0068
0+180	549785.7850	855759.3094	549791.0571	855756.4449	549796.3291	855753.5804
0+200	549795.6507	855776.9294	549800.8263	855773.8941	549806.0019	855770.8588
0+220	549805.7684	855794.1814	549810.9440	855791.1461	549816.1196	855788.1108
0+240	549815.9096	855811.4405	549821.0761	855808.3897	549826.2426	855805.3388
0+260	549826.0790	855828.6621	549831.2455	855825.6113	549836.4119	855822.5604
0+280	549836.0805	855845.8609	549841.2990	855842.8999	549846.5175	855839.9389
0+300	549845.9505	855863.2559	549851.1690	855860.2949	549856.3875	855857.3339
0+320	549854.0633	855880.2433	549859.7383	855878.2955	549865.4134	855876.3477
0+340	549857.9933	855898.4711	549863.9511	855897.7607	549869.9089	855897.0502
0+360	549860.0244	855918.1780	549866.0014	855917.6529	549871.9784	855917.1279
0+380	549862.1106	855938.1870	549868.0761	855937.5445	549874.0416	855936.9020
0+400	549865.3125	855958.2903	549871.2286	855957.2904	549877.1447	855956.2905
0+420	549868.6456	855978.0106	549874.5617	855977.0107	549880.4778	855976.0108
0+427.64	549869.9189	855985.5439	549875.8350	855984.5440	549881.7511	855983.5441

CALLE N-7

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 5.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 5.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549803.0814	855775.9167	549799.5944	855771.7935	549796.1074	855767.6703
0+020	549818.3525	855763.0019	549814.8655	855758.8787	549811.3785	855754.7555
0+040	549833.6236	855750.0870	549830.1366	855745.9638	549826.6496	855741.8406
0+060	549848.8947	855737.1722	549845.4077	855733.0490	549841.9207	855728.9258
0+080	549864.1658	855724.2574	549860.6788	855720.1342	549857.1918	855716.0110
0+083.09	549866.5250	855722.2622	549863.0380	855718.1390	549859.5510	855714.0158

CALLE N-8

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549977.5118	855611.0236	549981.6386	855615.9154	549985.7655	855620.8071
0+020	549962.2251	855623.9200	549966.3519	855628.8117	549970.4788	855633.7035
0+040	549946.9384	855636.8163	549951.0652	855641.7081	549955.1920	855646.5998
0+060	549931.6516	855649.7127	549935.7785	855654.6044	549939.9053	855659.4962

0+080	549916.3649	855662.6090	549920.4917	855667.5008	549924.6186	855672.3925
0+100	549901.0782	855675.5054	549905.2050	855680.3971	549909.3318	855685.2889
0+120	549885.7914	855688.4017	549889.9183	855693.2935	549894.0451	855698.1852
0+127.55	549880.0182	855693.2722	549884.1450	855698.1640	549888.2718	855703.0558
CALLE -9						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	550104.0914	855701.8072	550110.4393	855700.9921	550116.7872	855700.1770
0+020	550108.9052	855723.0896	550114.7223	855720.4208	550120.5393	855717.7521
0+040	550117.2450	855741.2678	550123.0620	855738.5991	550128.8790	855735.9304
0+060	550126.9018	855759.4274	550132.4512	855756.2392	550138.0006	855753.0511
0+080	550136.8647	855776.7692	550142.4141	855773.5811	550147.9635	855770.3929
0+100	550148.0495	855793.8790	550153.3627	855790.3112	550158.6759	855786.7433
0+120	550159.1989	855810.4829	550164.5122	855806.9151	550169.8254	855803.3472
0+140	550171.2532	855826.8374	550176.3820	855823.0092	550181.5109	855819.1810
0+160	550183.2162	855842.8650	550188.3450	855839.0369	550193.4739	855835.2087
0+180	550194.3043	855859.1207	550199.6181	855855.5536	550204.9318	855851.9866
0+200	550205.1667	855875.4171	550210.6999	855872.2010	550216.2331	855868.9848
0+220	550214.1610	855892.8955	550219.8583	855889.9798	550225.5555	855887.0641
0+240	550223.2726	855910.6994	550228.9699	855907.7837	550234.6671	855904.8680
0+260	550232.7548	855928.4646	550238.3879	855925.4267	550244.0209	855922.3887
0+280	550241.9154	855945.6594	550247.7743	855943.0840	550253.6332	855940.5085
0+300	550248.6538	855964.0383	550254.6702	855961.8558	550260.6866	855959.6733
0+320	550254.4885	855982.4090	550260.7075	855980.8976	550266.9264	855979.3862
0+340	550259.2115	856001.8433	550265.4305	856000.3319	550271.6495	855998.8206
0+360	550263.9346	856021.2776	550270.1536	856019.7662	550276.3726	856018.2549
0+380	550268.5152	856040.6666	550274.7519	856039.2301	550280.9886	856037.7935
0+400	550273.0045	856060.1563	550279.2412	856058.7197	550285.4779	856057.2832
0+420	550277.8073	856079.6724	550284.0211	856078.1401	550290.2350	856076.6078
0+440	550282.6476	856099.1402	550288.8467	856097.5491	550295.0457	856095.9579
0+460	550287.6199	856118.5122	550293.8189	856116.9211	550300.0180	856115.3300

0+480	550292.2965	856137.7657	550298.5389	856136.3542	550304.7812	856134.9426
0+500	550296.7076	856157.2732	550302.9500	856155.8616	550309.1924	856154.4501
0+520	550301.1188	856176.7807	550307.3612	856175.3691	550313.6036	856173.9575
CALLE -10						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 5.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 5.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	550267.2489	856007.2194	550265.8376	856002.0070	550264.4264	855996.7947
0+020	550286.7625	856001.5165	550285.0310	855996.4016	550283.2994	855991.2868
0+040	550305.8142	855994.4598	550303.7802	855989.4576	550301.7462	855984.4553
0+060	550324.2930	855986.1301	550322.0090	855981.2369	550319.7251	855976.3437
0+080	550342.3692	855977.3327	550339.9917	855972.4842	550337.6142	855967.6358
0+100	550360.2446	855968.0541	550357.7417	855963.2691	550355.2388	855958.4842
0+120	550377.9222	855958.5684	550375.3647	855953.8125	550372.8071	855949.0566
0+140	550395.5267	855948.5837	550392.7580	855943.9475	550389.9892	855939.3114
0+160	550412.7518	855938.6377	550410.0771	855933.9466	550407.4025	855929.2555
0+176.45	550427.0525	855930.5419	550424.3956	855925.8408	550421.7387	855921.1396
CALLE N-11						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 4.25m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 4.25m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549383.3485	854929.6648	549385.1052	854933.5348	549386.8618	854937.4047
0+020	549365.2266	854937.7188	549366.8294	854941.6549	549368.4323	854945.5911
0+040	549346.7916	854943.9695	549347.9061	854948.0707	549349.0206	854952.1720
0+060	549327.6332	854946.9314	549328.1634	854951.1482	549328.6936	854955.3650
0+080	549309.6680	854946.1290	549308.4286	854950.1942	549307.1892	854954.2595
0+088.65	549301.3915	854943.6057	549300.1521	854947.6709	549298.9127	854951.7362
CALLE E-1 VEREDA						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 4.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 4.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	550613.0837	855764.2122	550610.5691	855767.9441	550608.0545	855771.6759
0+020	550596.4977	855753.0362	550593.9831	855756.7681	550591.4685	855760.4999
0+040	550579.9116	855741.8602	550577.3970	855745.5920	550574.8824	855749.3239
0+060	550563.3256	855730.6842	550560.8110	855734.4160	550558.2964	855738.1479
0+080	550546.7396	855719.5081	550544.2250	855723.2400	550541.7104	855726.9718

0+081.47	550545.5205	855718.6867	550543.0059	855722.4185	550540.4913	855726.1504
CALLE E-2						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 3.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 3.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549681.8992	855248.9356	549679.9723	855246.0137	549678.0455	855243.0918
0+020	549696.1745	855232.1256	549692.7118	855231.6158	549689.2491	855231.1060
0+040	549698.6874	855212.2105	549695.2148	855211.7731	549691.7423	855211.3356
0+060	549701.1872	855192.3674	549697.7146	855191.9299	549694.2421	855191.4925
0+080	549703.6870	855172.5242	549700.2144	855172.0868	549696.7419	855171.6493
0+100	549704.8159	855151.7956	549701.3370	855152.1788	549697.8580	855152.5620
0+120	549699.0323	855131.7978	549695.7626	855133.0464	549692.4929	855134.2951
0+140	549691.8974	855113.1138	549688.6276	855114.3624	549685.3579	855115.6110
0+156.61	549685.9722	855097.5978	549682.7025	855098.8464	549679.4328	855100.0950
CALLE E-3						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549701.9521	855164.3434	549701.6326	855158.3519	549701.3132	855152.3604
0+020	549722.1249	855163.2357	549721.6024	855157.2584	549721.0800	855151.2812
0+040	549742.3892	855159.7748	549741.3080	855153.8730	549740.2269	855147.9712
0+060.27	549762.0618	855156.1710	549760.9807	855150.2692	549759.8995	855144.3674
CALLE E-11						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549605.6259	855055.7703	549600.7770	855052.2366	549595.9280	855048.7028
0+020	549617.6829	855037.9003	549612.0695	855035.7815	549606.4561	855033.6627
0+040	549619.6444	855016.0007	549613.6444	855015.9874	549607.6444	855015.9742
0+060	549626.7204	855001.4331	549621.7033	854998.1423	549616.6862	854994.8516
0+080	549637.8585	854985.4971	549633.1577	854981.7685	549628.4569	854978.0399
0+100	549650.2871	854969.8277	549645.5863	854966.0991	549640.8855	854962.3705
0+107.03	549654.6528	854964.3236	549649.9520	854960.5950	549645.2512	854956.8664
CALLE E-5						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	

	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549508.4464	855023.1655	549504.8666	855018.3504	549501.2868	855013.5354
0+020	549524.4966	855011.2327	549520.9168	855006.4176	549517.3369	855001.6026
0+040	549540.5468	854999.2999	549536.9670	854994.4849	549533.3871	854989.6698
0+050.36	549548.8576	854993.1211	549545.2777	854988.3061	549541.6979	854983.4910
CALLE E-6						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549427.8420	854810.6095	549429.2591	854816.4397	549430.6762	854822.2700
0+010	549418.1249	854812.9712	549419.5420	854818.8015	549420.9590	854824.6317
0+020	549408.4078	854815.3330	549409.8249	854821.1632	549411.2419	854826.9935
0+030	549398.6907	854817.6947	549400.1078	854823.5250	549401.5248	854829.3552
0+033.19	549395.5888	854818.4486	549397.0058	854824.2789	549398.4229	854830.1092
CALLE E-7						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549431.64	854823.31	549429.67	854817.64	549427.71	854811.97
0+020	549450.54	854816.75	549448.57	854811.08	549446.60	854805.41
0+040	549469.43	854810.19	549467.46	854804.52	549465.49	854798.86
0+060	549488.32	854803.63	549486.36	854797.96	549484.39	854792.30
0+061.64	549489.88	854803.09	549487.91	854797.43	549485.94	854791.76
CALLE E-8						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 3.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 3.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549489.9246	854802.9459	549492.8043	854803.7870	549495.6840	854804.6281
0+020	549484.3917	854822.3140	549487.3085	854823.0155	549490.2254	854823.7170
0+040	549481.7312	854842.9583	549484.7258	854842.7771	549487.7203	854842.5959
0+060	549488.2308	854863.2180	549490.7718	854861.6233	549493.3129	854860.0286
0+080	549499.3163	854879.9554	549501.8163	854878.2971	549504.3163	854876.6388
0+100	549510.3714	854896.6222	549512.8714	854894.9640	549515.3715	854893.3057
0+100.90	549510.8706	854897.3748	549513.3706	854895.7165	549515.8706	854894.0583

CALLE E-9						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 2.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 2.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549580.0978	854777.9724	549581.5768	854775.9568	549583.0557	854773.9411
0+020	549596.2229	854789.8038	549597.7019	854787.7881	549599.1808	854785.7725
0+040	549612.3480	854801.6351	549613.8270	854799.6195	549615.3059	854797.6039
0+060	549628.4731	854813.4665	549629.9521	854811.4509	549631.4310	854809.4352
0+080	549644.5982	854825.2979	549646.0772	854823.2822	549647.5561	854821.2666
0+100	549660.7233	854837.1292	549662.2023	854835.1136	549663.6812	854833.0979
0+120	549676.8484	854848.9606	549678.3274	854846.9449	549679.8063	854844.9293
0+140	549692.9735	854860.7920	549694.4525	854858.7763	549695.9314	854856.7607
0+160	549709.0986	854872.6233	549710.5776	854870.6077	549712.0565	854868.5920
0+180	549725.2237	854884.4547	549726.7027	854882.4390	549728.1816	854880.4234
CALLE E-10						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 2.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 2.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549636.1958	854815.8373	549634.0913	854814.4879	549631.9867	854813.1385
0+020	549646.9910	854799.0009	549644.8864	854797.6515	549642.7819	854796.3021
0+040	549657.7861	854782.1645	549655.6816	854780.8151	549653.5770	854779.4657
0+060	549668.5813	854765.3281	549666.4768	854763.9787	549664.3722	854762.6293
0+063.47	549670.4565	854762.4034	549668.3520	854761.0540	549666.2475	854759.7046
CALLE E-11						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 5.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 5.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549700.5515	854582.5249	549704.5368	854578.8810	549708.5220	854575.2371
0+020	549714.0473	854597.2850	549718.0326	854593.6412	549722.0178	854589.9973
0+040	549727.5432	854612.0452	549731.5284	854608.4013	549735.5137	854604.7574
0+060	549748.1819	854620.9289	549749.3421	854615.6550	549750.5024	854610.3811
0+080	549759.3613	854631.8621	549763.7084	854628.6586	549768.0556	854625.4551
0+100	549771.2261	854647.9626	549775.5733	854644.7591	549779.9204	854641.5556
0+120	549782.3729	854664.2660	549786.8618	854661.2644	549791.3506	854658.2627

0+140	549793.2696	854680.7651	549797.8797	854677.9533	549802.4899	854675.1415
0+160	549803.6837	854697.8398	549808.2939	854695.0280	549812.9041	854692.2162
0+161.28	549804.3528	854698.9368	549808.9630	854696.1250	549813.5732	854693.3132
CALLE E-12						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 3.65m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 3.65m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000.00	549477.56	854715.98	549474.50	854713.97	549471.45	854711.97
0+020.00	549488.53	854699.26	549485.48	854697.25	549482.43	854695.25
0+040.00	549499.50	854682.53	549496.45	854680.53	549493.40	854678.53
0+060.00	549510.10	854665.59	549507.02	854663.57	549503.94	854661.55
0+080.00	549515.07	854646.35	549511.49	854644.23	549507.82	854642.12
0+096.42	549514.18	854627.60	549510.54	854627.85	549506.90	854628.10
CALLE E-13						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 3.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 3.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549883.9697	854452.6642	549886.4931	854451.0418	549889.0165	854449.4194
0+020	549894.7858	854469.4872	549897.3092	854467.8648	549899.8327	854466.2423
0+040	549905.6019	854486.3101	549908.1254	854484.6877	549910.6488	854483.0653
0+060	549916.5043	854503.1514	549918.9933	854501.4767	549921.4824	854499.8020
0+080	549927.6690	854519.7451	549930.1580	854518.0704	549932.6471	854516.3957
0+100	549938.8337	854536.3388	549941.3227	854534.6640	549943.8118	854532.9893
0+120	549949.9984	854552.9324	549952.4874	854551.2577	549954.9765	854549.5830
0+140	549961.4813	854569.4105	549963.9213	854567.6651	549966.3613	854565.9197
0+160	549973.1173	854585.6771	549975.5573	854583.9317	549977.9973	854582.1863
0+180	549984.7533	854601.9437	549987.1933	854600.1983	549989.6333	854598.4529
0+181.74	549985.2090	854602.5870	549987.6290	854600.8140	549990.0480	854599.0400
CALLE S-1						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 3.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 3.00m	

	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000.00	549617.74	854396.85	549615.73	854399.08	549613.72	854401.31
0+020.00	549602.88	854383.46	549600.87	854385.69	549598.86	854387.92
0+040.00	549589.24	854368.89	549587.19	854371.15	549585.14	854373.41
0+060.00	549576.76	854353.34	549574.74	854355.58	549572.73	854357.82
0+080.00	549557.85	854349.00	549555.67	854352.34	549553.50	854355.67
0+091.00	549544.36	854350.88	549544.78	854353.85	549545.19	854356.83

CALLE S-2

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 4.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 4.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549999.2260	854379.1261	549994.7260	854379.1261	549990.2260	854379.1261
0+020	550000.6419	854360.1070	549996.2260	854359.2411	549991.8101	854358.3752
0+040	550004.4904	854340.4808	550000.0745	854339.6149	549995.6586	854338.7490
0+060	550008.3389	854320.8546	550003.9230	854319.9887	549999.5071	854319.1228
0+080	550012.1873	854301.2283	550007.7714	854300.3624	550003.3555	854299.4965
0+100	550016.0358	854281.6021	550011.6199	854280.7362	550007.2040	854279.8703
0+120	550019.8842	854261.9758	550015.4683	854261.1099	550011.0524	854260.2440
0+121.49	550020.1709	854260.5139	550015.7550	854259.6480	550011.3391	854258.7821

CALLE S-3

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 4.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 4.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000.00	549469.289	854419.854	549465.319	854420.344	549461.349	854420.834
0+020.00	549466.840	854400.005	549462.870	854400.495	549458.900	854400.984
0+040.00	549465.793	854380.048	549461.786	854380.539	549457.780	854381.030
0+060.00	549466.711	854360.070	549462.674	854360.560	549458.639	854361.050
0+080.00	549468.330	854340.137	549464.261	854340.624	549460.194	854341.111
0+100.00	549470.615	854320.268	549466.530	854320.753	549462.444	854321.239
0+120.00	549472.969	854300.407	549468.883	854300.892	549464.798	854301.378
0+140.00	549474.968	854280.511	549470.931	854281.001	549466.891	854281.491
0+160.00	549475.302	854260.518	549471.303	854261.009	549467.304	854261.500
0+180.00	549475.253	854240.518	549471.254	854241.009	549467.255	854241.500
0+200.00	549475.204	854220.518	549471.205	854221.009	549467.206	854221.500

0+220.00	549475.155	854200.518	549471.156	854201.009	549467.158	854201.500
0+240.00	549475.325	854180.520	549471.317	854181.011	549467.309	854181.502
0+259.26	549475.623	854161.822	549471.623	854161.758	549467.624	854161.694
CALLE S-4						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000.00	549568.268	854186.540	549.684.169	854.007.610	549580.268	854186.563
0+020.00	549569.900	854165.709	549.667.366	854.018.458	549581.757	854167.555
0+040.00	549574.523	854145.521	549.650.563	854.029.306	549586.071	854148.784
0+060.00	549580.651	854126.104	549.634.725	854.041.465	549591.98	854130.061
0+080.00	549587.943	854107.094	549.621.604	854.056.516	549599.011	854111.73
0+100.00	549596.373	854088.561	549.611.124	854.073.542	549607.141	854093.858
0+120.00	549605.911	854070.572	549.601.757	854.091.210	549616.337	854076.512
0+140.00	549616.710	854053.044	549.593.477	854.109.412	549626.498	854059.987
0+160.00	549630.618	854037.091	549.586.315	854.128.082	549638.831	854045.84
0+180.00	549647.309	854024.265	549.580.297	854.147.152	549653.818	854034.346
0+200.00	549664.112	854013.417	549.575.828	854.166.632	549670.62	854023.499
0+220.00	549680.914	854002.569	549.574.268	854.186.552	549687.423	854012.651
0+226.63	549568.396	854193.342	549.574.394	854.193.178	549580.392	854193.013
CALLE S-5						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549731.4376	853722.1549	549736.0430	853726.0007	549740.6484	853729.8465
0+020	549718.6775	853737.4284	549723.2196	853741.3487	549727.7618	853745.2690
0+040	549704.4121	853748.3607	549707.4607	853753.5285	549710.5093	853758.6963
0+060	549687.1093	853758.1929	549690.0724	853763.4102	549693.0355	853768.6274
0+080	549670.3881	853771.2439	549674.3877	853775.7164	549678.3873	853780.1888
0+100	549656.5797	853787.2311	549661.3594	853790.8580	549666.1391	853794.4849
0+120	549645.4887	853804.4863	549650.5625	853807.6889	549655.6363	853810.8914
0+140	549636.2119	853822.9636	549641.6182	853825.5660	549647.0244	853828.1683
0+160	549627.5374	853840.9845	549632.9437	853843.5869	549638.3500	853846.1892

0+180	549619.6233	853859.9628	549625.2565	853862.0285	549630.8896	853864.0943
0+200	549613.3413	853879.4347	549619.1200	853881.0492	549624.8988	853882.6637
0+220	549609.0141	853899.5189	549614.9187	853900.5851	549620.8232	853901.6513
0+240	549605.4602	853919.2006	549611.3647	853920.2668	549617.2692	853921.3330
0+260	549600.6541	853937.6924	549606.3369	853939.6175	549612.0197	853941.5426
0+280	549592.5343	853953.8950	549597.3743	853957.4411	549602.2143	853960.9871
0+300	549580.0921	853967.8756	549584.0863	853972.3529	549588.0805	853976.8302
0+320	549565.0688	853981.3330	549569.1881	853985.6955	549573.3074	853990.0580
0+340	549550.5271	853995.0640	549554.6464	853999.4265	549558.7657	854003.7890
0+360	549535.9854	854008.7950	549540.1047	854013.1575	549544.2240	854017.5200
0+380	549522.4011	854024.8570	549527.2446	854028.3982	549532.0882	854031.9393
0+400	549510.8069	854041.5233	549515.8261	854044.8107	549520.8454	854048.0982
0+420	549500.4426	854059.3637	549505.7917	854062.0816	549511.1408	854064.7995
0+440	549491.9537	854077.9561	549497.4919	854080.2643	549503.0302	854082.5725
0+460	549484.2596	854096.4169	549489.7978	854098.7251	549495.3361	854101.0333
0+480	549476.5655	854114.8777	549482.1037	854117.1859	549487.6420	854119.4941
0+500	549468.8714	854133.3385	549474.4096	854135.6467	549479.9479	854137.9549
0+520	549460.6563	854151.3476	549466.1123	854153.8440	549471.5684	854156.3404
0+528.07	549457.2987	854158.6859	549462.7547	854161.1823	549468.2107	854163.6787

CALLE S-6

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000.00	549408.150	854168.866	549407.788	854162.877	549407.425	854156.888
0+020.00	549428.114	854167.657	549427.751	854161.668	549427.389	854155.679
0+040.00	549448.077	854166.449	549447.715	854160.460	549447.352	854154.471
0+060.00	549467.842	854166.856	549467.528	854160.466	549467.215	854154.075
0+064.29	549469.816	854167.479	549471.620	854161.756	549473.429	854156.036

CAMINO E-2

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 3.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 3.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549756.3422	855357.5542	549754.8594	855354.3838	549753.3767	855351.2134

0+020	549774.4588	855349.0813	549772.9760	855345.9109	549771.4932	855342.7405
0+040	549792.5753	855340.6083	549791.0925	855337.4379	549789.6098	855334.2675
0+060	549810.6919	855332.1354	549809.2091	855328.9650	549807.7263	855325.7946
0+070.31	549820.0309	855327.7676	549818.5482	855324.5972	549817.0654	855321.4268

CAMINO E-3

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549743.2401	854510.4194	549747.2544	854505.9600	549751.2686	854501.5007
0+020	549758.1046	854523.8002	549762.1189	854519.3409	549766.1331	854514.8815
0+040	549772.1404	854537.1892	549776.5745	854533.1469	549781.0085	854529.1047
0+060	549784.0922	854552.3970	549788.9345	854548.8541	549793.7768	854545.3113
0+080	549796.7679	854568.4846	549801.3063	854564.5599	549805.8448	854560.6353
0+100	549810.4134	854583.3906	549814.8119	854579.3097	549819.2104	854575.2288
0+120	549823.3874	854598.0083	549828.0787	854594.2678	549832.7701	854590.5273
0+140	549834.4175	854613.7696	549839.5385	854610.6432	549844.6596	854607.5167
0+160	549844.1856	854630.9671	549849.4183	854628.0313	549854.6510	854625.0956
0+180	549868.7134	854639.4550	549866.5225	854633.8693	549864.3316	854628.2836
0+200	549886.4477	854627.4132	549882.9674	854622.5257	549879.4871	854617.6382
0+220	549902.7393	854615.8122	549899.2590	854610.9247	549895.7787	854606.0372
0+240	549918.7531	854604.8722	549915.7732	854599.6645	549912.7934	854594.4568
0+260	549936.1122	854594.9394	549933.1323	854589.7316	549930.1525	854584.5239
0+280	549953.7772	854584.0626	549950.1571	854579.2777	549946.5370	854574.4928
0+297.96	549968.0979	854573.2280	549964.4778	854568.4431	549960.8577	854563.6583

CAMINO E-4

ESTACIÓN	SERVIDU BRE IZQ.= 2.90		CENTRO DE CALLE		SERVIDU BRE DER. = 2.90	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000.00	549358.308	854412.644	549336.11	854338.15	549364.002	854412.383
0+020.00	549356.531	854393.002	549346.32	854355.35	549362.175	854392.209
0+040.00	549353.016	854373.899	549355.66	854372.99	549358.404	854372.037
0+060.00	549343.911	854356.778	549359.30	854392.61	549348.813	854353.869
0+080.00	549333.705	854339.577	549361.11	854412.52	549338.607	854336.669

0+095.91	549359.035	854428537	549361.83	854428.41	549364.629	854428.281
CAMINO E-5						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549714.3144	854564.0489	549711.3054	854569.2398	549708.2964	854574.4308
0+020	549696.6032	854554.0500	549693.8947	854559.4039	549691.1861	854564.7577
0+040	549679.5926	854545.5415	549676.0722	854550.4001	549672.5518	854555.2588
0+060	549664.3306	854533.1550	549660.5381	854537.8045	549656.7457	854542.4539
0+080	549648.8324	854520.5135	549645.0400	854525.1630	549641.2475	854529.8124
0+096.24	549636.2514	854510.2515	549632.4590	854514.9010	549628.6666	854519.5505
CAMINO E-6						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000.00	549538.994	854413.123	549544.986	854413.422	549550.979	854413.722
0+020.00	549537.995	854433.098	549543.988	854433.397	549549.980	854433.697
0+040.00	549536.997	854453.073	549542.989	854453.373	549548.982	854453.672
0+060.00	549535.998	854473.048	549541.991	854473.348	549547.983	854473.647
0+068.97	549535.550	854482.007	549541.543	854482.306	549547.536	854482.606
CAMINO N-1						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.40m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.40m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549269.9126	855123.1756	549272.2365	855129.1388	549274.5604	855135.1020
0+020	549251.2777	855130.4377	549253.6015	855136.4009	549255.9254	855142.3641
0+040	549232.6427	855137.6998	549234.9666	855143.6630	549237.2904	855149.6262
0+060	549214.0077	855144.9619	549216.3316	855150.9251	549218.6555	855156.8883
0+080	549195.3728	855152.2240	549197.6966	855158.1872	549200.0205	855164.1504
0+100	549176.8318	855159.4174	549179.0506	855165.4205	549181.2694	855171.4235
0+120	549158.0676	855166.0925	549160.2076	855172.1241	549162.3477	855178.1558
0+140	549139.2188	855172.7801	549141.3589	855178.8117	549143.4989	855184.8433
0+160	549120.3701	855179.4677	549122.5101	855185.4993	549124.6501	855191.5309
0+180	549101.5213	855186.1552	549103.6613	855192.1868	549105.8013	855198.2184

0+200	549082.4608	855193.4036	549084.9707	855199.2909	549087.4807	855205.1782
0+220	549063.7366	855201.8577	549066.7445	855207.5068	549069.7524	855213.1560
0+240	549046.2320	855212.2018	549049.5311	855217.6860	549052.8302	855223.1702
0+260	549029.0940	855222.5114	549032.3931	855227.9956	549035.6921	855233.4798
0+280	549012.0710	855231.6753	549014.7958	855237.4663	549017.5206	855243.2572
0+300	548993.9742	855240.1903	548996.6990	855245.9813	548999.4238	855251.7723
0+305.15	548989.3162	855242.3820	548992.0410	855248.1730	548994.7658	855253.9640

CAMINO N-2

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549280.1327	854972.0013	549280.5485	854977.9869	549280.9644	854983.9725
0+020	549260.1808	854973.3876	549260.5966	854979.3732	549261.0125	854985.3587
0+040	549240.3540	854974.4213	549240.6248	854980.4152	549240.8955	854986.4091
0+060	549220.1668	854975.5764	549220.6581	854981.5563	549221.1493	854987.5361
0+080	549199.9508	854978.0670	549200.8115	854984.0049	549201.6722	854989.9429
0+100	549179.4962	854984.4259	549181.7862	854989.9717	549184.0761	854995.5176
0+120	549160.7678	854995.4388	549164.5784	855000.0735	549168.3889	855004.7081
0+140	549146.1583	855012.5916	549151.5902	855015.1400	549157.0221	855017.6885
0+160	549141.1220	855034.5612	549147.1214	855034.4730	549153.1207	855034.3849
0+180	549141.6036	855054.8065	549147.5938	855054.4646	549153.5841	855054.1227
0+200	549142.1705	855074.4038	549148.1703	855074.4466	549154.1702	855074.4894
0+220	549138.4550	855091.7615	549144.0455	855093.9401	549149.6359	855096.1188
0+240	549129.8042	855108.9397	549135.0734	855111.8094	549140.3427	855114.6791
0+260	549120.0529	855126.0642	549125.1781	855129.1838	549130.3034	855132.3034
0+280	549109.3916	855142.6892	549114.3845	855146.0164	549119.3774	855149.3437
0+300	549098.0831	855158.9233	549102.9551	855162.4252	549107.8271	855165.9272
0+320	549086.4100	855175.1634	549091.2820	855178.6653	549096.1540	855182.1672
0+340	549074.7369	855191.4034	549079.6089	855194.9053	549084.4809	855198.4073
0+351.92	549067.7794	855201.0830	549072.6514	855204.5850	549077.5234	855208.0869

CALLE NAZARENO #1

ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	

	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549449.2423	853704.4215	549455.0426	853702.8865	549460.8429	853701.3515
0+020	549454.3591	853723.7559	549460.1594	853722.2209	549465.9597	853720.6858
0+040	549459.8902	853743.2383	549465.6199	853741.4577	549471.3497	853739.6772
0+060	549467.7296	853763.0289	549472.9113	853760.0040	549478.0930	853756.9792
0+080	549483.7744	853779.5347	549486.6208	853774.2528	549489.4673	853768.9710
0+100	549501.7967	853788.5983	549504.4895	853783.2365	549507.1823	853777.8747
0+120	549520.1591	853797.0620	549522.6535	853791.6051	549525.1479	853786.1481
0+140	549538.5866	853805.1720	549540.9582	853799.6606	549543.3298	853794.1492
0+160	549557.0652	853813.0276	549559.3636	853807.4853	549561.6621	853801.9430
0+180	549575.5396	853820.6890	549577.8380	853815.1467	549580.1364	853809.6043
0+191.72	549586.3657	853825.1786	549588.6641	853819.6362	549590.9625	853814.0939
CALLE NAZARENO #2						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549577.5731	853694.8974	549583.5727	853694.8326	549589.5724	853694.7678
0+020	549577.8981	853715.1795	549583.8879	853714.8288	549589.8776	853714.4781
0+040	549581.4618	853735.9968	549587.2724	853734.5011	549593.0830	853733.0055
0+060	549590.0247	853756.3947	549594.8257	853752.7962	549599.6268	853749.1976
0+080	549598.6797	853771.5395	549604.5192	853770.1609	549610.3587	853768.7823
0+100	549595.9736	853787.2590	549601.4980	853789.6001	549607.0224	853791.9411
0+120	549588.1550	853805.6327	549593.6669	853808.0031	549599.1788	853810.3735
0+140	549580.2537	853824.0058	549585.7656	853826.3761	549591.2775	853828.7465
0+160	549572.3524	853842.3788	549577.8643	853844.7492	549583.3762	853847.1196
0+171.65	549567.7501	853853.0806	549573.2620	853855.4510	549578.7739	853857.8214
CALLE E4						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 6.00m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 6.00m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	549605.6259	855055.7703	549600.7770	855052.2366	549595.9280	855048.7028
0+020	549617.6829	855037.9003	549612.0695	855035.7815	549606.4561	855033.6627
0+040	549619.6444	855016.0007	549613.6444	855015.9874	549607.6444	855015.9742
0+060	549626.7204	855001.4331	549621.7033	854998.1423	549616.6862	854994.8516

0+080	549637.8585	854985.4971	549633.1577	854981.7685	549628.4569	854978.0399
0+100	549650.2871	854969.8277	549645.5863	854966.0991	549640.8855	854962.3705
0+107.03	549654.6528	854964.3236	549649.9520	854960.5950	549645.2512	854956.8664
CALLE E1						
ESTACIÓN	SERVIDUMBRE IZQ.= 7.50m		CENTRO DE CALLE		SERVIDUMBRE DER. = 7.50m	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
0+000	550519.5323	855874.0459	550513.6198	855869.4316	550507.7073	855864.8172
0+020	550531.8373	855858.2793	550525.9248	855853.6649	550520.0123	855849.0505
0+040	550544.3566	855843.1972	550538.6950	855838.2783	550533.0334	855833.3594
0+060	550557.6390	855828.7698	550552.2374	855823.5667	550546.8358	855818.3635
0+080	550571.6209	855814.8432	550566.4054	855809.4536	550561.1898	855804.0640
0+100	550585.9793	855800.8857	550580.7462	855795.5130	550575.5132	855790.1404
0+120	550600.3258	855786.9925	550595.1135	855781.5997	550589.9012	855776.2069
0+140	550614.6982	855774.2375	550610.0673	855768.3379	550605.4365	855762.4383
0+160	550630.0483	855765.1215	550627.1999	855758.1835	550624.3515	855751.2454
0+180	550648.4630	855757.9245	550645.8276	855750.9028	550643.1922	855743.8810
0+200	550667.1578	855751.7509	550664.8165	855744.6257	550662.4752	855737.5005
0+212.52	550679.0511	855747.8428	550676.7099	855740.7176	550674.3686	855733.5924
Fuente: Contratista, 2023.						

Nota: El proyecto en ejecución se trazará sobre 62 calles cuyas coordenadas se presentan en digital.

4.3. Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.

El Promotor del Proyecto realizó un resumen concreto de las actividades que se llevarán a cabo, los insumos y recursos a utilizar en proyecto Denominado **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, se pueden detallar de la siguiente manera:

4.3.1. Planificación.

La fase de planificación es fundamental para crear una hoja de ruta del proyecto que todo el equipo de trabajo pueda seguir. Aquí es donde se describen todos los detalles y se definen los objetivos para cumplir con los requisitos establecidos en el Proyecto.

El objetivo de esta fase en la dirección del proyecto es el establecer objetivos claros, precisos, cualificados y cuantificados para alcanzar la meta final planteada. La siguiente fase tratará de ejecutar lo planificado y valorado en plazo. Según el Promotor las acciones para tomar la decisión sobre la ejecución del proyecto las basó en actividades como, inspección y visitas al sitio del proyecto, evaluaciones técnicas, evaluaciones sociales, estudio de factibilidad, trámites y gestiones administrativas, análisis topográficos del terreno y la confección de planos, para obtener un acertado presupuesto de ejecución para llevar a cabo el Proyecto.

Durante este proceso se estará utilizando personal y equipo tanto para el levantamiento de la información de campo, como para las actividades que se deberán realizar en oficina.

Es en esta fase que se identifican gran parte de las posibles obligaciones legales, y técnicas incluyendo dificultades o retos del proyecto. Esta fase de la planificación consiste básicamente en un conjunto de evaluaciones ordenadas y efectuadas por todas las partes interesadas en la conclusión de la obra. La fase de planificación del proyecto involucra actividades tales como:

- Identificación de la necesidad, en atención a solicitud externa o por motivación previa.
- Estudios y prediseños para determinar el tamaño del proyecto (por el Promotor).
- Formulación del Proyecto de Inversión.
- Aprobación por Junta Directiva del MOP.
- Asignación de Recursos.
- Proceso de llamado a licitación pública y adjudicación al contratista.
- Por parte del Contratista las tareas necesarias para el alcance de los trabajos incluyen investigaciones, Evaluaciones, Levantamientos Topográficos, Estudios Hidráulicos, Estudios Hidrológicos, Estudios de Suelos, en cumplimiento de trámites legales y permisos requeridos.
- Elaboración de Diseños – Planos y Memorias técnicas de las distintas disciplinas (por el Contratista).

- Cumplimiento de trámites legales y permisos requeridos, entre los cuales destaca el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
- Aprobación de los Planos y Memorias técnicas de las distintas disciplinas, para el inicio del proceso de construcción.

4.3.2. Construcción / Ejecución, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructura a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados) insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transportes públicos otros)).

Durante esta fase se desarrollarán todas las actividades y obras civiles necesarias para realizar la “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”; Esta fase de construcción del Proyecto inicia primeramente con actividades de proconstrucción, contratación del personal técnico y mano de obra necesarios para realizar la construcción de cada una de las obras civiles, coordinación de capacitación ambiental y de seguridad a ser impartida, culminado lo anterior se pueden iniciar las actividades civiles o constructivas propiamente que involucran el proyecto, las cuales son:

Esta fase del proyecto se encomendará a una empresa contratista la cual ejecutará o hará la contratación de otras empresas y/o subcontratistas para diversas tareas tales como:

- Estudio de Topografía (Agrimensura, planimetría y altimetría); el Contratista dispondrá de dos cuadrillas de agrimensura para replantear en campo todas las informaciones topográficas establecidas en los planos y para establecer en campo toda la información necesaria, que permita la construcción de todos los elementos que forman este proyecto. Demarcación progresiva del emplazamiento de los diversos componentes (líneas sanitarias, cámaras de inspección, interconexiones, estaciones de bombeo, estructuras, etc.). La cuadrilla establecerá una poligonal básica referida a los puntos de control establecidos, fijando en el terreno los vértices de la poligonal, mediante hitos monumentados formados por clavos de hierro embebidos en concreto, en donde se establecerán las coordenadas y elevación, de esta forma quedará establecido un control permanente de planimetría y altimetría para la construcción de la obra. Para esta

actividad solamente será necesario la utilización de equipos pequeños y herramientas como: estación total, RTK, mazos, martillos y estacas de madera.

- Tramitación y Obtención del Permiso de Construcción – Planos Aprobados por autoridades competentes (Ingeniería Municipal, IDAAN, MINSA MOP, etc.).
- Adquisición de Materiales, Equipos e Insumos (Comercios a Nivel Local y Regional).
- Comunicación a las Autoridades Locales y Residentes sobre el inicio del Proyecto.
- Desmonte, Limpieza y desarraigue; esta actividad consiste en la remoción y disposición de toda la vegetación que será afectada por la ejecución del proyecto. El desmonte tiene que ver con la tala de árboles estrictamente necesarios para desarrollar esta obra. La operación de limpieza y desarraigue consiste en la remoción de todos los troncos y raíces hasta una profundidad de 15 centímetros por debajo del terreno natural; además de toda la vegetación herbácea que está localizada dentro de la zona de este proyecto. Estos trabajos incluyen la debida protección a toda la vegetación destinada a preservarse.
- Movimiento de tierra para corte y/o rellenos para soterramiento de colectoras - tuberías sanitaria, cámaras de inspección, estaciones de bombeo, estructuras, etc.
- Rehabilitación y Construcción de caminos y calles Intervenidas por las actividades de la construcción de Sistema – Redes del Alcantarillado Sanitario de Macaracas las cuales se llevarán a cabo algunas actividades como:
 - Demolición, remoción y reubicación de estructuras y obstrucciones: remoción de pavimento, remoción de tuberías (incluyendo cabezales de existir), demolición de piso y escalera edificio COTEL; remoción de cunetas pavimentadas, de planchas de hormigón, de cajón de bloques, de cajón de cajoncillo, de cunetas llaneras reforzadas, de cerca de púas, de cerca de ciclón, de mediacañas, parilla.
 - Construcción de drenajes tubulares: tuberías de 0.60 m de Ø, tuberías de 0.75 m de Ø, tuberías de 0.90 m de Ø, tuberías de 1.05 m de Ø, tuberías de 1.20 m de Ø, material y excavación para lecho, clase B.
 - Canales o cunetas pavimentadas: cunetas llaneras reforzadas, cunetas pavimentadas trapezoidales.
 - Estructuras de hormigón y Acero de refuerzo: hormigón y acero para cabezales, hormigón para entradas, planchas para entradas vehiculares, planchas para entradas peatonales.

- Cajas de registro, tragantes y colectores: caja pluvial, construcción de caja pluvial p-2, nivelación de cámaras de inspección.
- Barreras de protección o resguardo: señales preventivas, señales restrictivas, señales informativas.
- Señalamiento para el control del tránsito: franjas reflectantes continuas blancas, franja reflectante continua amarilla, franjas reflectantes blancas segmentada, franja reflectante blanca para cruces peatonales, flechas sencillas, flechas dobles, marcadores reflectivos o botones (ojos de gato)
- Cordones y cordones-cunetas de hormigón: cordón cuneta de 0.60m de ancho E=0.20m.
- Escarificación y conformación de calzada: escarificación de calzada, conformación de calzada.
- Sección b - alcantarillas de cajones: cajoncillo pluvial.
- Perfilado en frío de carpeta asfáltica: perfilado de carpeta.
- Construcción y reconstrucción de aceras: construcción de aceras (1.20 mts.), resaltos (policías muertos), rehabilitación de casetas parada de buses (carretera nacional 3k+200), rehabilitación de casetas parada de buses (carretera nacional 3k+240, rehabilitación de casetas parada de buses (calle a los santos 0k+100), rehabilitación de casetas parada de buses (calle central el coco 0k+125), rehabilitación de casetas parada de buses (calle circunvalación 0k+000), casetas parada de buses tipo urbana, casetas parada de buses tipo rural.
- Rehabilitación y Construcción de caminos y calles Intervenidas: colocación de material selecto o subbase, base de agregados pétreos (capa base), riego de imprimación, carpeta de hormigón asfáltico.
- Construcción de estructuras (fundaciones, pisos, columnas, vigas, techos, cerramientos, electricidad, agua, drenajes, etc.).
- Instalación - Equipamiento en Estaciones de Bombeo y del Sistema de Tratamiento – PTAR.
- Sometimiento al MOP (Ministerio de Obras Públicas) de las obras según avance.
- Entrega formal al IDAAN de Diseño y Planos finales AS-BUILT, Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento, entre otros

- Puesta en marcha y pruebas del funcionamiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario, Estaciones de Bombeo y el Sistema de Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales.
- Reposiciones y compensaciones por daños a la propiedad pública o privada.
- Limpieza a detalle de las áreas intervenidas.

4.3.2.1 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.

Construcción de Estructuras principales (Estaciones de Bombeo y del Sistema de Tratamiento – PTAR). Esto conlleva la ejecución física de actividades tales como:

- **Excavación para construcción de estructuras:** Al espacio confinado abierto temporalmente en el terreno para alojar estructuras fundidas *in-situ*. Las excavaciones para estructuras deberán hacerse de acuerdo con las líneas de excavación dadas en los planos y de acuerdo con el programa de construcción aprobado, empleando equipos de excavación apropiados, cuidando siempre de no alterar las condiciones de estabilidad del terreno.
- **Construcción de Estructuras de Concreto – Instalación de equipos de Construcción de colectoras - tuberías sanitaria, cámaras de inspección y Estaciones de Bombeo:** Esto conlleva construir las estructuras de concreto de Hormigón de acuerdo con los planos, además de la Instalación - Equipamiento en Estaciones de Bombeo; la construcción de las estaciones de bombeo diseñadas podrá ser llevadas a cabo de manera paralela. Estas labores incluyen, pero no se limitan a las siguientes actividades que desarrollan las estructuras.
 - Excavación de zanjas a lo largo del alineamiento diseñado.
 - Colocación de las colectoras de acuerdo con su tipo y diámetro.
 - Soterramiento y compactación de la tubería colocada al grado indicado en los planos
 - Construcción del pozo de succión en las estaciones de bombeo.
 - Construcción de las casetas de bombeo.
 - Suministro e instalación de las bombas diseñadas para cada estación.
 - Dotación de equipo de generación eléctrica de respaldo.

Ver Planos Anexos 14.9

- **Construcción de Estructuras de Concreto – Instalación de equipos de Construcción de:** Esto conlleva construir las estructuras de concreto de Hormigón de acuerdo con los planos, además de la Instalación - Equipamiento del Sistema de Tratamiento – PTAR y lo indicado por la Supervisión. Se pretende instalar y construir las siguientes obras de infraestructura:
 - ✓ Cerca de Ciclón: demarcación perimetral del polígono.
 - ✓ Garita de seguridad: caseta pequeña para el personal de vigilancia a la entrada del proyecto.
 - ✓ Laboratorio de Calidad y Oficina administrativa: caseta sencilla un solo nivel, techo a dos aguas. Contendrá dos sanitarios con sus lavamanos.
 - ✓ Planta de tratamiento: constará de Criba, Trampa de Grasas, tanques de recepción para aguas residuales domesticas convencionales, tanque de recepción para aguas convencionales industriales, un tanque sedimentador, un tanque de digestión biológica de y tubería sanitaria. **Ver Planos Anexos 14.5.1.**

Para este proyecto se contempla el uso de los equipos, maquinarias y herramientas menores como lo son:

- ✓ Equipo de Topografía: para marcación en campo – niveles y mensura.
- ✓ Retroexcavadora, Excavadora, Camiones Volquetes: movilización superficial, Nivelación de tierra y materiales, cargar de un punto a otro.
- ✓ Camión Cisterna de Agua: para Riego y Control de Polvo.
- ✓ Motoniveladora – Rola o Compactador Mecánico: utilizado para compactar y darle firmeza al relleno sobre el cual se edificarán las estructuras descritas anteriormente.
- ✓ Concretera y: empleada para la elaboración del hormigón o concreto. Su principal función es la de suplantar el mezclado manual de los diferentes elementos que componen el hormigón: cemento, áridos y agua.
- ✓ Camiones Mezcladores de Concreto: preparación de la mezcla y transporte de concreto necesario de acuerdo con el desarrollo del proyecto, y también herramienta para vibrado del concreto.

- ✓ Máquina para soldadura y oxicorte: Como algunos componentes de las estructuras a construir están compuestas de acero, esta se hace necesaria para realizar los empates, empalmes y unificación de los componentes metálicos.
- ✓ Compresor de Aire: utilizada para darle potencia a herramientas neumáticas, realizar múltiples tareas como hinchar neumáticos, para herramientas, sistemas de limpieza.
- ✓ Plantas o Generador eléctrico para respaldo.
- ✓ Andamios: para izado de carriolas y techo para la construcción de Componentes - Estructuras complementarias de apoyo.
- ✓ Sierras circulares eléctricas, taladros y herramientas eléctricas portátiles.
- ✓ Carretillas: para cargar y verter mezcla de concreto, para movilizar también la tierra del relleno, etc.
- ✓ Plantas o Generador eléctrico para respaldo.
- ✓ Herramientas menores: se utilizarán equipos manuales de construcción tales como pala, nivel manual y nivel de láser, flexibles, sierra manual, martillo, palaustre, plomada, llanas, seguetas, serruchos, cintas métricas, escaleras, andamios etc.
- ✓ Vehículos Pick Up y Camión Repartidor: para movilización inmediata dentro del AID del Proyecto y los camiones para transportar y distribuir insumos varios necesarios para la ejecución del Proyecto.

De acuerdo con información suministrada por la Empresa contratista, se estará utilizando el siguiente equipo:

Cuadro #14. Equipos, Maquinarias y Herramientas.

EQUIPOS	CANTIDAD
Camión Volquete	4
Retro Excavadora	6
Excavadora	2
Camión Cisterna	2
Concretera	2
Apisonadores Mecánicos	2
Máquina de Soldar	2
Compresor de Aire	1
Generador Eléctrico	2
Cierra Circular	2
Vibradores de Concreto	1
Camión Mezclador de Hormigón	3
Motoniveladora	1

Rola Compactadora	1
Vehículos Pick Up	3
Camión Repartidor	2

Fuente: Contratista del Proyecto.

4.3.2.2 Mano de obra (empleos directos e indirectos generados):

Empleos Directos durante la Fase de Construcción: Se emplearán aproximadamente 121 personas, divididas en cuadrillas. Entre los trabajadores requeridos está personal calificado y no calificado, como ingeniero civil, Gestor Social – Comunitario, ambientalista, Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, topógrafo, operadores de equipo pesado, ingeniero electromecánico, ingeniero en sistemas, electricistas, albañiles, soldador, pintores, conductores y ayudantes generales.

Cuadro #15. Cantidad De Personal Por Clasificación De Funciones Requerido.

Personal Técnico:	14 personas.
Personal	Unidad
Administrador	1
Secretaria	1
Ing. Civil Gerente de Proyecto	1
Ing. Civil Superintendente	1
Ing. Civil Encargado del Acueducto	1
Oficial del Ministerio de Trabajo	1
Gestor Social – Comunitario.	1
Ing. Ambiental	1
Lic. En Salud y Seguridad Ocupacional	1
Almacenista	2
Celador - Seguridad	3
(2) Cuadrillas para Estudio de Topografía (Agrimensura, planimetría y altimetría):	7 personas.
Personal	Unidad
Topógrafo Coordinador	1
Topógrafo Auxiliar	1
Inspector	1
Cadeneros	4
(1) Cuadrillas para construcción Obras Transitorias:	13 personas.
Personal	Unidad
Jefe de Cuadrilla	1
Albañiles	2
electricistas	1

Soldador	2
Ayudantes de Construcción	7
(1) Cuadrillas para Desmonte, Limpieza y desarraigue:	5 personas.
Personal	Unidad
Jefe de Cuadrilla	1
Motosierrista	1
Ayudantes	3
(3) Cuadrillas para Soterramiento de colectoras - tuberías sanitaria, cámaras de inspección:	10 personas.
Personal	Unidad
Albañiles Calificados	3
Ayudante de Albañil Principiante	3
Reforzador Calificado	2
Reforzador Principiante	2
(4) Cuadrilla para la Construcción e Instalación - Equipamiento en Estaciones de Bombeo y del Sistema de Tratamiento – PTAR:	31 personas.
Personal	Unidad
Albañiles Calificados	5
Ayudantes de Albañil Principiantes	4
Reforzador Calificado	2
Ayudante de Reforzador Principiante	2
Soldadores Calificados	2
Ayudantes de Soldadores	4
Pintor Calificado	1
Pintor Principiantes	3
Techero Calificado	1
Ayudante de Techero	2
Ing. Electromecánico	1
Electricista Calificado	1
Electricista Principiante	2
Ingeniero Químico	1
(1) Cuadrilla de Ambiente	11 personas.
Personal	Unidad
Capataz	1
Ayudante General - Limpieza a detalle de las áreas intervenidas.	10
Operadores de equipo pesado	30 personas.
Personal	Unidad
Conductor de Camión Volquete	4
Operador de Retro Excavadora	6
Operador de Excavadora	2
Camión Cisterna	2
Operador de Concretera	2
Operador de Apisonadores Mecánicos	2

Operador de Máquina de Soldar	2
Conductor de Camión Mezclador de Hormigón	3
Operador de Motoniveladora	1
Operador de Rola Compactadora	1
Conductor de Vehículos Pick Up	3
Conductor de Camión Repartidor	2

Fuente: Contratista del Proyecto y Equipo Consultores Ambientales.

Empleos Indirectos durante la Fase de Construcción: El proyecto fortalecería los empleos existentes en empresas proveedoras de insumos, materiales y servicios de este. Cabe señalar que muchos de los componentes de los módulos de la Estaciones de Bombeo y de la PTAR deberán ser importados. Igualmente, se beneficiarían empresas como tanto en la ciudad de Panamá como en ciudades del interior, entre ellas ferreterías, supermercados, lavanderías, restaurantes, fondas y prestadoras de servicios públicos. La mano de obra - empleos indirectos todos aquellos proveedores de materiales y equipo de construcción además de venta de comida a los obreros, personal de oficina, administradores e inspectores.

4.3.2.3 Insumos

Para el desarrollo del proyecto, será necesaria la utilización de los siguientes insumos o materiales, los cuales, de acuerdo con el promotor, serán obtenidos en el mercado local Nacional y como el caso muchos de los componentes de los módulos de la Estaciones de Bombeo y de la PTAR deberán ser importados. A continuación, se presentan los insumos y materiales, que se requerirán para llevar a cabo el proyecto:

- ✓ **Combustible y Lubricantes:** Para el equipo pesado como Bulldozer o tractor y Retroexcavadora, Motoniveladora – Rola o Compactador, camiones, Plantas o Generador eléctrico para respaldo y vehículos pick- up. etc., será llevado y transportado por un camión lubrico debidamente identificado y cumpliendo la normativa de los bomberos, los Pickup se abastecerán de la bomba de combustible ubicadas en los poblados cercanos. No se almacenará combustible y aceites en el sitio. El suministro de combustible y lubricantes está incluido dentro de los servicios de contratación de una empresa especializada que brindara la renta – alquiler, suministro y mantenimiento de los Equipos Pesados.
- ✓ **EPP- equipo de protección personal para los trabajadores:** botas, lentes, casco, guantes, chaleco reflectivo, arnés, entre otros.

- ✓ Herramientas manuales para limpieza (Machetes y Corta gramas), Bolsas de Basura.

Insumos – Materiales a utilizar en la construcción del alcantarillado sanitario

Entre los insumos a utilizar para la construcción del alcantarillado sanitario, se puede detallar por infraestructura a construir como sigue:

Cuadro #16. Materiales a utilizar por infraestructura en la construcción del alcantarillado sanitario

A). Sistema de Redes:

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
TUBERIAS PVC 3034 C/G DE 6"	C.U.	2,910.00
TUBERIAS PVC 3034 C/G DE 8"	C.U.	212.00
TUBERIAS PVC 3034 C/G DE 12"	C.U.	897.00
TUBERIAS PVC SDR 26 C/G DE 4"	C.U.	243.00
TUBERIAS PVC SDR 26 DE 4"	C.U.	404.00
TAPA DE HIERRO DUCTIL PARA ALCANTARILLADO	C.U.	227.00
CONOS EXCENTRICOS	C.U.	227.00
BLOQUES CIRCULARES	C.U.	9,080.00
LOSAS CIRCULARES PARA FONDO DE C.I.	C.U.	227.00
TEE "Y" PVC 3034 C/G DE 6"	C.U.	664.00
PVC PVC DE 4"	C.U.	808.00
CEMENTO	TON	35.00
CODO DE 45° PVC 3034 C/G DE 6"	C.U.	664.00
REGISTRO PVC 3034 C/G DE 6"	C.U.	664.00
TRANSICIONES DE 4"	C.U.	664.00
TAPONES D E 4"	C.U.	664.00

B). Planta de Tratamiento

MATERIALES	UD	CANTIDAD
ARENA	M3	150.00
BARANDALES GALVANIZADOS	MI	63.00
BLOQUES DE 4"	C.U.	1,011.00
BLOQUES DE 6"	C.U.	561.00
BLOQUES DE 8"	M2	300.00
BOMBA DE BIOSÓLIDOS	C.U.	2.00
BOMBA DE BIOSOLIDOS DE 7.5 HP CON CABLEADO	C.U.	2.00
BOMBA DE DECANTACIÓN DE 0.5HP, 100-125 GPM, CDT-3M, CON CABLEADO	C.U.	1.00
BOMBA DE LODOS DE 10HP, CON CABLEADO	C.U.	1.00

BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE 0.5 HP CON CABLEADO	C.U.	2.00
BOMBA DE SOBREDRENANTE Y LODOS DE 0.5HP	C.U.	2.00
BRAZO PARA BOMBA SOBREDRENANTE Y LODOS	C.U.	1.00
CEMENTO	KG	630.00
DIFUSORES DE AIRE TIPO LUXOR 4.0	C.U.	16.00
DOSIFICADOR DE CLORO	C.U.	2.00
ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE		5.00
FILTROS O TEE SANITARIA DE 6" PVC, SCH-40	C.U.	8.00
GENERADOR	C.U.	1.00
HORMIÓN 4000 PSI	M3	350.00
INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS	C.U.	1.00
LAMINAS DE TECHO	C.U.	75.00
MODULO FAST 4.0 DE BIO MICROBICS	C.U.	1.00
MODULO FAST 6.0 DE BIO MICROBICS	C.U.	1.00
PARSHALL	C.U.	1.00
PIEDRA No 4	M3	75.00
PINTURA AZUL	GALONES	30.00
PINTURA BLANCA	GALONES	30.00
PLATOS 12"X12"X3/8"	C.U.	12.00
PUERTA	C.U.	5.00
REJILLA DE 0.60 X 0.40 INOXIDABLE DE 20 mm DE SEPARACIÓN	C.U.	5.00
REJILLA DE 0.60 X 0.40 INOXIDABLE DE 40 mm DE SEPARACIÓN	C.U.	5.00
SENSOR PARA MEDIR CAUDAL	C.U.	1.00
SENSOR ULTRASONICO	C.U.	1.00
SOPLADORES Y PANEL DE CONTROL #3 DE 3.5HP	C.U.	10.00
TUBO PVC DE 4"	MI	5.00
VALVULA DE 4"	C.U.	4.00
VALVULA DE CUCHILLA DE 8"	C.U.	1.00
VALVULA DE CUCHILLA DE 8"	C.U.	1.00
VENTANAS	C.U.	6.00
VENTANAS ORNAMENTALES	M2	50.00
VIGA WF 12X35	C.U.	5.00
VIGUETAS REMOVIBLES	C.U.	5.00
ROLLO DE ALAMBRE DE CICLÓN DE 8' X 50'	ROLLOS	6.00
TUBODE ACERO GALVANIZADO DE 4"	C.U.	10.00
ACERO GRADO 40	TON	10.00
CENTRO DE CONTROL DE MOTORES	C.U.	1.00
TRANSFORMADORES	C.U.	1.00

C). Estaciones de Bombeo

MATERIALES	UD	CANTIDAD
ACERO GRADO 40	TON	15.00
ARENA	M3	225.00
PIEDRA No 4	M3	90.00
ROLLO DE ALAMBRE DE CICLÓN DE 8' X 50'	ROLLOS	18.00
TUBODE ACERO GALVANIZADO DE 4" X 6'	C.U.	60.00
HORMIÓN 4000 PSI	M3	6.00
CODOS DE H.D. 4"	C.U.	6.00
VÁLVULA DE RETENCIÓN	C.U.	3.00
VÁLVULA DE DIAFRAGMA	C.U.	3.00
BOMBAS SUMERGIBLES CON MOTOR DE 3HP, 60 GPM, DESCARGA DE 3"	C.U.	6.00
CANASTA PARA SOLIDOS	C.U.	3.00
TECLE	C.U.	3.00
MANGUITO H.D. 4"	C.U.	6.00
TUBO H.D DE 4"	C.U.	10.00
TEE H.D. 4"	C.U.	6.00
CODO DE 45° H.D. 4"	C.U.	6.00
TRANSICION DE H.D. 4"	C.U.	6.00
TUBO CUADRADO DE 4"	C.U.	9.00
GENERADOR ELÉCTRICO	C.U.	3.00
BLOQUEO DE 6"	C.U.	225.00
ARENA	M3	30.00
PIEDRA No 4	M3	15.00
CEMENTO	KG	20.00
HORMIÓN 4000 PSI	M3	120.00
PUERTAS	C.U.	6.00
VENTANAS	C.U.	6.00
PINTURA BLANCA	C.U.	15.00
PINTURA AZUL	GALONES	15.00
CENTRO DE CONTROL DE MOTORES	C.U.	6.00
TRANSFORMADORES	C.U.	6.00

D) MATERIALES A UTILIZAR PARA LA REHABILITACIÓN DE CALLES	UNIDAD	CANTIDAD
ROLLOS DE ALAMBRE DE PUAS	C.U.	70.00
ROLLOS DE ALAMBRE DE CICLÓN	C.U.	10.00
TUBOS HIERRO GAVANIZADO DE 2"	C.U.	396.00
TUBOS DE H.R. DE 0.60 m de Ø	C.U.	1,290.00
TUBOS DE H.R. DE 0.75 m de Ø	C.U.	250.00

TUBOS DE H.R. DE 0.90 m de Ø	C.U.	41.00
TUBOS DE H.R. DE 1.05 m de Ø	C.U.	30.00
TUBOS DE H.R. DE 1.20 m de Ø	C.U.	34.00
HORMIGÓN HIDRÁULICO DE 3000 PSI	M ³	2,880.00
HORMIGÓN HIDRÁULICO DE 5000 PSI	M ³	630.00
BARRAS DE ACERO DE CORRUGADO No 4.	C.U.	3,750.00
HORMIGÓN HIDRÁULICO DE 3000 PSI	M ³	573.00
HORMIGÓN HIDRÁULICO DE 3000 PSI	M ³	416.00
HORMIGÓN HIDRÁULICO DE 3000 PSI	M ³	399.15
BARRAS DE ACERO DE CORRUGADO No 4.	C.U.	329.00
MATERIAL SELECTO	m ³	5,850.00
CAPA BASE	m ³	26,390.00
MC-250	GAL	30,000.00
AC-30	GAL	320,000.00
POLVILLO	GAL	6,400.00
PIEDRA DE 1/2	M ³	5,000.00
PIEDRA DE 3/4	M ³	5,200.00
BLOQUE LINCONS	C.U.	600.00
TUBOS HIERRO GAVANIZADO DE 2"	C.U.	189.00
LAMINA DE ACERO GALVANIZADO	C.U.	40.00
PINTURA TERMO PLASTICA COLOR BLANCO	BOLSA	1,596.00
PINTURA TERMO PLASTICA COLOR AMARILLO	BOLSA	715.00
ESFERAS	BOLSA	160.00
MARCADORES REFLECTIVOS O BOTONES (OJO DE GATO)	C.U.	2,354.00

Fuente: Contratista del Proyecto.

Para el Caso de material selecto o subbase, base de agregados pétreos (capa base), Estos provienen de la fuente Administrada por la misma empresa contratista bajo el Estudio de Impacto Ambiental- Categoría II; denominado “*Extracción y Molienda Temporal de Mineral No Metálico (Piedra de Cantera) para Obra Pública*”, aprobado mediante Resolución DEIA-IA 051-2023 del 03 de Julio de 2023; y los insumos para riego de imprimación, carpeta de hormigón asfáltico de la herramienta Ambiental Categoría I, aprobada mediante la Resolución No DRSL-IA -016 del 05 de mayo del 2023 del Estudio denominado: Instalación de Planta de Asfalto de Uso Temporal para Obra pública. **Ver Anexo 14.4.1**

4.3.2.4 Servicios Básicos Requeridos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

Entre las necesidades de servicios básicos requeridos durante la Construcción / Ejecución por el Proyecto denominado **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, están los siguientes:

- a. **Agua:** El agua para control del Material Particulado en suspensión (Polvo), lavado de mano, o de la que se requiera será suministrada a través de camiones Cisterna. En su momento deberá solicitarse a la MiAMBIENTE el permiso de uso de agua respectivo, posterior a la aprobación de presente E'sIA. El agua Potable que utilizarán los trabajadores del Proyecto para consumo humano será llevada al proyecto a través de envases rellenables o Cooler, en sitio se abastecerá por medio de una nevera con hielo adquirido en locales comerciales de Macaracas.
- b. **Requerimientos de Energía:** Será suministrada por la empresa Naturgy y por generadores eléctricos de ser necesaria trabajos temporales.
- c. **Vías de Acceso:** la principal vía de acceso al proyecto se encuentra asfaltada, así como los alineamientos por donde se erigirá las redes del alcantarillado en tanto el alineamiento de la línea de descargar de agua tratada es de terracería.
- d. **Transporte Público:** En la ruta panamericana se movilizan rutas de transporte nacional e internacional, así como rutas internas de la Provincia de Los Santos. Podemos mencionar rutas como Panamá – Macaracas, y otras. Entre las rutas internas en la Provincia de Los Santos que prestan el servicio próximo al área del proyecto están Chitré – Macaracas, Las Tablas Macaracas, etc. Por la vía también se movilizan vehículos de transporte de Carga Nacional e Internacional, así como vehículos ligeros de índole personal y estatal.
- e. **Atención Médica:** el Hospital Dr. Luis H. Moreno de Macaracas, donde asisten casi la mayoría de las personas de las comunidades aledañas del Distrito de Macaracas, así como también las áreas influenciadas del proyecto, en donde se brinda atención primaria, pero además recurren a los Hospital Dr. Pablo Franco en Las Tablas, Hospital

Dr. Cecilio A. Castillero y Hospital Dr. Nelson Collado en la provincia de Herrera, con el fin de atender las necesidades de salud convencionales, así como especialidades y hospitalizaciones, además el Centro de Atención de la Caja del Seguro Social y otras clínicas que brindan el servicio de salud a nivel privado, en el Distrito de Las Tablas o en el Distrito de Chitré, provincia de Herrera.

En estas instalaciones de salud se prestan los servicios de urgencia las 24 horas del día, por lo que es común, ver a la ambulancia u otro vehículo auxiliar, atender las llamadas de los solicitantes de estos servicios.

- f. **Comunicación:** En cuanto a comunicaciones existe la señal de las empresas telefónicas como Tigo, Más Móvil y el servicio de Correos y Telégrafos (COTEL).
- g. **Sistema de Tratamiento de las Aguas Servidas:** En la fase de construcción se dispondrá de letrinas portátiles para las necesidades fisiológicas de los trabajadores (manejo de los desechos humanos), alquiladas a una empresa que cuente con los permisos de la autoridad competente (Permiso de Operaciones Sanitarias).
- h. **Sistema de Recolección de Desechos Sólidos:** Durante la fase de Construcción/Ejecución en los frentes de trabajo los desechos se recolectarán en tanques con tapa, bolsas negras y verdes, los cuales se trasladarán semanalmente vertedero del Distrito de Macaracas, previa coordinación y pago del canon correspondiente a la tasa de ornato y aseo ante la Autoridad Administradora - Alcaldía de Macaracas.

4.3.3. Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructura a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados) insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transportes públicos otros)).

Una vez culminada la fase de Construcción/Ejecución, se inicia la fase de Operación preliminarmente con la puesta en marcha y capacitación en la Operación por lo menos durante 90 días, donde la infraestructura será operada por el Contratista, la cual en forma paralela capacitará al personal del IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y

Mantenimiento del sistema. Luego de lo cual, el IDAAN se hará cargo de su operación, quien se dotará de su respectivo presupuesto para su funcionamiento, tal como lo establece la ley N.º 77 del 28 de diciembre de 2021. Dentro de este punto, se establece la entrega formal de Planos AS-BUILT, Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento, entre otros. Las principales actividades durante esta Fase son las siguientes:

La fase operativa del proyecto inicia propiamente con la recepción de Aguas residuales domésticas o urbanas que son el resultado del uso del agua en viviendas y núcleos urbanos, donde también se concentra gran cantidad de comercios y lugares de trabajo, para su depuración - digestión. Es importante destacar que, al obtenerse el caudal mínimo de diseño para la entrada en operación de esta Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, se notificará al Ministerio de Ambiente, se procederá con la caracterización de las descargas y la obtención del permiso de descargas respectivo, según lo establece el Decreto Ley N°35 de 22 de septiembre de 1966, "Sobre el Uso de las Aguas", en su Artículo 37. Dichos efluentes deberán cumplir con límites permisibles establecidos en la Tabla 1 de la Resolución N° 58 (De jueves 27 de junio de 2019), por la cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas. La solicitud se hará siguiendo los requisitos exigidos para tal fin en la Resolución N° DM-0581-2021 (De viernes 29 de octubre de 2021), *"que establece el procedimiento para otorgar concesión de descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas, obtener autorización excepcional, autorización para reducir la frecuencia mínima de supervisión y dicta otras disposiciones"*.

Para la depuración o digestión de las aguas se utilizará un método Físicoquímico / Biológico Aéreo (en ausencia de Oxígeno), conformado por una serie de elementos integrados, que se describen a continuación:

- **Pre - tratamiento (Criba / Trampa de Grasas):** remoción por medios físicos de elementos sólidos no degradables, sin aplicación de agentes externos.
- **Tratamiento primario:** homogenización de aguas, remoción de sólidos suspendidos y parte de material orgánico mediante la adición de microorganismos y sedimentación de partículas.

- **Tratamiento secundario:** Remoción de materia orgánica disuelta por medio de tratamiento biológico en lecho de alta eficiencia.

Pre-tratamiento:

Criba: esta es la cámara inicial a la cual llegan los afluentes provenientes de la población. Contiene una malla que retiene sólidos grandes que se incorporaron a las aguas, tales como: bolsas, empaques, plásticos u otros elementos extraños que por algún motivo se hallen en el agua residual.

Este tipo específico de criba cumple también la función de apaciguar la entrada de las aguas a la planta, funcionando además de retenedor de sólidos, como un tanque de aquietamiento e igualación del flujo proveniente del conjunto de estructuras poblacional.

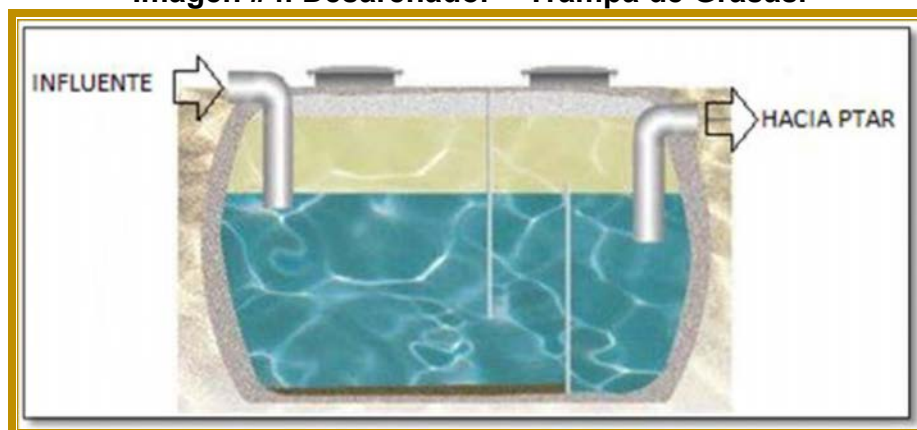
Imagen #3. Criba Modelo.



Fuente: Contratista del Proyecto.

Las aguas provenientes de la criba son recibidas inicialmente por un deflector que las conduce al fondo de la *trampa de grasa*, donde es recibida por un resalto hidráulico, diseñado para romper las partículas y acelerar el proceso de separación de las grasas y el agua. Se inoculan bacterias especialmente cultivadas para digerir las grasas, eliminando el engorroso trabajo de tener que limpiar las trampas con frecuencia y la disposición final de las mismas.

Imagen #4. Desarenador – Trampa de Grasas.



Fuente: Contratista del Proyecto.

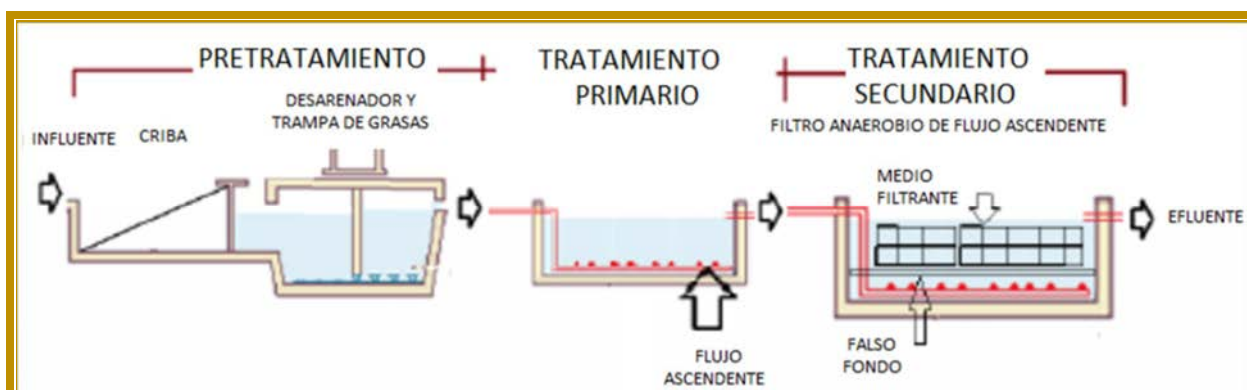
Trampa de grasa: Esta cámara cumple la función de retener los materiales grasos, como son aceites, grasas y sólidos flotantes. Su diseño hace que las aguas residuales tengan una trayectoria de flujo ascendente, en la cual se aumenta el tiempo de retención hidráulico, favoreciendo la separación entre el agua y el material graso. Mediante la incorporación de microorganismos de acción dirigida se logra quitar el residuo acumulado en la superficie por acción de desplazamiento del agua superficial de las trampas y licuar las grasas, mediante la utilización del digestor de grasa de alto impacto PB-207. **(Ver Anexo 14.5.5)**

Se forma entonces una interfaz de separación entre el líquido y el material flotante. Es posible entonces remover de forma sencilla el material sobrenadante en la cámara desgrasante.

Tratamiento Primario:

Tanque Sedimentador-Homogeneizador: en este tanque se lleva a cabo la homogenización de las aguas residuales entrantes a la planta. En este tanque que proporciona un tiempo de retención hidráulica calculado, es posible mitigar los cambios bruscos en el agua, ya que, al llegar a éste, las aguas se mezclan, permaneciendo relativamente homogéneas en cuanto a los parámetros. Los tanques receptores o *sedimentadores* constituyen un dispositivo cuyo diseño permite que las partículas floculadas y pesadas se “sedimenten” en el fondo (*Sólidos Sedimentados*), dejando una interfaz sólida – líquida en la cual el material ya aglutinado puede removerse con mayor facilidad mediante la inoculación con microorganismos especialmente cultivados para tal efecto y algunos floculantes.

Imagen #5. Diagrama del Flujo Básico



Fuente: Contratista del Proyecto.

Debido a las variaciones en los hábitos de limpieza, frecuencia de las mismas y costumbres de cada tripulación, es lógico también encontrar variaciones en la calidad de las aguas residuales en cuanto a pH, temperatura, concentración de carga contaminante y caudal. Por tal motivo es importante regular lo mejor posible estas variaciones para que no intervengan de manera significativa en el proceso de tratamiento. Los procesos biológicos se ven directamente interferidos si hay cambios grandes en la calidad del agua residual.

Tratamiento secundario:

Lecho biológico de flujo ascendente: Aunque las aguas residuales previamente tratadas por procesos de sedimentación están libres de gran parte de los *sólidos suspendidos* y parte de la materia orgánica, aún tiene una alta concentración de materiales orgánicos disueltos que son de difícil remoción por métodos fisicoquímicos. Se ha diseñado entonces un sistema de tratamiento biológico especial, el cual genera una alta eficiencia en la remoción de estos residuos de origen orgánico.

El agua que proviene desde el sedimentador se conduce por medio de tuberías hacia el fondo del tanque de lecho biológico para obligar al flujo a recorrer una trayectoria ascendente. El agua se hace pasar a través de un lecho granular formado con material filtrante seleccionado, roca volcánica, rosetas de PVC o similar, que sirven como superficie de soporte a los microorganismos que se encargarán de biodegradar el material orgánico.

La solución final tratada es llevada a un biofiltro para activar los lodos presentes mezclándolos con bacterias y terminar de pulir el tratamiento y hacerle un filtrado final con el fin de que este ayude a disminuir la viscosidad (adelgazar).

Imagen #6. Diagrama de flujo del proceso de depuración de las aguas residuales



Fuente: Contratista del Proyecto.

Calidad del Efluente:

Para facilitar un análisis comparativo se muestra en el siguiente cuadro los valores típicos de las características de las aguas residuales provenientes del poblado antes del proceso, las características físico-químicas del efluente procedente de aguas residuales domesticas convencionales, las concentraciones de descarga permitidas por el reglamento DGNTI-COPANIT 35-2019, y las concentraciones del efluente generado por el sistema de tratamiento propuesto, esta función será llevada a cabo por medio del Laboratorio de Calidad en el Sitio del STAR o PTAR.

Cuadro #17. Valores fisicoquímicos típicos de aguas residuales provenientes del poblado antes del proceso, sistema de tratamiento y máxima concentración permitida por la norma DGNTI COPANIT 35-2019

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	CARGA ORGÁNICA TÍPICA AGUA RESIDUAL	MÁXIMA CONCENTRACIÓN PERMITIDA POR EL DGNTI-COPANIT	MÁXIMA CONCENTRACIÓN DESPUÉS DE NUESTRO TRATAMIENTO
pH	6 < pH < 8	5 < pH < 9	5 < pH < 9
BOD	150-300 mg/l	50 mg /l	17-30 mg /l
DQO	400-700-mg/l	100 mg/l	40-50 mg/l
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	44-54 mg/l	35 mg/l	22-28 mg /l
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	32-39 mg/l	15 ml/l	3-5 ml /l
GRASAS Y ACEITES	< 47 mg/l	< 30 mg/l	< 16 mg /l

Fuente: Contratista del Proyecto.

Manejo Final de Lodos:

Debido al desarrollo de nuevos procesos, tecnologías cada vez más optimizadas y procesos alternativos vinculados al tratamiento de lodos, se ha alcanzado una reducción muy significativa de las emisiones, como se plantea en el descrito Proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos "Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)"***; que busca reducir la Degradación Ambiental del suelo, aire y agua por disposición de aguas residuales sin tratamientos y minimizar la producción de Lodos. Por contemplarse inicialmente como un Diseño este llevara ajustes de los cuales al momento que se concibe el presente Estudio de Impacto Ambiental se tiene las siguientes consideraciones en el Manejo de Lodos:

Posteriormente a la caracterización de los lodos a tratar mediante diversos sistemas de análisis, entre los que destacan: cromatografía, espectroscopia fluorescente de Rayos X, análisis bacteriológico...se establecen los valores de los siguientes parámetros que permitirán determinar los procesos de tratamiento de lodos más adecuados en base a su destino final.

Una vez llevada a cabo la depuración de las aguas utilizando el método Fisicoquímico / Biológico Anaerobio (en ausencia de Oxígeno), conformado por la serie de elementos descritos en los párrafos descritos anteriormente. El contratista plantea el prensado deshidratación de los lodos resultantes; que trata de una operación física (natural o mecánica) empleada para reducir el contenido de humedad del lodo y su volumen, y su posterior disposición ya sea como fertilizantes para uso agrícola en áreas de pastizales cumpliendo con los límites máximos de la Norma DGNTI-COPANIT 47-2000; Normas sobre uso y disposición final de lodos.

Ver anexos 14.5.1 de Diseño - Planos de PTAR y Estación de Bombeo Firmado y Sellado, Manual de operación y Mantenimiento, de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Domiciliaria de Macaracas. **Anexo 14.6.8.**

Para mantenimiento se dispondrá de herramientas o equipos menores para trabajos de mantenimiento en general como: Corta grama y sierra se extensión – combustible, Hilo y machete, martillo, destornillador, taladro, brocas, escobillas, carretilla, pala, escaleras, compresor, Hidro lavadoras, entre otras.

Durante la Fase de Operación los equipos a utilizar son los instalados en la fase de Construcción/Ejecución en las Estructuras de PTAR y Estaciones de Bombeo, que típicamente incluirán: bomba de biosólidos, bomba de biosólidos, bomba de decantación, bomba de lodos, bomba de recirculación, bomba de sobre drenante y lodos, bombas sumergibles con motor, generador eléctrico y demás aditamentos electromecánicos tales como difusores de aire tipo, dosificador de cloro, sensor para medir caudal, sensor ultrasónico, sopladores y panel de control, centro de control de motores, transformadores

Durante la Fase de Operación los requerimientos de personal serán menores y se estima que unas 10 personas podrán estar encargadas de la administración y mantenimiento de los Sistema a construir. Una previsión aceptable sería el tener un turno diurno de 2 trabajadores y dos turnos extendidos de 2 trabajadores para un total de 6 trabajadores en 16 horas

laborales. La mano de obra directa será personal 1 Técnico administrativo y de 1 seguridad y algunos casos especializada (como el Laboratorista), para el mantenimiento de las estructuras, Ayudante, sistema eléctrico y jardinería, la mano de obra indirecta será los proveedores de materiales.

Para la fase de operación los insumos e implementos, algunos serán obtenidos en el mercado local o de no haber, a nivel regional; Se contará para las actividades de limpieza de la Infraestructura del Sistema de Tratamiento – PTAR, Garita de seguridad, Laboratorio de Calidad y Oficina administrativa (escobas, trapeador, baldes, limpiones, uso de productos de limpieza como cloro, desinfectante y bolsas para basura), Además de EPP- equipo de protección personal para los trabajadores: botas, lentes, casco, guantes, chaleco reflectivo, arnés, entre otros.

Entre las necesidades de servicios básicos requeridos durante la fase de Operación por el Proyecto denominado ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, están los siguientes:

- a. **Agua:** Para la fase de Operación el suministro de agua para consumo humano, la misma será obtenida de la planta potabilizadora de administrado por el IDAAN.
- b. **Requerimientos de Energía:** Será suministrada por la empresa Naturgy y por generadores eléctricos de ser necesaria en casos de emergencia.
- c. **Vías de Acceso:** La ruta de acceso al sitio del proyecto desde la Ciudad de Panamá es de 223 kilómetros, se efectúa a través de la Carretera Panamericana hasta Divisa; se gira hacia la izquierda por la Carretera Nacional por el paso elevado vehicular avanzando hasta Chitré por 37.6 Kilómetros hasta el semáforo del Banco Nacional, justo pasando el Banco Nacional nos desviamos a la derecha hacia La Villa de Los Santos, y se toma por la vía principal que conduce a la comunidad de Las Tablas, luego en el lugar conocido como Cruce de Sabana Grande, se gira a la derecha y se toma

por la vía que va en dirección a Macaracas, aproximadamente a 41.5 kilómetros adicionales al suroeste, para totalizar 302.1 kilómetros en aproximadamente 4 horas y 49 minutos aproximadamente.

- d. Transporte Público:** En la ruta panamericana se movilizan rutas de transporte nacional e internacional, así como rutas internas de la Provincia de Los Santos. Podemos mencionar rutas como Panamá – Macaracas, y otras. Entre las rutas internas en la Provincia de Los Santos que prestan el servicio próximo al área del proyecto están Chitré – Macaracas, Las Tablas Macaracas, etc. Por la vía también se movilizan vehículos de transporte de Carga Nacional e Internacional, así como vehículos ligeros de índole personal y estatal. En la vía principal de acceso al proyecto está en el Corregimiento de Macaracas.
- e. Atención Médica:** el Hospital Dr. Luis H. Moreno de Macaracas, donde asisten casi la mayoría de las personas de las comunidades aledañas del Distrito de Macaracas, así como también las áreas influenciadas del proyecto, en donde se brinda atención primaria, pero además recurren a los Hospital Dr. Pablo Franco en Las Tablas, Hospital Dr. Cecilio A. Castillero y Hospital Dr. Nelson Collado en la provincia de Herrera, y otras clínicas que brindan el servicio de salud a nivel privado, en el Distrito de Las Tablas o en el Distrito de Chitré, provincia de Herrera.
- f. Comunicación:** Existe la señal de las empresas telefónicas como Tigo, Más Móvil y el servicio de Correos y Telégrafos (COTEL).
- g. Sistema de Tratamiento de las Aguas Servidas:** En la fase de Operación las aguas domésticas se manejarán a través de Sistema de Manejo de Agua Residual que propone en el presente Estudio de Impacto Ambiental.
- h. Sistema de Recolección de Desechos Sólidos:** Durante la fase de Operación se prevé la generación de desechos sólidos de baja producción dentro de las infraestructuras del Sistema de Tratamiento – PTAR, tales desechos se recolectarán en tanques con tapa, bolsas negras y verdes, los cuales se trasladarán semanalmente vertedero del Distrito de Macaracas, previa coordinación y pago del canon correspondiente a la tasa de ornato y aseo ante la Autoridad Administradora - Alcaldía de Macaracas.

4.3.4. Cierre de la actividad obra o proyecto.

El Promotor No contempla un Cierre propiamente, debido al objetivo del Proyecto, busca reducir la degradación ambiental del suelo, aire y agua por disposición de aguas residuales sin tratamientos. El IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema. Luego de lo cual, el IDAAN se hará cargo de su operación, quien se dotará de su respectivo presupuesto para su funcionamiento, tal como lo establece la ley N.º. 77 del 28 de diciembre de 2021.

4.3.5. Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.

A continuación, se presenta el cuadro del Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.

Cuadro #18. Cronograma Y Tiempo De Desarrollo De Las Actividades En Cada Una De Las Fases.

Fase		Actividades	Tiempo de Desarrollo																								
Planificación	Construcción/ Ejecución.		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	
		Identificación de la necesidad, en atención a solicitud externa o por motivación previa; (Actividad ejecutadas meses previos a la Adjudicación).																									
		Estudios y prediseños para determinar el tamaño del proyecto (por el Promotor); (Actividad ejecutadas meses previos a la Adjudicación).																									
		Formulación del Proyecto de Inversión; (Actividad ejecutadas meses previos a la Adjudicación).																									
		Aprobación por Junta Directiva del MOP; (Actividad ejecutadas meses previos a la Adjudicación).																									
		Asignación de Recursos; (Actividad ejecutadas meses previos a la Adjudicación).																									
		Proceso de llamado a licitación pública y adjudicación al contratista; (Actividad ejecutadas meses previos a la Adjudicación).																									
		Elaboración de Diseños – Planos y Memorias técnicas de las distintas disciplinas (por el Contratista).																									
		Cumplimiento de trámites legales y permisos requeridos, entre los cuales destaca este estudio la Elaboración del Impacto Ambiental Categoría II.																									
		Aprobación de los Planos y Memorias técnicas de las distintas disciplinas, para el inicio del proceso de construcción.																									
		Estudio de Topografía (Agrimensura, planimetría y altimetría);																									

Fase		Actividades	Tiempo de Desarrollo																							
Planificación	Construcción/ Ejecución.		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
		Tramitación y Obtención del Permiso de Construcción – Planos Aprobados por autoridades competentes (Ingeniería Municipal, IDAAN, MINSA MOP, etc.).																								
		Adquisición de Materiales, Equipos e Insumos (Comercios a Nivel Local y Regional).																								
		Construcción de Caseta para Oficina y Control, Depósitos y Facilidades Sanitarias para Obreros.																								
		Comunicación a las Autoridades Locales y Residentes sobre el inicio del Proyecto.																								
		Desmonte, Limpieza y desarraigue.																								
		Movimiento de tierra para corte y/o rellenos para soterramiento de colectoras - tuberías sanitaria, cámaras de inspección, estaciones de bombeo, estructuras, etc.																								
		Rehabilitación y Construcción de caminos y calles Intervenidas por las actividades de la construcción de Sistema – Redes del Alcantarillado Sanitario de Macaracas																								
		Construcción de estructuras (fundaciones, pisos, columnas, vigas, techos, cerramientos, electricidad, agua, drenajes, etc.).																								
		Instalación - Equipamiento en Estaciones de Bombeo y del Sistema de Tratamiento – PTAR.																								
		Sometimiento al MOP (Ministerio de Obras Públicas) de las obras según avance.																								

Fase		Actividades	Tiempo de Desarrollo																								
Planificación	Construcción/ Ejecución.		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	
		Entrega formal al IDAAN de Diseño y Planos finales AS-BUILT, Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento, entre otros																									
		Puesta en marcha y pruebas del funcionamiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario, Estaciones de Bombeo y el Sistema de Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales.																									
		Reposiciones y compensaciones por daños a la propiedad pública o privada.																									
		Limpieza a detalle de las áreas intervenidas.																									

Fase		Actividades.	Proyección Tiempo de Desarrollo			
Operación del Proyecto	Cierre del Proyecto.		Años – Posterior a los 30 Años			
			1	30 años de crecimiento poblacional (año 2050).	30	A los 30 o Mas
		Se inicia la fase de Operación preliminarmente con la puesta en marcha y capacitación en la Operación por lo menos durante 90 días, donde la infraestructura será operada por el Contratista, la cual en forma paralela		Durante 90 días culminando la fase de Construcción/ Ejecución.		

Fase		Actividades.	Proyección Tiempo de Desarrollo			
Operación del Proyecto	Cierre del Proyecto.		Años – Posterior a los 30 Años			
			1	30 años de crecimiento poblacional (año 2050).	30	A los 30 o Mas
		capacitará al personal del IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema ¹ .				
		Caracterización de las descargas y a la obtención del permiso de descargas respectivo.		Durante 90 días culminando la fase de Construcción/ Ejecución.		
		Manejo y Mantenimiento.		Según lo determine el Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento.		
		El Promotor No contempla un Cierre propiamente, debido al objetivo del Proyecto, busca reducir la degradación ambiental del suelo, aire y agua por disposición de aguas residuales sin tratamientos. El IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema. Luego de lo cual, el IDAAN se hará cargo de su operación, quien se dotará de su respectivo presupuesto para su funcionamiento, tal como lo establece la ley N.º. 77 del 28 de diciembre de 2021.				

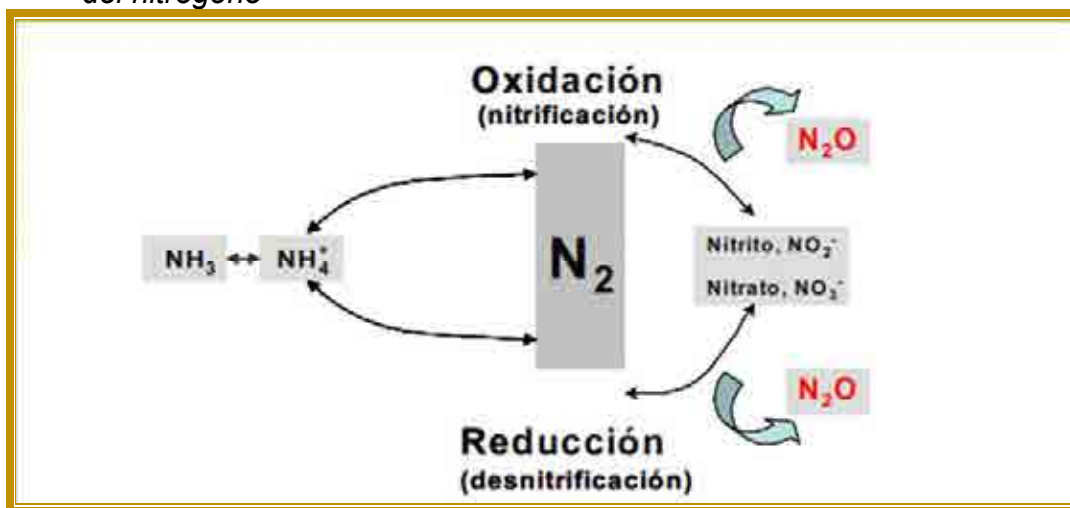
¹ Luego de lo cual, el IDAAN se hará cargo de su operación, quien se dotará de su respectivo presupuesto para su funcionamiento, tal como lo establece la ley N.º. 77 del 28 de diciembre de 2021. Dentro de este punto, se establece la entrega formal de Planos AS-BUILT, Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento, entre otros

4.4. Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

De acuerdo con la literatura, la planta de tratamiento de aguas residuales de Macaracas, puede ser fuente de dos Gases Efecto Invernadero (GEI), claramente identificadas, a continuación:

1. El biogás (CH_4) generado durante la digestión anaerobia, el cual es quemado parcialmente y las emisiones provenientes de la operación de las lagunas facultativas.
2. El óxido nitroso (N_2O): resultante de la transformación del nitrógeno amoniacal y orgánico contenido en el efluente luego de su disposición final.

Imagen #7. Representación esquemática de las rutas de formación del N_2O durante el ciclo del nitrógeno



Fuente: Representación esquemática de las rutas de formación del N_2O durante el ciclo del nitrógeno (Firestone y Davidson)

Cabe resaltar que, sin el proyecto las emisiones de CH_4 y N_2O no solo continuarían, sino que aumentarían con el incremento gradual de capacidad. Adicionalmente, sin las ventas de carbono no habría incentivo para la recolección y combustión del biogás y no habría incentivo para la generación de energía necesaria para la modificación del régimen de operación de las lagunas, de facultativa a aireadas, que induce la reducción de N_2O .

La medición y el monitoreo de las reducciones de GEI, en particular las de N_2O representan un enfoque innovador para mejorar el factor de cálculo de las emisiones de N_2O de aguas

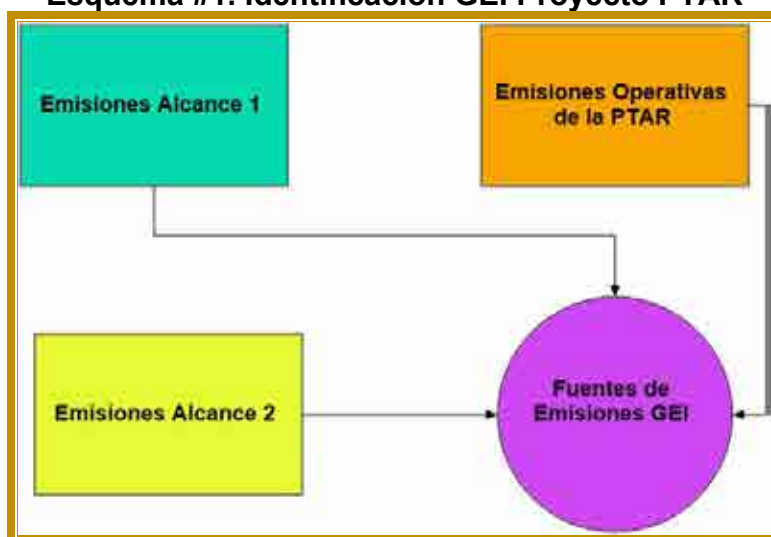
ricas en nitrógeno y en plantas de tratamiento de aguas residuales, mejorando el potencial de replicación de Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).

Adicional de las posibles emisiones propias del proceso operativo de la Planta de Tratamiento de Macaracas, el contexto constructivo operativo nos remite de igual forma a las emisiones del **Alcance 1** sobre uso de Diésel por la maquinaria durante la construcción y **Alcance 2** sobre el uso de energía eléctrica durante la operación siendo unos estimados parciales básicos de la Huella de Carbono tomando en cuenta que el ejercicio es solo un aproximado por unidades de tiempo uniformes que permitan una rápida interpolación dentro de una proyección futura:

Cuadro #19. Emisiones Discriminadas por Alcance	
Alcance	Cantidad (t CO₂eq)
Alcance 1 (Construcción)	220.37 CO ₂ = 220.15 CH ₄ = 0.02 N ₂ O = 0.20
Alcance 2 (Operación 30 años)	73.23

Fuente: Adaptación de consultor utilizando datos del proyecto y la Herramienta de Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para Proyectos Suministrada por MiAMBIENTE – Curso de Cambio Climático 2023.

Esquema #1. Identificación GEI Proyecto PTAR



Fuente: Análisis Equipo Consultores Ambientales.

4.5. Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases.

El manejo y disposición de los desechos producidos con el desarrollo del proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, se detalla según la fase en que se lleve a cabo el proyecto.

4.5.1. Sólidos.

➤ **Planificación:** se generarán desechos domésticos y papelería en pequeñas cantidades, ya que durante esta fase los trabajos se resumen a realizar todas las actividades administrativas necesarias (Oficina Central) y establecer la estrategia de mejor aprovechamiento de los recursos durante la ejecución de la obra.

➤ **Construcción:** Durante la fase de construcción la Contratista del Promotor, recogerá toda la arena, piedra triturada, cemento, concreto endurecido, madera, clavos, alambres, material metálico, entre otros. La mayor parte de estos sobrantes podrán ser aprovechados y reutilizados por terceras personas en otras actividades, lo que disminuye la cantidad final de material desechable producido. También se generarán desechos comunes como papel, restos de comida, trapos, otros.

En el caso de Materiales aprovechables como pedazos de metales, Plásticos y Vidrio estos se clasificarán y se agruparán según su naturaleza y se dispondrán temporalmente en un área, luego se trasladarán semanalmente a las plantas de reciclajes o se venderá al que esté interesado una vez por semana. El dinero recaudado es a beneficio de actividades culturales de los colaboradores.

Todo el material que se considere como sobrante, desechable o basura dentro de la obra, deberá ser recolectado en bolsas negras y en frentes o puntos donde sea posible la colocación de recipientes (Tanques) con tapa, para ser depositado en un sitio apropiado y adecuado para la deposición del tipo de material a desechar, los cuales se trasladarán semanalmente al Vertedero del Distrito de Macaracas - Provincia de Los Santos, previa coordinación y pago

del canon (pago de la tasa de ornato y aseo), correspondiente ante la Autoridad Administradora - Alcaldía de La Macaracas.

Se reconoce si de haber la necesidad de aprovechamiento vegetal (Arboles o Estacas), para uso en el Proyecto el promotor realizara los respectivos tramites y gestionara los permisos ante MiAMBIENTE.

El resto de los residuos no aprovechables producto de actividades constructivas como material edáfico y vegetal o en casos caliche (producto de remoción), que no serán muy voluminosos, la empresa los movilizara, de acuerdo con necesidades, con equipos propios, hacia las Fincas autorizadas para sitio de botaderos:

Cuadro #20. Fincas autorizadas para sitio de botaderos			
Propietarios	Cédula	Código de Ubicación/Folio Real	Área M²
Evelin Celided Villareal.	6 - 66 - 23	7301 / 23691 (F)	669.68
Gisela Castro de Moreno Representante de legal de MOCA, S.A.	7 - 95 - 450	7301 / 10359 (F)	488.89
Carmen Yessenia Barrios Mendoza de Castro / José Camilo Castro.	6 - 88 - 292 / 7 - 112 - 272	7301 / 10069 (F)	181.01

El residuo producto de la escarificación de la calzada, es totalmente aprovechable, por el cual el Promotor (MOP), lo recicla para su uso en caminos secundarios del mismo Distrito de Macaracas y dentro de la misma Provincia de Los Santos.

➤ **Operación:** Durante la fase de Operación los desechos domésticos se recolectarán en tanques con tapa, bolsas negras y verdes, los cuales se trasladarán semanalmente Vertedero del Distrito de Macaracas - Provincia de Los Santo, previa coordinación y pago del canon (pago de la tasa de ornato y aseo), correspondiente ante la Autoridad Administradora - Alcaldía de La Macaracas.

Como se describió anteriormente se producirá Lodos de Origen de Aguas residuales domésticas o urbanas que son el resultado del uso del agua en viviendas y núcleos urbanos,

donde también se concentra gran cantidad de comercios y lugares de trabajo por lo cual como está tipificado en el Norma DGNTI-COPANIT 47-2000; Normas sobre uso y disposición final de lodos, se cumplirá con los Límites Máximos permisibles para su uso como fertilizantes para uso agrícola en áreas de pastizales. El Laboratorio de Calidad en sitio del STAR o PTAR, será el encargado del monitoreo.

➤ **Cierre de la actividad obra o proyecto:** No Aplica; El Promotor No concibe un Cierre propiamente, debido al objetivo del Proyecto, busca reducir la degradación ambiental del suelo, aire y agua por disposición de aguas residuales sin tratamientos. El IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema. Luego de lo cual, el IDAAN se hará cargo de su operación, quien se dotará de su respectivo presupuesto para su funcionamiento, tal como lo establece la ley N.º. 77 del 28 de diciembre de 2021.

4.5.2. Líquidos.

- **Planificación:** no se estará generando ningún tipo de desechos, ya que durante esta fase los trabajos se resumen a realizar todas las actividades administrativas necesarias (Oficina Central) y establecer la estrategia de mejor aprovechamiento de los recursos durante la ejecución de la obra.
- **Construcción:** Durante la construcción los desechos líquidos generados por las personas que laboren en los frentes de trabajo se dispondrán de letrinas portátiles para las necesidades fisiológicas de los trabajadores (manejo de los desechos humanos), alquiladas a una empresa que cuente con los permisos de la autoridad competente (Permiso de Operaciones Sanitarias) y que serán removidos por la limpieza del baño portátil. Los desechos deberán ser colectados en letrinas portátiles (1 por cada 10 trabajadores) de tratamiento químico, las cuales deberán ser limpiadas una (1) vez a la semana como mínimo.
- **Operación:** Incluimos aquí los desechos líquidos, provenientes de la actividad de producción, funcionamiento de los equipos en caso de los generadores eléctricos de respaldo y desechos orgánicos propios de la actividad humana. Inicialmente la Empresa

contratista y posteriormente el IDAAN como ente administrador – operador del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR – PTAR) serán los responsables por el manejo y suministro del combustible y lubricantes, utilizado. Los residuos (aceites quemados) provenientes de los trabajos de mantenimiento realizados por el administrador – operador (IDAAN) a los equipos de trabajo deberán ser recolectados en tanques de 55gls, colocados en pallets contenedores por ser de forma temporal. El Contratista – Promotor y Posterior administrador – operador (IDAAN) en cumplimiento con la normativa ambiental deberá disponer adecuadamente de estos desechos, ya sea de manera propia o a través de terceros que brinden este servicio debidamente certificado para el manejo y disposición de los mismos. Es importante el adecuado manejo de estos desechos, cumpliendo con las normas, especificaciones de seguridad industrial, salud ocupacional y ambiental establecida por las autoridades, para el manejo de este tipo de desechos.

Como se ha descrito anteriormente durante la operación se inicia con la recepción de Aguas residuales domésticas o urbanas que son el resultado del uso del agua en viviendas y núcleos urbanos, donde también se concentra gran cantidad de comercios y lugares de trabajo. El IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema. se hará cargo de su operación, quien se dotará de su respectivo presupuesto para su funcionamiento, tal como lo establece la ley N.º. 77 del 28 de diciembre de 2021. **Ver anexos 14.5.1 - Planos de - PTAR y Estación de Bombeo Firmado y Sellado, Manual de Procesos y Manual de Operación y Mantenimiento, de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas en Anexo 14.6.8**

- **Cierre de la actividad obra o proyecto:** No Aplica; El Promotor No concibe un Cierre propiamente, debido al objetivo del Proyecto, busca reducir la degradación ambiental del suelo, aire y agua por disposición de aguas residuales sin tratamientos. El IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema. Luego de lo cual, el IDAAN se hará cargo de su operación, quien se dotará de su respectivo presupuesto para su funcionamiento, tal como lo establece la ley N.º. 77 del 28 de diciembre de 2021.

4.5.3. Gaseosos.

Las fuentes de emisiones gaseosas se componen, básicamente, del gas de combustión de las fuentes móviles (vehículos) debido al paso vehicular realizado por particulares por las Vías, y de los equipos – maquinarias utilizadas temporalmente durante la fase de la Construcción/Ejecución del Proyecto.

Durante las actividades de Construcción/Ejecución, donde intervienen equipos rodantes para el transporte de material y utilizado para el movimiento de desechos a los Botaderos, se podrían emitir partículas de polvos y emisiones vehiculares las cuales son fáciles de controlar.

Para efectos de control se desarrollará un estricto programa de mantenimiento de los equipos rodantes, evitando la contaminación por gases de combustión y por otro lado se mantendrá humedecido el terreno para evitar esparcimiento de partículas de polvo que pueda afectar a terceros.

Durante la Operación en el entorno del sitio donde se ubicará el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR – PTAR) en donde se puede percibir algunos olores, si en algún momento falla el STAR – PTAR por tal es importante el Cumplimiento a cabalidad de Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento, Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Domiciliaria de Macaracas. Cabe mencionar que el sitio donde se ubica el STAR – PTAR está aproximadamente a uno 500 Metros del Núcleo Residencial más próximo, rodeado de fincas ganaderas (Ganado Vacuno).

4.5.4. Peligrosos.

- **Planificación:** no se estará generando ningún tipo de desechos, ya que durante esta fase los trabajos se resumen a realizar todas las actividades administrativas necesarias (Oficina Central).

- **Construcción:** Durante la construcción los desechos que pudieran generarse en la operatividad y circulación de la maquinaria, equipos y camiones (que es eventual) y están dados en los siguientes casos:

En caso de darse derrames accidentales de combustible o hidrocarburos de la maquinaria utilizada para el desarrollo del proyecto, el material derramado será recogido con material absorbente, tales como aserrín, arena y/o “pads” absorbentes, posteriormente, este material será retirado por una empresa Certificada, para su manejo.

Se garantizará un programa de mantenimiento preventivo, y el mantenimiento rutinario adecuado a los equipos móviles, con el propósito de evitar goteos de aceite y/o combustibles que pueden contaminar el suelo.

Para tal efecto se manejará adecuadamente todo lo referente al acarreo del combustible en vehículo lúbrico equipado en el cual se mantendrá extintor, material absorbente y botiquín de primeros auxilios y todos los mantenimientos serán controlados un taller privado certificado.

- **Operación:** teniendo claro que la fase operativa del proyecto inicia propiamente con la recepción de Aguas residuales domésticas o urbanas que son el resultado del uso del agua en viviendas y núcleos urbanos, donde también se concentra gran cantidad de comercios y lugares de trabajo, para su depuración – digestión; La generación de desechos peligrosos en la etapa de operación, está representada por la generación de lodos secos producidos por el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales – Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR – PTAR). Los mismos serán tratados en lechos de secado bajo techo (Deshidratados al menos 25% de Sólidos Totales) y deberán ser tratados como lodos clase II. Los lodos clase II son aptos para ser usados como fertilizantes que pueden ser aplicados en pastizales, vivero de Plantas Ornamentales, como un aditivo para suelos, campos de golf y otras áreas de contacto limitado de contacto limitado con seres humanos siempre que cumplan los parámetros

máximos especificados en las Tablas 3.1. y 3.2. de la Norma DGNTI-COPANIT 47-2000; Normas sobre uso y disposición final de lodos.

Además, por la necesidad del uso del generador por falta de energía eléctrica, y de darse por los cambios de aceites lubricantes de los generadores. Estos serán retirados por una empresa Certificada.

- **Cierre de la actividad obra o proyecto:** No Aplica; El Promotor No concibe un Cierre propiamente, debido al objetivo del Proyecto, busca reducir la degradación ambiental del suelo, aire y agua por disposición de aguas residuales sin tratamientos. El IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema. Luego de lo cual, el IDAAN se hará cargo de su operación, quien se dotará de su respectivo presupuesto para su funcionamiento, tal como lo establece la ley N°. 77 del 28 de diciembre de 2021.

4.6. Uso de suelo o esquema de ordenamiento territorial /anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área de la actividad, obra o proyecto propuesta a desarrollar.

El Uso de Suelo de las Áreas que componen el Proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, existe certificación Numero 14.2100-DOT-166-2023 emitida el 03 de agosto de 2023 por el Ministerio de Vivienda, además de la certificación de Servidumbre Publica Numero 14.2100-DOT-164-2022 emitida el 06 de julio de 2022 por el Ministerio de Vivienda y el sello de la servidumbre hídrica emitida por MIAMBIENTE. [Ver Anexos 14.4](#)

4.7. Monto global de la inversión.

El Proyecto: ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”*** será

financiado en su totalidad el **CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS**, estimándose que el monto a invertir alcanzará la suma aproximada de **B/. 9,267,297.53 (Nueve Millones doscientos sesenta y siete mil doscientos noventa y siete balboas con ⁵³/100)**.

4.8. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con la actividad, obra o proyecto.

El Proyecto denominado ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, debe estar acorde con las normas y reglamentaciones legales ambientales vigentes en la república de Panamá. En este aspecto, con la presentación del Estudio de Impacto Ambiental (E'sIA) del proyecto se cumple con lo establecido por las normativas ambientales que rigen en nuestro país. El marco es el siguiente:

1972. Constitución Política de la República de Panamá.

Régimen Ecológico contenido en el Capítulo 7º, artículos 118, 119, 120 y 121, recoge la política estatal en materia de ambiente y desarrollo, pudiendo indicarse, sin lugar a duda que el Estado panameño en materia de ambiente y desarrollo adopta constitucionalmente el criterio del desarrollo sostenible es decir la utilización de los recursos naturales garantizando su sostenibilidad y evitando su depredación. También, es pertinente mencionar el contenido del **artículo 289**, indicando:

“Artículo 289: El Estado regulará la adecuada utilización de la tierra de conformidad con su uso potencial y los programas nacionales de desarrollo, con el fin de garantizar su aprovechamiento óptimo”.

Valoración.

Haciendo una valoración de la normativa constitucional la constitución contiene varios artículos que sirven de fundamento legal para la realización de un proyecto de esta índole y se complementa con las siguientes normativas particulares.

1. Texto Único de 08 de septiembre de 2016, de la **Ley 41 del 01 de julio de 1998**. General de Ambiente de la República de Panamá que comprende las reformas aprobadas por la Ley 18 de 2003. la Ley 44 de 2006. la Ley 6 de 2010 y la Ley 8 de 2015.

2. Decreto Ejecutivo N° 1 de 1 de marzo de 2023 (Gaceta Oficial No. 29730-C del 1 de marzo de 2023). *Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.*

Artículo I. El presente Decreto Ejecutivo establece las disposiciones por las cuales se regirá el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con lo previsto en el Texto Único de la Ley No.41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.

Artículo 131. El presente Decreto Ejecutivo deroga el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009, el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019, y el Decreto Ejecutivo No. 248 de 31 de octubre de 2019.

3. Ley 8 del 25 de marzo de 2015 que crea el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) y modifica la Ley N° 41 del 1 de Julio de 1998, Ley General Del Ambiente. Por la cual se crea la Autoridad Nacional Del Ambiente (ANAM), la cual genera las pautas para la política ambiental de Panamá y establece que la administración del Ambiente es una obligación del Estado, por lo tanto, la presente Ley establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

4. Ley 30 del 30 de diciembre de 1994, Ley de Impacto Ambiental, es una ley complementaria de la Ley 41 de 1998. Lineamientos y políticas ambientales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Banco Mundial (BM), y Corporación Financiera Internacional.

5. Resolución N° AG- 0292-01 del 10 de septiembre de 2001. Manual Operativo de Evaluación Estudios de Impacto Ambiental.

6. Resolución N° AG-0235-2003 de junio de 2003, por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica.

7. Ley 14 del 18 de mayo del 2007 “Delitos contra el Ambiente y Ordenamiento Territorial”.

8. **Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994**, Ley Forestal, Artículo 23 y 24 sobre protección de bosques de galería, en áreas adyacentes a lagos, lagunas y Ríos.
9. **Resolución N° DM 0427-2021 del 11 de agosto de 2021**. Por la cual se establece el Procedimiento para Comunicar la Ocurrencia de Incidentes y/o accidentes Ambientales al Ministerio de Ambiente.

Reglamentaciones aplicables a la Salud, Seguridad e Higiene Ocupacional y Ambiente.

- Código del Trabajo Artículos 128 y 282.
- Decreto Ejecutivo N° 2 del 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- Resolución N° 41,049 – 2009 JD de la Caja de Seguro Social.
- Ley N° 66 de 1946. Código Sanitario.
- Acuerdo N° 1 y N° 2 de noviembre de 1970 que establece las prestaciones de riesgo y el Programa de riesgos Profesionales en la caja del Seguro Social (CSS).
- Decreto 252 de 1971 Legislación Laboral reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Decreto de Gabinete N° 68 del 31 de marzo 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° 160 del 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Artículo 9: todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos del motor y silenciador en el tubo de escape. Prohibiciones Artículo 13 J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame de combustible o sustancias toxicas que afecten el ambiente.
- Resolución N° 505 del 6 de octubre de 1999, MICI reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 45-200. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Vibraciones.
- Resolución N° 506 del 6 de octubre de 1999, MICI reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT 45-200. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Ruidos.

- Resolución N° 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.
- Decreto Ejecutivo No.34 de 26 de febrero de 2007 - MEF; "Por el cual se aprueba la Política Nacional De Gestión Integral De Residuos No Peligrosos y Peligrosos, sus principios, objetivos y líneas De Acción".
- LINEAMIENTOS PARA EL RETORNO A LA NORMALIDAD DE LAS EMPRESAS POST COVID-19 – PANAMA - Resolución Ministerial DM-137-20 de marzo de 2020, del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, y del Ministerio de Salud de Panamá. "Protocolo para preservar la higiene y la salud en el ámbito laboral para la prevención ante COVID-19", y de la preparación del "Plan para el Retorno a la Normalidad Socioeconómica y Sanitaria Post COVID-19".
- DGNTI-COPANIT 44-2000; Ruido en Ambientes de Trabajo.
- ✓ DGNTI-COPANIT 47-2000; Normas sobre uso y disposición final de lodos.
- ✓ DGNTI-COPANIT 43-2001; Higiene y Seguridad Industrial. Contaminación atmosférica en ambientes de trabajo. República de Panamá.
- ✓ La Caracterización de las descargas y la obtención del permiso de descargas respectivo, según lo establece el Decreto Ley N°35 de 22 de septiembre de 1966, "Sobre el Uso de las Aguas", en su Artículo 37. Dichos efluentes deberán cumplir con límites permisibles establecidos en la Tabla 1 de la Resolución N° 58 (De jueves 27 de junio de 2019), por la cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas. La solicitud se hará siguiendo los requisitos exigidos para tal fin en la Resolución N° DM-0581-2021(De viernes 29 de octubre de 2021), *"que establece el procedimiento para otorgar concesión de descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas, obtener autorización excepcional, autorización para reducir la frecuencia mínima de supervisión y dicta otras disposiciones"*.

Disposiciones referentes al Tránsito. DECRETO EJECUTIVO No. 640. (De 27 de diciembre de 2006). "Por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la

República de Panamá”; Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) - MINISTERIO DE GOBIERNO Y JUSTICIA.

- ✓ Ley No. 10 de 24 de enero de 1989, por el cual se subroga la ley 11 del 13 de septiembre de 1985 y se adoptan nuevas medidas de pesos y dimensiones de los vehículos de carga que circulan por las vías públicas; Ministro de Obras Públicas (MOP).
- ✓ Decreto N° 160 del 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Artículo 9: Todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos del motor y silenciador en el tubo de escape. Prohibiciones Artículo 13 J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame de combustible o sustancias tóxicas que afecten el ambiente.

Patrimonio Histórico.

- ✓ Ley 14 del 5 de mayo de 1982, por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la nación.
- ✓ Ley No. 58 de agosto de 2003, que modifica parcialmente la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación.

Normas complementarias del Sector.

- ✓ Ley N°. 77 del 28 de diciembre de 2021; Que Reorganiza y Moderniza el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales y dicta otras Disposiciones. Mejorar el nivel de salud de la comunidad, bienestar y progreso del país a través de la dotación de los servicios de agua potable, y la recolección y disposición de las aguas servidas, velando por la conservación del medio ambiente, con miras a alcanzar niveles óptimos de productividad y eficiencia.
- ✓ Resolución de Junta Directiva del IDAAN N° 27 de 2006 del 06 de abril de 2006 (Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales; “por medio de la cual se aprueban las Normas Técnicas para la Aprobación de Planos de Los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios”.

Normas y Manuales de Diseño.

- ✓ Normas AASHTO vigentes para el diseño de carreteras, diseño de estructura de pavimento y dispositivos de seguridad vial.

- ✓ Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, segunda edición revisada de 2002, del Ministerio de Obras Públicas vigente y sus especificaciones suplementarias aplicables y de modificaciones a los capítulos y de los nuevos capítulos.
- ✓ Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras con Enfoque de Gestión de Riesgos y Seguridad Vial, 3ra Edición, 2011.
- ✓ Reglamento de Diseño Estructural de la República de Panamá, para los efectos de determinar el coeficiente de aceleración sísmica, durante el análisis sísmico.
- ✓ Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas, Edición de abril de 2021.
- ✓ Manual de Procedimientos para tramitar Permisos y Normas para la ejecución de trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- ✓ Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, Tercera edición abril 2021.

Otras instituciones y regulaciones involucradas.

- ✓ Ley 66, de 10 de enero de 1947. Que aprueba el Código Sanitario; Dicho código regula todo lo relativo a salud humana y condiciones de salubridad ambiental.
- ✓ Ley 35 de 30 de junio de 1978. Crea el ministerio de Obras Públicas (MOP); La misión del MOP es la de construir y mantener la red vial nacional y normar sobre las obras públicas, a través del desarrollo e implantación de políticas de construcción y mantenimiento de manera permanente en el territorio nacional, con los recursos humanos, materiales y financieros asignados a la institución, garantizando así el buen estado de carreteras, calles, avenidas y puentes.
- ✓ Decreto 108 de julio de 1941. Por el cual se reglamentan las instalaciones de servicios sanitarios en el interior.
- ✓ Decreto 107 de 5 de julio de 1941. Por el cual se dictan algunas disposiciones en relación con los acueductos y alcantarillados. En el mismo se establece en el artículo, que en donde existas líneas de alcantarillado sanitario, se deberán conectar todas las edificaciones.

5.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.

Por medio de las características físicas del área de estudio se puede tener una idea más clara de los posibles impactos que pudieran generarse a raíz del proyecto, así como también de las consideraciones que se debieran tener en cuenta, a la hora de tomar decisiones importantes sobre las medidas de mitigación a implementar con especial consideración a la temática de la fragilidad de los suelos y su interacción con el régimen hidrológico existente en el área de estudio, métodos y cronogramas de trabajo, por lo cual, se describirá en este capítulo, lo relativo al ambiente físico del área en estudio, siguiendo los lineamientos enlistados en los Contenidos Mínimos del artículo 25 del Decreto Ejecutivo 1 de marzo de 2023 más los aspectos específicos solicitados por el promotor en los términos de Referencia Específicos para este Proyecto.

Metodología

- a. Recopilación actualizada de material bibliográfico.
- b. Consulta a información biofísica, en especial el Mapa Geológico de Panamá, el Atlas Geográfico Nacional de la República de Panamá año 2007 y el Atlas Ambiental de Panamá 2010, registros meteorológicos del IMPHA, divulgados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la Contraloría General de la República, Cartografía Digital, entre otros.
- c. Procesamiento inicial de áreas y superficies por medio de SIG para su fácil ubicación en campo.
- d. Reconocimiento visual en campo de las características geológicas y geomorfológicas, topografía, Uso de Suelo y red hidrológica presente en el área de estudio.
- e. Utilización del Sistema de Posicionamiento Global (GPS+Glonass), equipo de medición de ruido y toma de fotografías con Cámara digital.
- f. Posterior a esto se llevó a cabo la comparación, análisis e interpretación de la información, obtenida.

5.1. Formaciones geológicas regionales.

El Proyecto que se analiza geológicamente se extiende hacia el noroeste de la Provincia de Los Santos con orientación de norte a sur, lo que geológicamente esta seccionado dentro

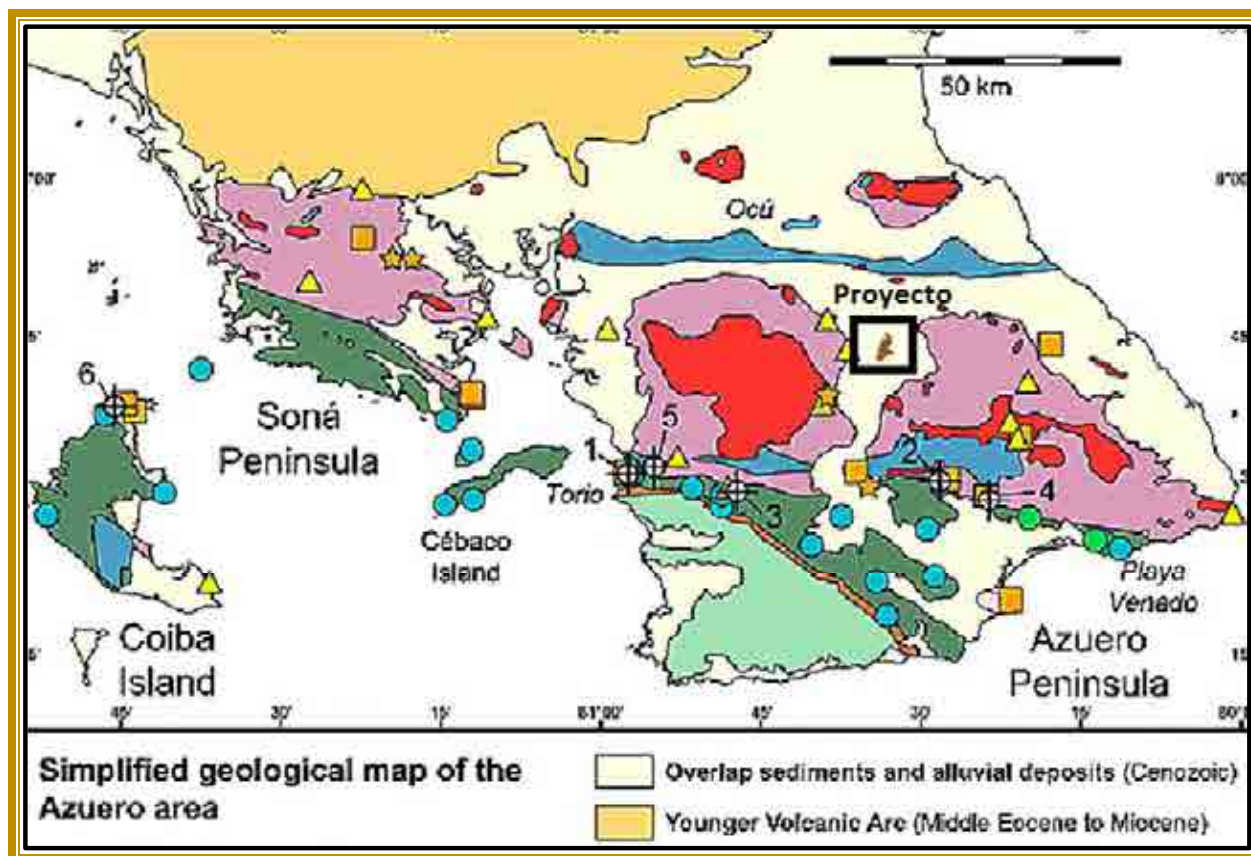
de la Región Central del Istmo de Panamá, específicamente la Península de Azuero, que se ubica en la zona centro sur de Panamá, en ella se encuentran las rocas más antiguas de país, correspondientes a complejos ígneos básicos y ultrabásicos formados en el Cretácico Inferior - Superior y en el Cenozoico.

Estas zonas se encuentran parcialmente cubiertas por rocas sedimentarias del Terciario (lo que corresponde a la zona de estudio), que consisten en sedimentos clásticos derivados de la erosión de las rocas ígneas volcánicas preexistentes y re depositados en cuencas adyacentes, además de sedimentos origen marino y transicional localmente expuestos en ríos. Las rocas asociadas son lutitas, areniscas, conglomerados finos, e incluso calizas.

La provincia morfotectónica² de la Península de Azuero está conformada por el complejo ofiolítico cretácico y el arco magmático - volcánico del Cretácico - Cenozoico. Al norte de esta provincia morfotectónica se presentan cambios importantes en las rocas, en sus edades y sus afinidades geoquímicas que permiten definir otra provincia morfotectónica conformada por el arco volcánico panameño actual. Este arco comienza su formación en el Paleoceno y se caracteriza por intensas fases de actividad volcánica. Se trata del vulcanismo calco - alcalino explosivo presente en toda América Central, cuya máxima expresión se da en el Mioceno y en el Plioceno, época del cierre del paso entre los océanos Atlántico y Pacífico. Las rocas en la zona de estudio se caracterizan por ser rocas de afinidad oceánica acrecionadas a las márgenes del arco magmático - volcánico del Cretácico Superior - Cenozoico panameño, lo cual se ilustra por medio del mapa geológico simplificado de la Península de Azuero.

² Informe de Diseño Conceptual, reservorios Multipropósito Cuenca la Villa, proyecto el gato, volumen geología y geotecnia, ACP 2020.

Imagen #8. Mapa geológico simplificado de la zona de Azuero



Fuente: Late Cretaceous arc development on the SW margin of the Caribbean Plate: Insights from the Golfo, Costa Rica, and Azuero, Panamá, complexes.

5.1.2 Unidades geológicas locales.

El Proyecto denominado **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos "Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)"**; se ubica geológicamente sobre un basamento ígneo de la Era Mesozoica definido como Playa Venao (K-VE) compuestos por basaltos y pillow lavas volcánicas, hay que señalar que sobre este basamento ígneo, se sobrepusieron capas sedimentarias de la Era Cenozoica, periodo Terciario, época Eoceno Superior, grupo y formación Tonosí (TEO-TO), constituido por lutitas, areniscas y calizas; posteriormente en la misma Era y periodo pero del Oligoceno se registra otra formación que es la visible en parte del proyecto, se cita a la formación Macaracas (TO-MAC), definida por tobas y

areniscas. Es importante señalar que aproximadamente el 85% del proyecto se desarrollará sobre la formación geológica Santiago (TM-SA) compuesta por areniscas y conglomerados, definido como uno de los recubrimientos más jóvenes en este sector central de la Península de Azuero, que data del Terciario, pero de la Época Miocénica Superior.

Imagen #9. Formaciones Geológicas de la Zona del Proyecto.



Fuente: Geología de la República de Panamá, digitalizada del mapa Geológico de Panamá,

5.1.3 Caracterización geotécnica.

La Geotecnia “no es ciertamente una ciencia, sino una técnica; un conjunto de conocimientos y reglas para guiar al hombre en la consecución de finalidades prácticas; cimentaciones, obras hidráulicas y de comunicación, excavaciones a cielo abierto y subterráneas, etc.”³. La Geotecnia se divide en dos grandes grupos de estudio: Mecánica de Suelos y Mecánica de Rocas. Para este caso específico se efectuará una caracterización geotécnica general referente a las rocas, tomando como base las formaciones geológicas

³ Jiménez-Salas, J. (1982). Aportaciones científicas a la Geotecnia: Madrid: RACEFN.

imperantes en el sitio del proyecto, para ello se procede a detallar las características de las rocas que componen las respectivas formaciones.

Rocas Volcánicas: son producto de la cristalización de los materiales expulsados por los volcanes. Las propiedades ingenieriles de las rocas volcánicas dependen del grado de solidificación y de acuerdo con ésta presentan una variedad de resistencias y permeabilidad. El principal problema de las rocas volcánicas es su fácil desintegración al secarse y humedecerse y la presencia de arcillas activas como la Montmorillonita como subproducto del proceso de meteorización. El área del proyecto se asienta, sobre la formación **Playa Venao (K-VE)** compuestos por basaltos - roca de color oscuro, negro o gris de grano fino, el tamaño de los cristales es menor de 0.05 mm. y para observarlo se requiere microscopio. La composición mineral del basalto es hasta con 5% de óxido de hierro; textura afanítica; Minerales siálicos - Feldespatoide (5%); Feldespato K (2%); Plagioclasa (90%); Minerales máficos Anfíbol (1%), piroxenos (2%), Densidad 2.8-2.9 g/cm³.

Formación de Tipo Sedimentario: Las rocas Sedimentarias están formadas por la sedimentación y cementación de partículas de arcilla, arena, grava o cantos, sus características de estabilidad dependen generalmente, del tamaño de los granos, los planos de estratificación, las fracturas normales a la estratificación y el grado de cementación.

Para efecto del proyecto que nos ocupa en la zona existen tres formaciones de tipo sedimentario a saber:

Formación Tonosí (TEO-TO), constituido por areniscas, lutitas y calizas; **formación Macaracas (TO-MAC)**, definida por areniscas y tobas y la **formación Santiago (TM-SA)** compuesta por conglomerados y areniscas.

Areniscas: El tamaño de los granos varía de 60µm. a varios mm. y están cementados por otros minerales, se clasifican de acuerdo con el tamaño de sus granos como fina, media o gruesa y de acuerdo con la naturaleza de los materiales cementantes.

Las areniscas, aunque tienden a ser resistentes, en ocasiones son relativamente débiles cuando su cementación ha sido pobre. El comportamiento de la arenisca meteorizada

depende de la clase de cemento. Si es de calcita se disuelve con mayor facilidad que el de sílice. El cemento de óxido de hierro puede dar un color rojo a la roca y el dióxido de hierro un color marrón a amarillo. Partículas redondeadas, pequeños de roca; más del 50% de los granos entre 2 y 0.06 mm y menos del 25% de arcilla.

Lutitas: Rocas que contienen cantidades importantes de arcilla, considerado uno de los materiales más complejo desde el punto de vista de estabilidad de taludes. De acuerdo con el grado de solidificación varía su comportamiento. Las de grado bajo tienden a desintegrarse después de varios ciclos de secado y humedecimiento. Algunas son muy resistentes pero la mayoría, presentan una resistencia al cortante, de mediana a baja. Pueden ser arcillosas, limosas, arenosas o calcáreas de acuerdo con los tamaños y composición de las partículas. En ocasiones tienen una presencia de roca cementada y en otras el de un suelo con capas relativamente sueltas. Más del 50% de los granos son menores de 0.06 mm y menos del 25% de arcilla.

Caliza: Es una roca sedimentaria, con más del 50% de carbonato de calcio. Esta roca es por lo general dura y compacta, pero se presentan problemas geotécnicos relacionados con la disolución del CaCO_3 . Existe una variedad de rocas de la familia de la caliza dependiendo de las cantidades de carbonato de calcio, arena, limos, conchas de animales marinos y arcilla. Las calizas generalmente son de color gris azulado, pero las hay también blancas y de otras coloraciones. Está compuesta por granos de calcita, más del 50% de calcita y menos del 25% de arcilla.

Conglomerado: Roca sedimentarias de grano grueso. Se compone de guijarros de materiales resistentes cementados por otros materiales más finos. El nombre depende de la forma de los guijarros, si son redondeados se les llama conglomerados y si son angulosos se les denomina brechas. En algunos casos contienen material tanto redondeado como anguloso. La porosidad de estas rocas es muy alta y pueden conformar acuíferos importantes. Más del 50% de los granos son mayores de 2 mm y menos del 25% de arcilla.

Toba Continental: Se define como una roca volcano-sedimentaria que se forma a partir de los productos de una erupción volcánica explosiva. En este tipo de erupciones, el volcán

arroja rocas, cenizas, magma y otros materiales de su cráter. Estos materiales viajan por el aire y vuelven a caer a la superficie en zonas proximales y distales. Si este material se compacta y cementa en una roca. Presenta un color Marrón claro con tonalidades blancas; Textura Piroclástica; Minerales sílicos, Cuarzo (1%); Feldespato K (~5%); Plagioclasa (29%), Vidrio volcánico (30%); Minerales máficos Biotita (35%); Minerales accesorios Augita y leucita y Densidad 2.2 g/cm³.

Luego del desarrollo de las características geotécnicas generales podemos referenciar para mayor detalle el Informe denominado “ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS PROVINCIA DE LOS SANTOS” el cual aporta los detalles específicos de la campaña de investigación y respectivo resumen de resultados de ensayos de laboratorio.

Ver Anexos 14.6.1.

Imagen #10. Vista de uno de los núcleos obtenidos durante la campaña de sondeos

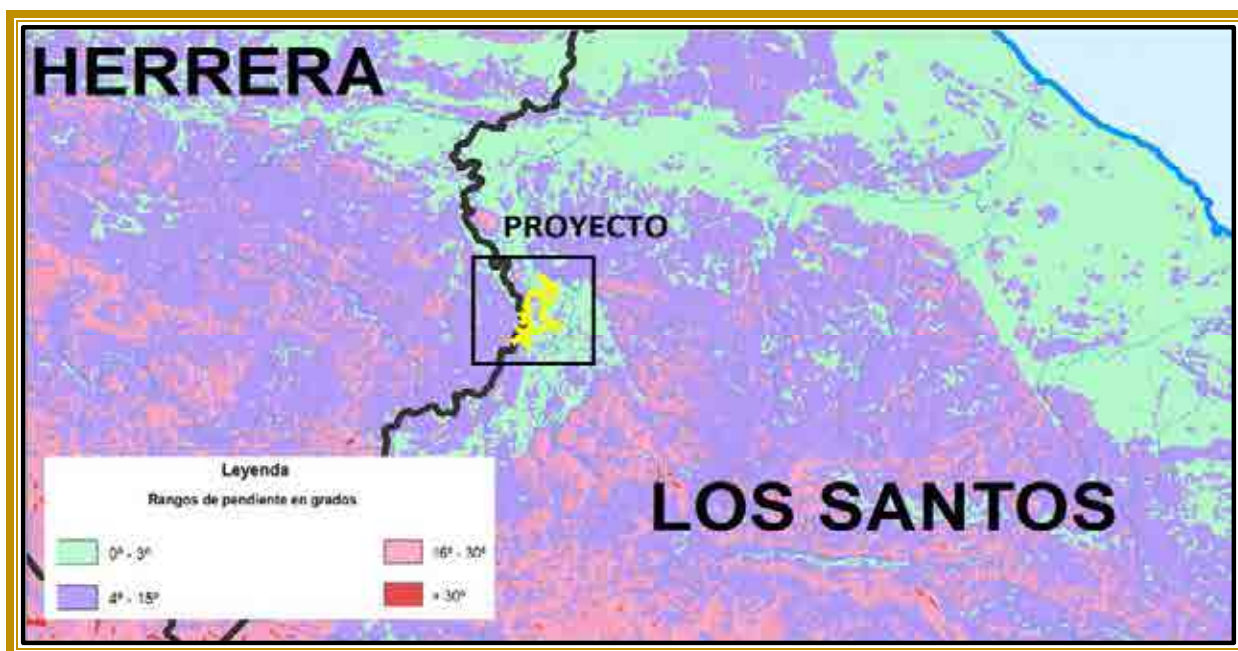


Fuente: Informe Geotécnico del proyecto, Estación de Bombeo La Nestlé o Margarita Jiménez

5.2 Geomorfología.

El proyecto se localiza sobre la zona de tierras relativamente planas con pendientes suaves entre los 1° a 3° en la mayor parte de sus secciones, siendo el extremo este y norte donde el relieve se puede clasificar entre 2.4° a 15°, siendo esto resultante de lo previamente establecido en el punto de formaciones geológicas regionales y locales siendo esta zona acumulación de sedimentos sobre formaciones más antiguas terciarias las cuales se componen de zonas de transición denominadas *Glacis o Explanadas*, lo cual es una superficie de erosión situada al pie de las zonas más altas, de pendiente suave en su gran mayoría.

Imagen #11. Geomorfología Imperante en la Zona del Proyecto



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá—adaptado por consultores 2023.

5.3 Caracterización del suelo.

Luego del análisis de los taxones de suelo, presente a lo largo del alineamiento del proyecto en referencia, tenemos que los suelos se componen principalmente Alfisoles e Inceptisoles. Según los análisis y clasificación taxonómica de los suelos de Panamá, realizado por el IDIAP, los suelos del área donde se desarrollará el proyecto corresponden a los Alfisoles, los cuales son suelos minerales de textura arcillosa fina, en otros sectores se definen como franco arcilloso arenoso, con consistencia adhesiva y plástica en mojado, friable en húmedo

y duro en seco, estructura de bloques grandes y fuertes, infiltración lenta, conductividad hidráulica baja.

Mientras que los Inceptisoles: Son suelos bastante jóvenes y poco desarrollados que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes. Están más desarrollados que los Entisoles, pero siguen presentando un perfil menos avanzado que la mayoría de los suelos.

En general los suelos donde se desarrollará el proyecto presentan textura franco-arcillosa a arcillosa, con un pH de 3.1 a 5.9, lo que los definen como suelos moderadamente ácidos y previamente dedicados a actividades de labranza.

Imagen #12. Caracterización de Suelo



Fuente: IDIAP – Panamá – Arcgis Online – ESRI, adaptación del consultor.

5.3.1 Estudio de perfil estratigráfico del suelo para aquellas actividades, obras o proyectos que impliquen la modificación de la terracería natural del terreno y/o los estratos.

El estudio de perfil estratigráfico del suelo para lo cual podemos hacer referencia para mayor detalle el Informe denominado “ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS PROVINCIA DE LOS SANTOS”⁴ para cuyo fin se efectuaron en la zona que será cubierta por el alcantarillado ocho (8) sondeos a percusión con recuperación continua de muestras hasta una profundidad de 15.00 m, con realización de pruebas de penetración estándar SPT bajo la norma ASTM D 1586. Para las perforaciones en suelo se siguió el procedimiento de la norma ASTM D 5783.

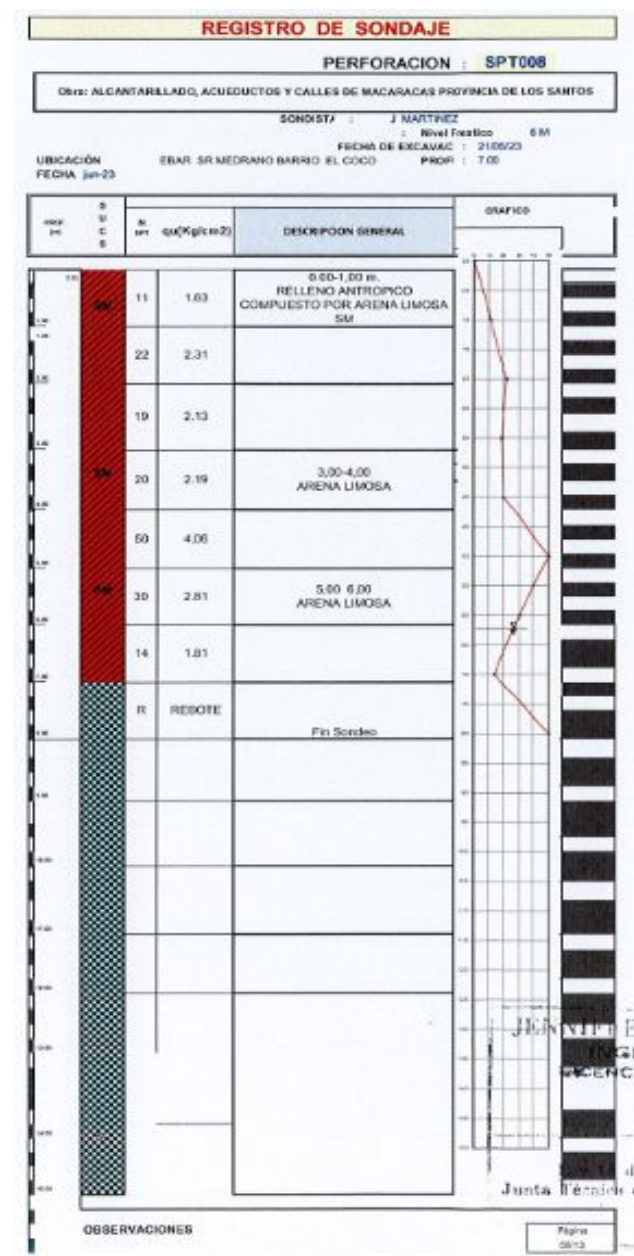
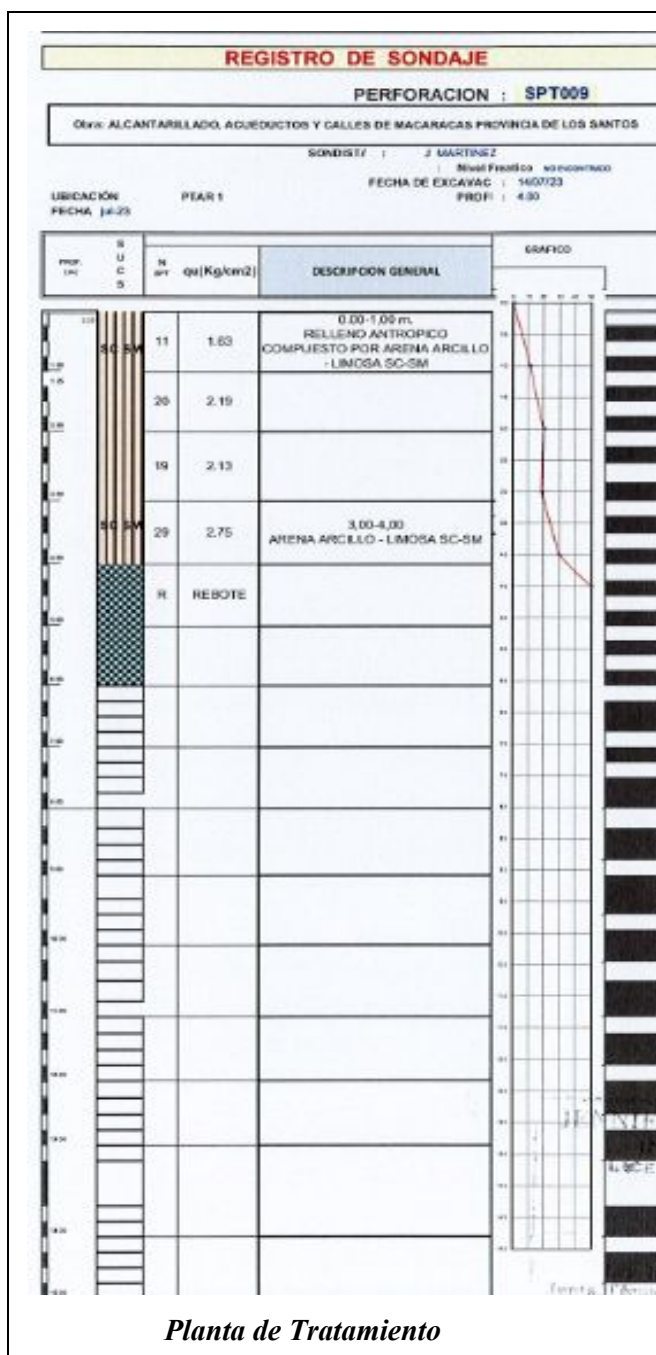
De acuerdo con el Reglamento Estructural Panameño (REP-14) la zona del distrito de Macaracas, el tipo de perfil del suelo corresponde a un perfil “C”, característico de suelos muy densos y roca suave.

El perfil del terreno está formado por rellenos de arcillas, seguido de suelos limos arcillosos con arena de consistencias firmes con índice de plasticidad baja.

El estudio presenta desde la cota 0.0 m rellenos conformadas por arcillas arenosas de consistencias medianamente firmes con índice de plasticidad bajo ($IP < 25\%$) que se extienden con la misma configuración del suelo en toda su profundidad, encontrándose también suelos limosos arenosos con plasticidades bajas que según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, corresponden a Limos y arcillas de baja plasticidad, semipermeables a impermeables (CL) y gravas y arenas con finos, permeables a semipermeables (SC), seguida del sustrato rocoso, así mismo se encontraron suelos de baja plasticidad (A-1-b) y de doble designación SC -SM (gravas y arenas con finos).

⁴ Ing. Jenniffer Rodríguez, 2023- Estudio Geotécnico, Alcantarillado de Macaracas.

Testigo - sondeo EBAR La Nestlé o Margarita Jiménez 0.6 m y 1.5 m de profundidad (SM).



Ver más detalles en Estudio Geotécnico, Anexo **14.6.1**.

5.3.2 Caracterización del área costera marina.

El proyecto se encuentra aproximadamente a 30 kilómetros de distancia a la zona costera, por lo tanto, este numeral no aplica.

5.3.3. La descripción del uso de suelo.

Los terrenos son utilizados para el desarrollo de actividades relacionadas con la ganadería y la agricultura de subsistencia, en donde la vegetación secundaria a lo largo del alineamiento ha sido removida gradualmente, por lo que el paisaje es dominado por pastizales (potreros) y terrenos dejados en descanso (rastrajo) con diferentes edades de establecimiento, siendo las mayores formaciones vegetales de cercas vivas, especies erigidas en área de servidumbre pública y bosque de galería del río Estibana.

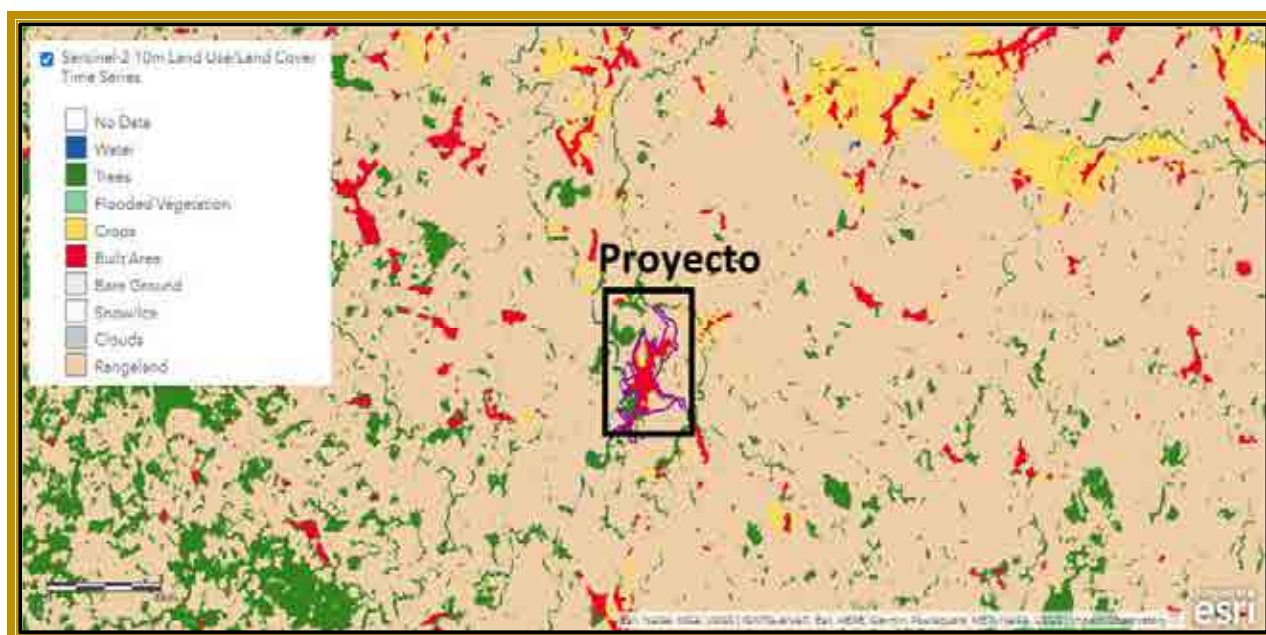
Lo anterior concuerda con los estudios y monitoreos de cobertura boscosa y uso de suelo que están disponibles para consulta pública, usaremos el nuevo mapa de uso de suelo y cobertura boscosa del año 2021 realizado por el Ministerio de Ambiente, con la intención de tener a disposición una referencia más actualizada dentro del componente biológico y este numeral utilizara de referencia el mapa Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover Time Series, actualizado el 19 de julio de 2023.

Imagen #13. Usos de Suelos para pastoreo y Comunitario



Fuente: Equipo consultor

Imagen #14. Cobertura Terrestre Área Del Proyecto



Fuente: Sentinel-2 10m land use/land cover time series of the world. Produced by Impact Observatory, Microsoft, and Esri./ Equipo consultor.

5.3.4 Capacidad de Uso y Aptitud.

La capacidad agrológica de los suelos de la zona en estudio corresponde a la clase IV de vocación agrícola, los suelos que comprende esta clase por lo general son tierras marginales para una agricultura anual e intensiva debido a mayores restricciones o limitaciones de uso. Requieren prácticas de manejo y conservación de suelos más cuidadosos e intensivos para lograr producciones moderadas a óptimas en forma continua.

Cuadro #21. Tipos de Suelos.

Color	Clase	Identificación
	IV	Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere manejo muy cuidadoso o ambas.

Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá 2007.

Imagen #15. Capacidad Agrológica de los Suelos de la Zona.



Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá 2007.

5.3.5 Descripción de la colindancia de la propiedad.

El denominado proyecto trata sobre la construcción de Alcantarillado sanitario (redes, estaciones de bombeo, planta de tratamiento y calles intervenidas a desarrollarse en servidumbre vial principalmente, servidumbres pluviales y algunas zonas adquiridas de propietarios privados, que para efectos de verificación y cumplimiento de las normas legales que rigen este tipo de actividades, se presenta en la Sección de Anexos la documentación del MIVIOT, que da constancia o certifica el deslinde de propiedad (Servidumbre Publica); existe certificación Numero 14.2100-DOT-166-2023 emitida el 03 de agosto de 2023 por el Ministerio de Vivienda, además de la certificación de Servidumbre Publica Numero 14.2100-DOT-164-2022 emitida el 06 de julio de 2022 por el Ministerio de Vivienda. [Ver Anexos 14.4\).](#)

5.3.6 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos.

Según el Mapa "Susceptibilidad a Deslizamientos por Distritos", contenido en el Atlas Ambiental de la República de Panamá del 2010, señala que el distrito de Macaracas se considera de baja susceptibilidad a erosiones y deslizamientos naturales.

Imagen #16. Susceptibilidad a deslizamientos por Distrito



Fuente: Atlas ambiental de la República de Panamá 2010.

Específicamente podemos indicar que en campo las probabilidades de erosión de mayor magnitud podrían darse en el sitio de descarga en la orilla del Río Estibaná, lo que sin embargo podrá ser fácilmente mitigado con medidas de control de erosión de aplicación sencilla.

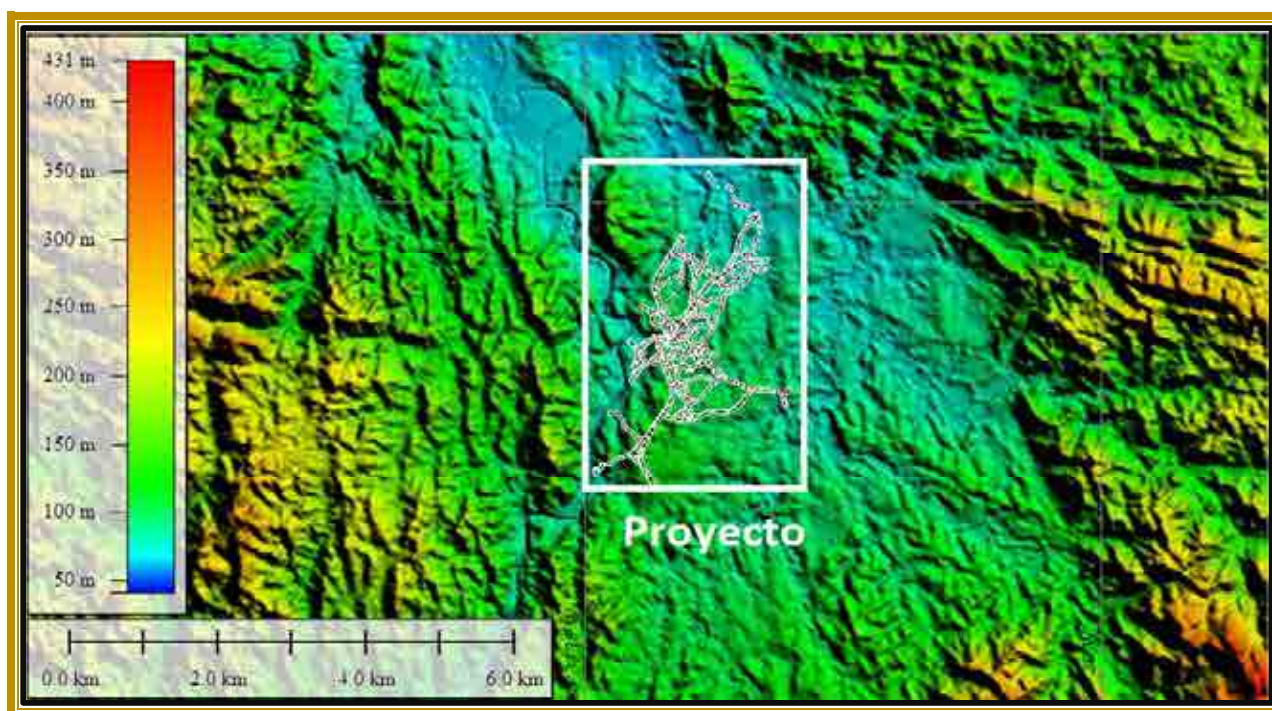
5.4 Descripción de la topografía.

Desde el punto de vista topográfico, en la región se distinguen niveles altitudinales medios del terreno cuyas características se describen a continuación:

La región es relativamente uniforme y está representada por una serie de colinas suaves, dichos alineamientos orográficos de colinas suaves muestran signos de procesos

avanzados de erosión, correspondiendo las pendientes del área entre 3° a 15° y el perfil de elevación del propio perímetro del proyecto oscila entre los 66 a 122 msnm, coexistiendo este, muy uniforme sin cambios bruscos de elevaciones o pendientes.

Imagen #17. Vista del relieve del Área de Estudio



Fuente: Elaboración propia del Consultor

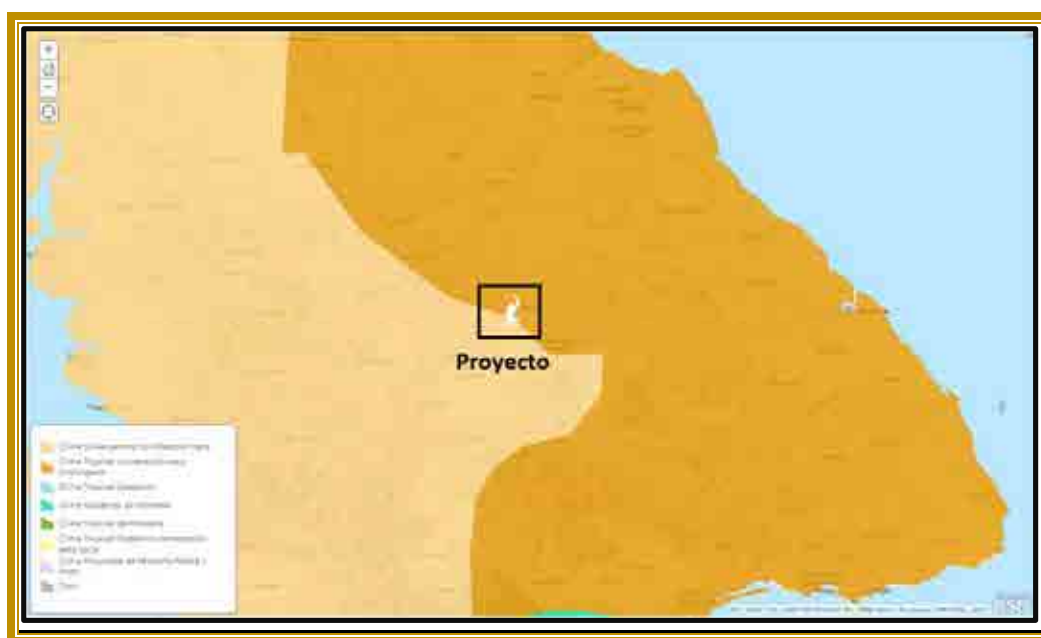
5.4.1. Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes a una escala que permita su visualización.

El presente Estudio muestra Planos - Modelos Microcuencas que muestra a detalles las Curvas de Nivel del Proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”** al igual Mapa topográfico donde se llevará a cabo el Proyecto **(Ver Anexos 14.5.2 , 14.5.4 y 14.9).**

5.5. Aspectos Climáticos.

A manera introductoria podríamos establecer que el clima se define por la influencia atmosférica sobre un conjunto de condiciones meteorológicas o aspectos climáticos (temperatura, humedad, presión, vientos, precipitaciones, etc.) que caracterizan una determinada región durante un periodo de tiempo continuo, lo que determina una clasificación climática específica siendo para esta zona el **Clima subecuatorial con estación seca y Clima tropical con estación seca prolongada** según la clasificación de McKay o según el régimen de lluvias **Región del Pacífico Central** (CATHALAC).

Imagen #18. Climas del Área de Estudio (McKay).



Fuente: ArcGis Online/Google Earth Pro_ Climas de la República de Panamá.

5.5.1. Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.

Se detallan a continuación los aspectos climáticos específicos para la zona donde se encuentra el proyecto:

Precipitación:

En efecto para el área específica del Proyecto los datos han sido analizados en un periodo de siete (7) años (2006-2012), en la Estación Macaracas Tipo (A Mixta), ubicada en la

Provincia de Los Santos, Cuenca 128-004, ya que es la más próxima, aproximadamente a 2 kilómetros al oeste del inicio del proyecto con más información disponible. De esta forma el promedio de precipitación anual dentro de este periodo fue de 1794.8 mm, con un promedio histórico anual de lluvia de 139.9 mm, cuya precipitación máxima mensual se registra en el mes de octubre, esta información, según el Mapa de Estaciones Meteorológicas de ETESA y el Documento de Estadística Panameña, Situación Física de la Contraloría General de la República.

Adicional se escogió la moderna estación Satelital Macaracas 2 (128-017) como fuentes de datos referenciales toda vez que podemos obtener datos actualizados utilizándose el último mes de muestra, que corresponde de julio 17 a agosto 17 del presente año 2023 para tener una referencia actualizada próxima al área de estudio al encontrarse nuestro proyecto dentro del ámbito de monitoreo meteorológico de dicha estación meteorológica.

Cuadro#22. Precipitación Pluvial Registrada en las Estaciones Meteorológicas de la República / Años 2006 -2015

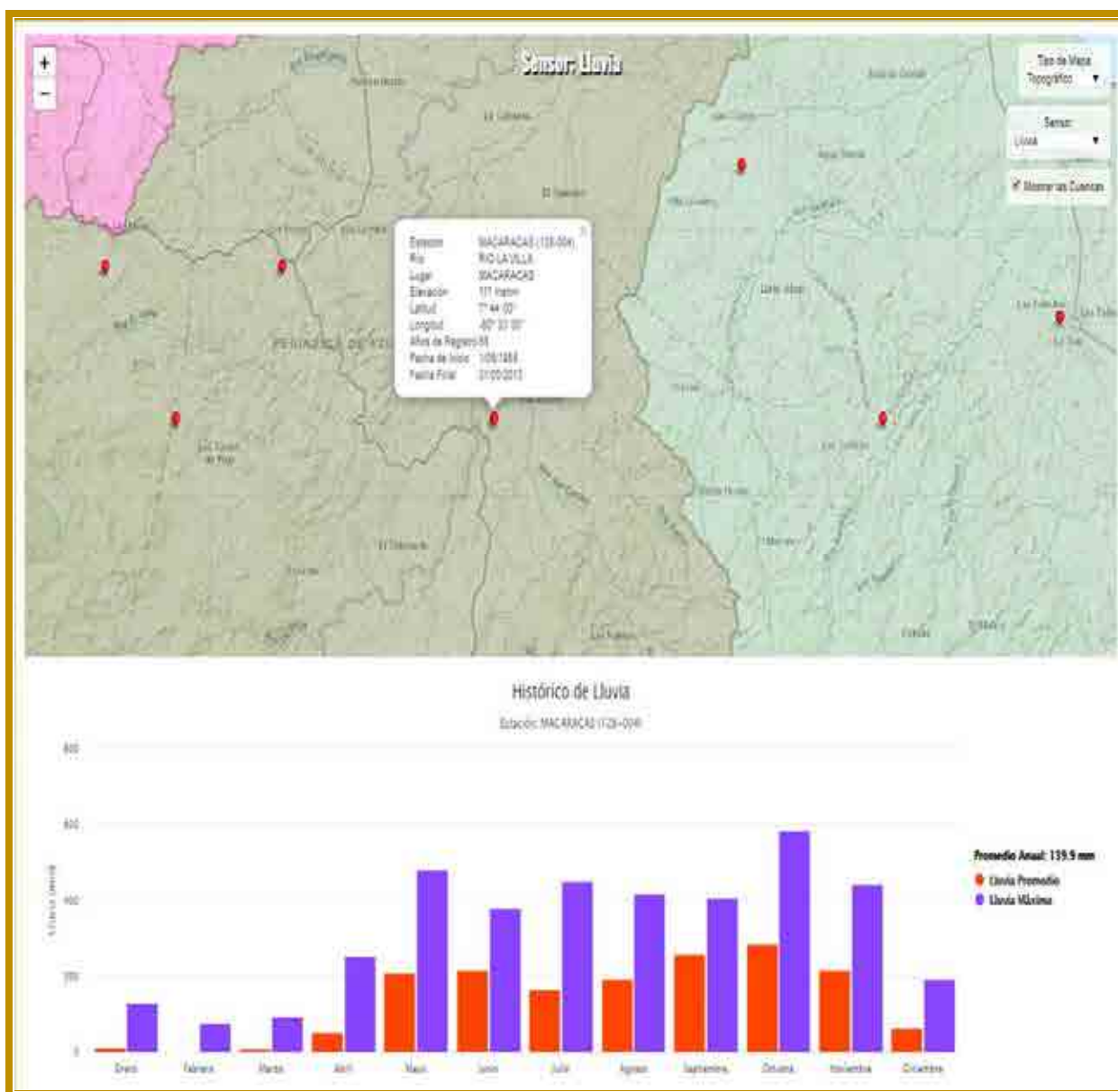
Estación: Macaracas (128-004)

Precipitación en Milímetros.

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1,294.60	2,185.60	1,945.00	1,412.60	2,110.30	1,799.20	1,815.80	----	----	----

Fuente: <https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P8211121-01.pdf>, actualizada el 01/febrero/2017

Imagen #19. Histórico de Lluvias – Macaracas



Fuente: <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>

Estación Satelital Referencial

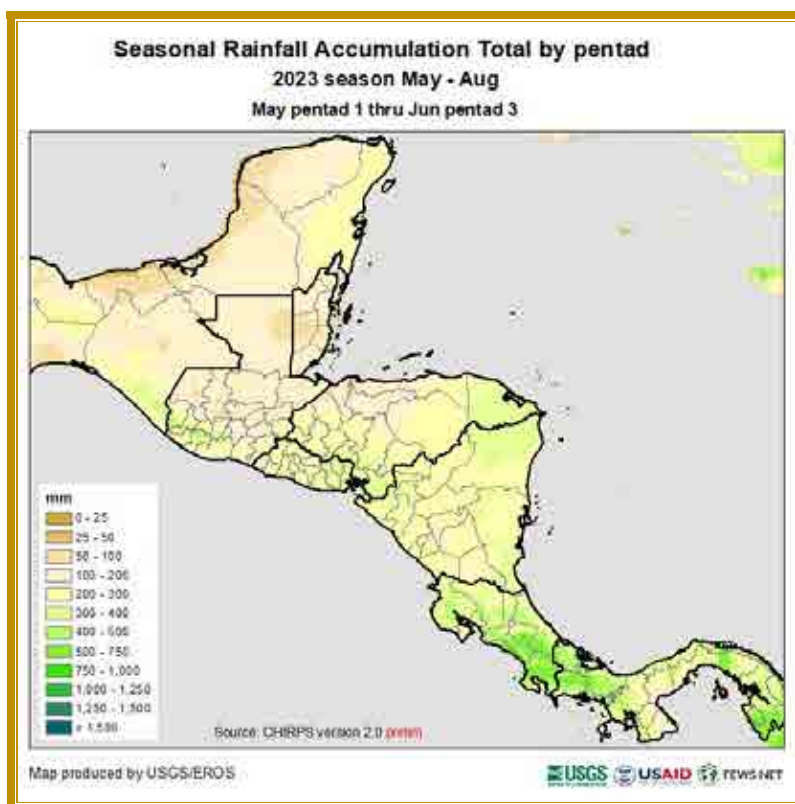
Para la estación de Macaracas 2 durante este periodo la lectura máxima fue de 66.35 mm para el día 13 de agosto y la mínima 0.375 mm para el día 31 de julio.



Fuente: IMHPA.

Revisando la información satelital disponible en el USGS/EROS sobre precipitación estacional para el periodo mayo-agosto 2023 nos aporta una precipitación promedio para la zona entre 100 a 200 mm, por tanto, se puede estimar que se mantiene un comportamiento decreciente en precipitaciones por la variación climática actual.

Imagen #20. Acumulación de lluvia estacional



Fuente: <https://www.usgs.gov/centers/eros/data>

Temperatura:

Según la verificación de la estación satelital Macaracas 2 del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), la temperatura promedio para el día 17 de agosto 2023 fue de 24.4 °C. **Fuente:** <https://www.imhpa.gob.pa/es/estaciones-satelitales>

Humedad:

Según la verificación de la estación satelital Macaracas 2 del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), la humedad relativa promedio para el día 17 de agosto 2023 fue de 97.6 %. **Fuente:** <https://www.imhpa.gob.pa/es/estaciones-satelitales>

Presión Atmosférica:

Según la verificación de la estación satelital Macaracas 2 del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA) la presión barométrica (atmosférica) promedio para el día 17 de agosto fue de 1000.4 mbar. **Fuente:** <https://www.imhpa.gob.pa/es/estaciones-satelitales>

5.5.2. Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales del área de influencia.

Para un mejor entendimiento con respecto al desarrollo conceptual de lo que representa el riesgo y vulnerabilidad para una zona particular, desarrollaremos los conceptos generales para poder establecer una metodología interpretativa para esta temática, siendo premisas⁵ de interés las siguientes:

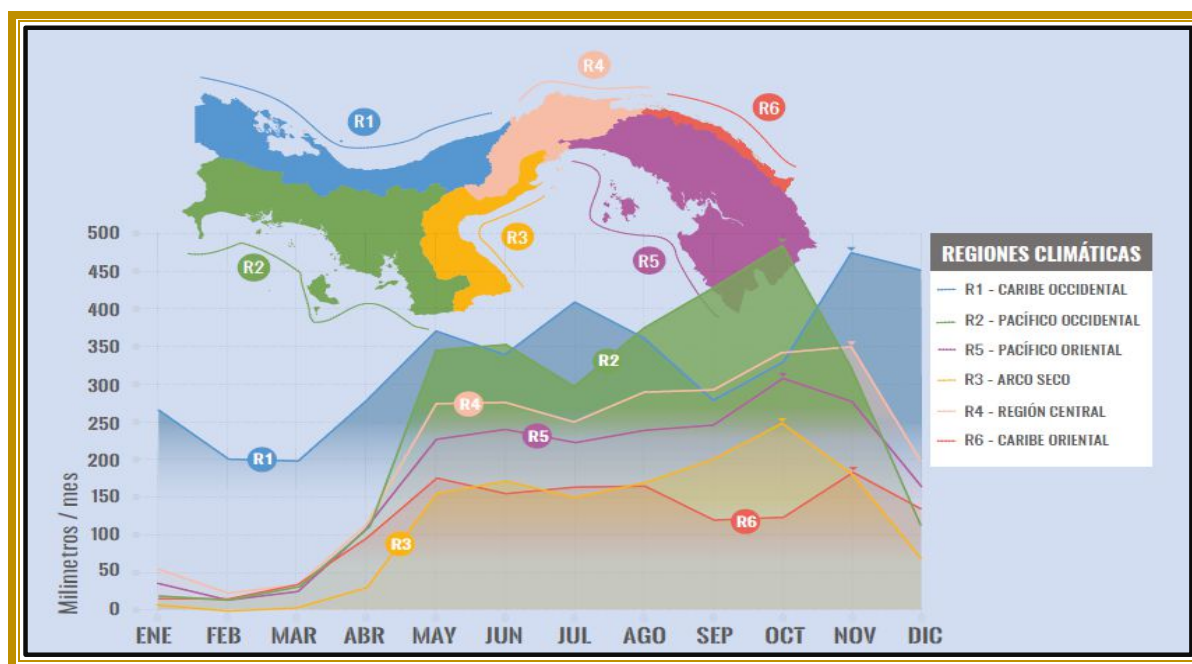
- *Los riesgos derivados del clima y cambio climático surgen de la interacción entre tres componentes: amenaza (sinónimo de peligro), exposición y vulnerabilidad.*
- *El clima, con sus amenazas, incide en la exposición de personas y bienes de interés, para generar situaciones de riesgo.*

Oppenheimer et al., 2014

⁵ Seminario “América Latina y el Caribe: Visiones para una mejor convivencia en sociedades bajas en carbono” Vulnerabilidad al cambio climático: una perspectiva regional Ana Rosa Moreno Depto. de Salud Pública Fac. de Medicina, UNAM México

- Vulnerabilidad y potenciales riesgos asociados con cambio climático no solo obedecen a tipología e intensidad de las amenazas, sino también a características sociales, económicas, políticas y culturales de cada caso.
- Vulnerabilidad ambiental: inundaciones, deslizamientos/deslaves, climas extremos, sequías, huracanes, incendios forestales.
RIOCC, 2020
- Para nuestro proyecto en particular igualmente nos basaremos en su ubicación geográfica lo que nos establece la Región Climática específica considerando el régimen de lluvias en la que se desarrollaran las obras y sus respectivas particularidades, siendo para nuestro caso la Región del Pacífico Central (Arco Seco R3)⁶.

Imagen #21. Regiones Climáticas según régimen de precipitación.



Fuente: Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Panamá, Ministerio de Ambiente.

Como resumen podríamos mencionar que los estudios técnicos de vulnerabilidad y riesgo tienen el propósito de ofrecer información lo más detallada posible que permita que dentro

⁶ Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Panamá, Ministerio de Ambiente.

de la fase de planeación para el desarrollo de un proyecto se integren los elementos constitutivos de una adecuada gestión del riesgo climático que son justamente, mitigación, adaptación y resiliencia previa identificación de la exposición, sensibilidad, impactos y la capacidad adaptativa que finalmente nos define la vulnerabilidad de un sitio determinado y las estructuras a desarrollar.

Por tanto, nuestra metodología de investigación y análisis para definir lo solicitado en este desarrollo técnico documental lo basaremos en el siguiente marco de referencia metodológico el cual en su objetivo se propone integrar las variables ambientales climáticas⁷ naturales con el grado de modificación humana⁸ a fin de obtener un análisis con un mayor grado de objetividad interpretativa secuencial.



Fuente: Adaptación Propia del Consultor (Y.M.) basado en IPCC AR6 y el Global Human Modification Index (gHM).

⁷ Castellanos, E., M.F. Lemos, L. Astigarraga, N. Chacón, N. Cui, C. Huggel, L. Miranda, M. Moncassim Vale, J.P. Ometto, P.L. Peri, J.C. Postigo, L. Ramajo, L. Roco, and M. Rusticucci, 2022: Central and South America. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. pp. 1689–1816, doi:10.1017/9781009325844.014.

⁸ M. Kennedy, Christina; Oakleaf, James; M. Theobald, David; Baruch-Mordo, Sharon; Kiesecker, Joseph (2018): Global Human Modification. figshare. Dataset. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.7283087.v1>

Previo a los análisis de fondo de los tres elementos que inciden en un sistema biofísico, queremos mencionar de igual forma la **Sensibilidad**, ya que *“La sensibilidad del proyecto debe determinarse en relación a las variables climáticas y sus efectos secundarios sobre la Infraestructura y sistemas asociados” y “la identificación de cuáles son aquellos efectos, resultados del cambio climático, que podrían llegar a afectar el funcionamiento de la infraestructura y los servicios que esta ofrece, es el paso principal para abordar los riesgos climáticos.”*⁹

Revisando la literatura disponible y lo manifestado en la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública de mayo de 2022 del Ministerio de Ambiente, se adapta la matriz de sensibilidad para el proyecto en específico siendo la misma la siguiente:

Cuadro #23. Matriz de sensibilidad para el proyecto

Conexiones de Transporte	Productos / servicios	Suministro de (Agua, Energía, Otros)	Bienes de Infraestructura	Elementos de Sensibilidad
				Incremento en las temperaturas promedio
				Incremento extremo temperaturas
				Cambio en los patrones de Lluvia
				Cambios extremos de lluvia
				Velocidad Promedio del Viento
				Velocidad Máximo del Viento
				Humedad
				Radiación Solar
				Aumento Relativo del Nivel del Mar

⁹ Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública, Ministerio de Ambiente mayo de 2022.

Conexiones de Transporte	Productos / servicios	Suministro de (Agua, Energía, Otros)	Bienes de Infraestructura	Elementos de Sensibilidad
				Temperaturas Oceánicas
				Disponibilidad de Agua (Dilución de Descarga).
				Tormentas
				Inundaciones (costeras y fluviales)
				Erosión Costera
				Erosión del Suelo
				Incendios Forestales
				Calidad del Aire
Sensibilidad Climática				
Baja				
Media				
Alta				

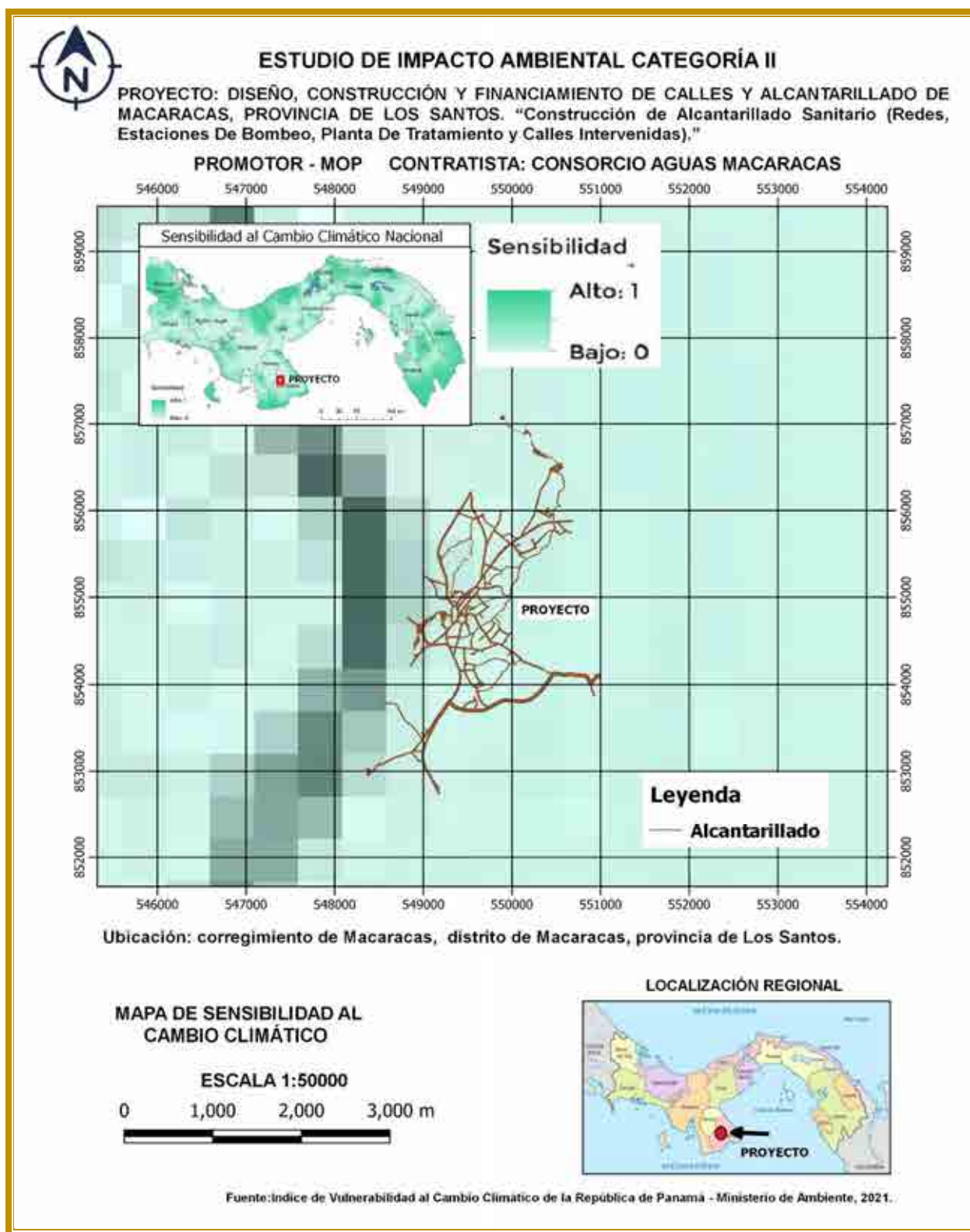
Fuente: Adaptación del Consultor – Matriz de Sensibilidad.

Observando la anterior tabla podemos interpretar que la Sensibilidad del proyecto con respecto al cambio climático estaría en una valoración **“baja”** tomando en cuenta el promedio de los elementos de sensibilidad con respecto a Conexiones, de Transporte, Productos / Servicios, Suministro de (agua, energía, otros) y Bienes de infraestructura, ya que 19 casillas (marcadores) nos establecen como sensibilidad alta, 39 como sensibilidad baja y 10 como sensibilidad media.



Por tanto, podríamos establecer que la variable de peligro climático puede tener un ligero impacto en los activos, procesos, servicios y suministros, siendo para el caso del proyecto la “**Disponibilidad de Agua**” el elemento de sensibilidad de mayor relevancia, siendo en esta ocasión lo más crítico la capacidad de dilución de la descarga final y la “**Temperatura**” que puedan afectar los procesos de la PTAR.

Imagen #22. Mapa de Sensibilidad al Cambio Climático



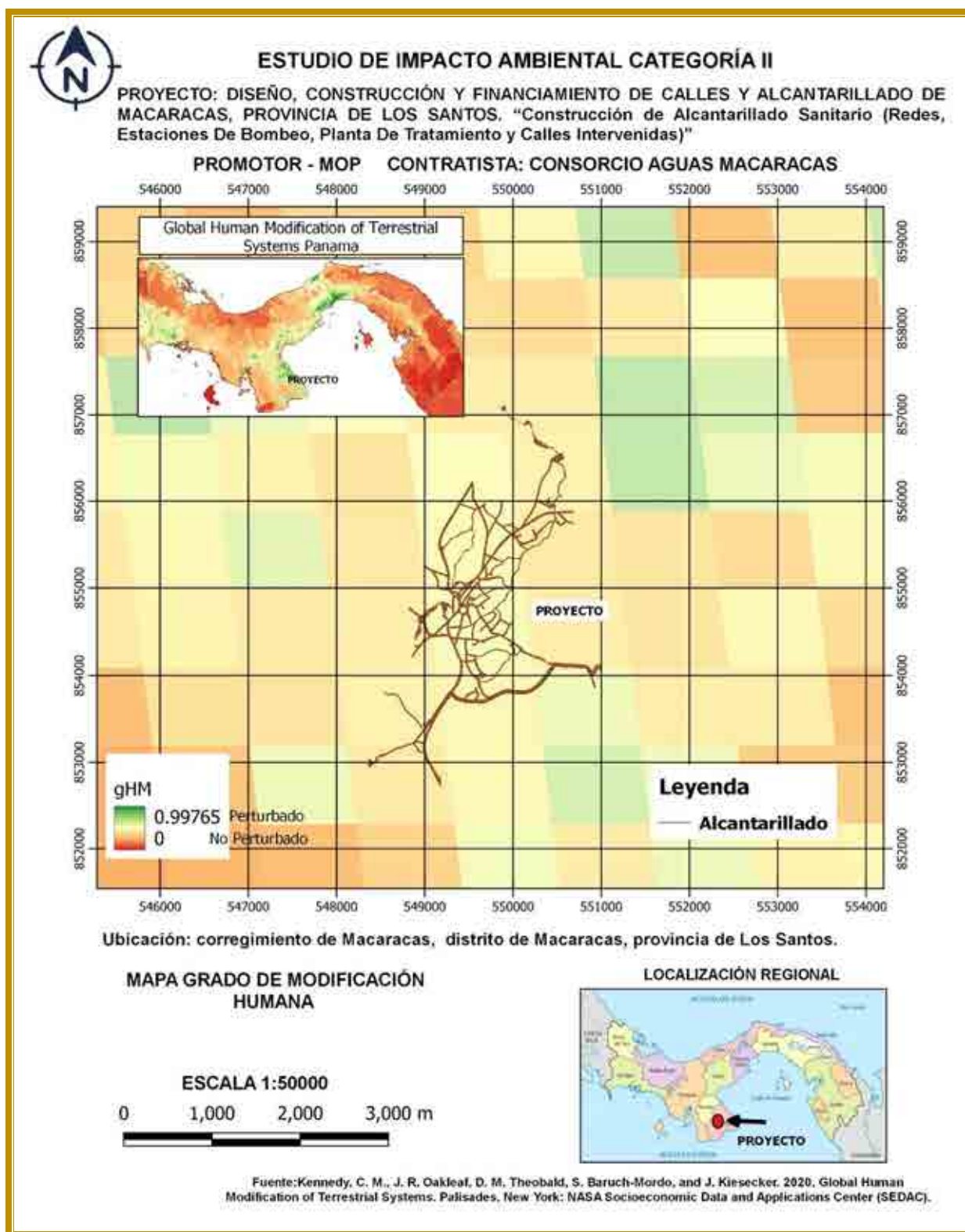
Adicional queremos indicar que luego de un análisis técnico ambiental comparativo sobre lo que será la incidencia del cambio climático sobre el proyecto y sobre la propia zona donde se desarrollara el proyecto es importante indicar que tanto para la **Sensibilidad** como para la **Exposición** *"la literatura sugiere que los riesgos graves generalmente ocurren en el nexo de altos niveles y tasas de cambio climático impulsado por el hombre"*¹⁰, lo que posteriormente ejerce influencia sobre la **Capacidad Adaptativa**, por tanto consideramos adecuado en este punto referirnos al conjunto de datos global de modificación humana (gHM), el cual proporciona una medida acumulativa de la modificación humana de las tierras terrestres a nivel mundial con una resolución de 1 kilómetro cuadrado. Los valores de gHM oscilan entre 0,0 y 1,0 y se calculan estimando la proporción de una ubicación determinada (píxel) que se modifica, la intensidad estimada de modificación asociada con un tipo determinado de modificación humana o "factor estresante". Se mapearon 5 factores estresantes antropogénicos importantes alrededor de 2016 utilizando 13 conjuntos de datos individuales que fueron:

- Asentamiento humano (densidad de población, áreas edificadas).
- Agricultura (tierras de cultivo, ganadería).
- Transporte (carreteras principales, secundarias y de dos vías).
- Minería y producción de energía.
- Infraestructura eléctrica (líneas eléctricas, luces nocturnas).

Procedimos a generar un mapa temático con esta serie de datos y lo referente a la ubicación del proyecto propuesto y tenemos que efectivamente ya la zona presenta alteración, lo que nos ayudara de igual forma a identificar los respectivos riesgos e impactos del Cambio Climático sobre la infraestructura y su fuente de recurso hídrico.

¹⁰ O'Neill, B., M. van Aalst, Z. Zaiton Ibrahim, L. Berrang Ford, S. Bhadwal, H. Buhaug, D. Diaz, K. Frieler, M. Garschagen, A. Magnan, G. Midgley, A. Mirzabaev, A. Thomas, and R. Warren, 2022: Key Risks Across Sectors and Regions. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

Imagen #23. Mapa Grado de Modificación Humana.



5.5.2.1. Análisis de Exposición.

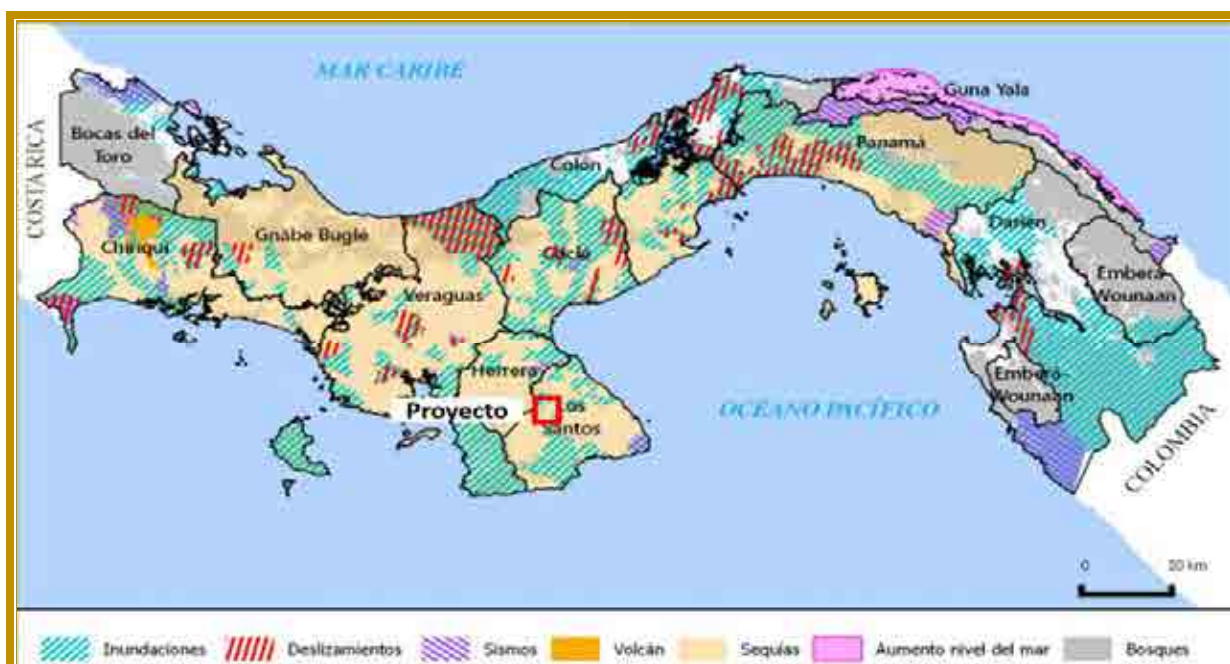
La exposición es interpretada por el peligro al que se está expuesto o “la naturaleza y el grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas significativas”¹¹, siendo esto que por ejemplo que los moradores de una ciudad o asentamiento, sus cosechas, residencias, centros educativos, infraestructura de potabilización de agua y tratamiento sanitario, sean propensos a estar en contacto con fenómenos climáticos, como: sequías, lluvias torrenciales, vientos, huracanes u otras anomalías atmosféricas o hidroclimáticas, podemos considerar esto la exposición a amenazas climáticas.

Para el respectivo análisis de exposición se verificaron las referencias disponibles previas sobre vulnerabilidad antes desastres naturales donde se ubica esta zona como propensa a **Inundaciones y Sequias**¹² como los principales fenómenos a tener en cuenta dándonos una valoración **media-alta** para la exposición.

¹¹ Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá, Ministerio de Ambiente, 2021.

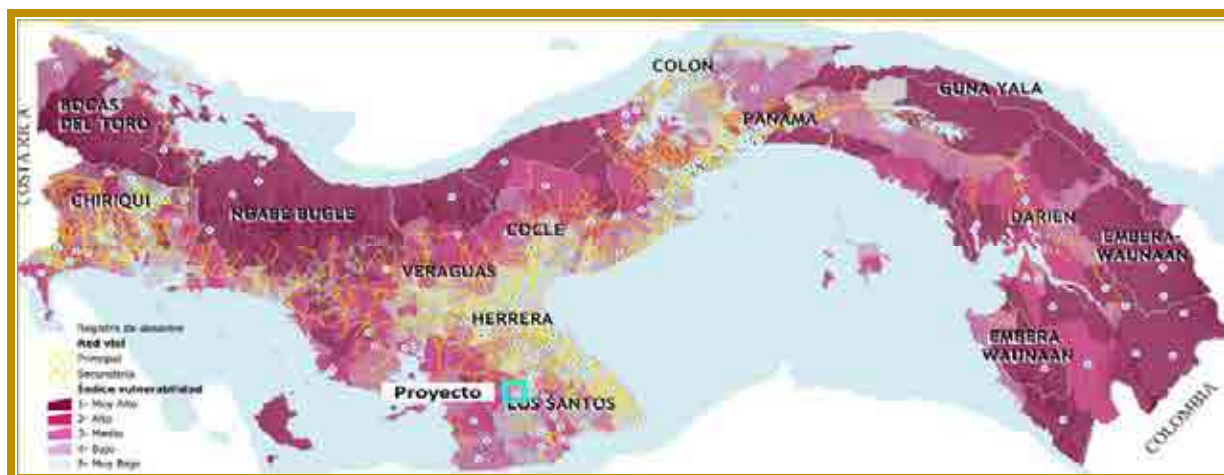
¹² Caracterización de la ocurrencia e impacto por desastres de origen natural en Panamá. 1990- 2013, Invest. pens. crit. Vol. 2, No. 5, septiembre-diciembre 2014. pp. 04-25.

Imagen #24. Distribución de Propensión a Desastres Naturales en Panamá



Fuente: Gordón 2014.

Imagen #25. Vulnerabilidad ante Desastres Naturales



Fuente: Gordón, Análisis de la vulnerabilidad ante desastres naturales en Panamá. 1990- 2009.

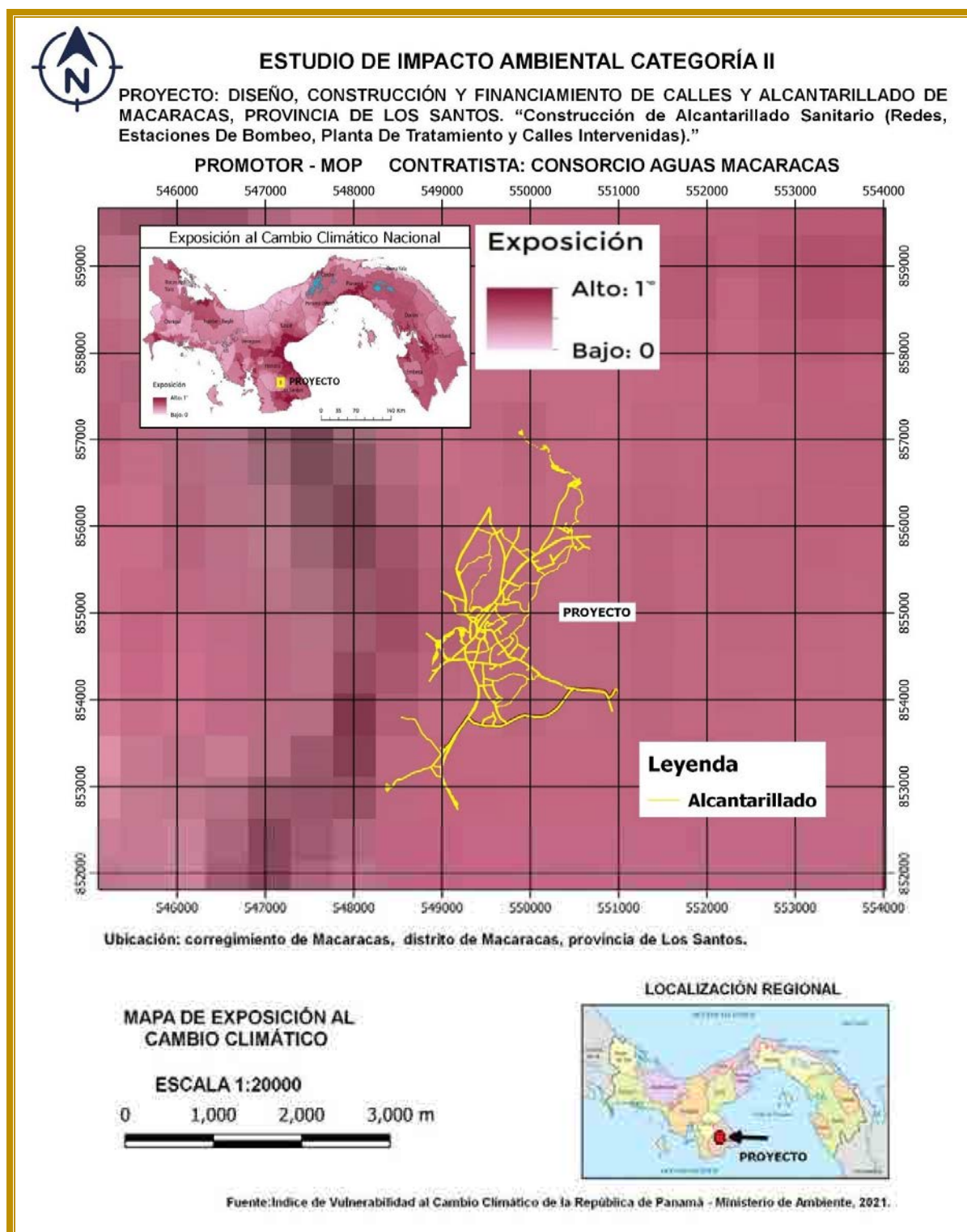
Lo anterior fue cotejado de igual manera con el **Diagnóstico de Áreas Propensas a Inundaciones en Panamá 2022** del Ministerio de Ambiente y el **Inventario de las Incidencias de los Desastres en la República de Panamá al 2022** del Ministerio de Economía y Finanzas.

De igual forma se verificó en los registros de los diarios nacionales¹³ sobre dichas condiciones climáticas y se identifican de igual forma eventos de **inundación** y referencia al impacto de la **sequía** para esta zona.

Aclarando que esta es una referencia general regional, para la zona específica del proyecto no es propensa a inundaciones, según las modelaciones y estimaciones del Estudio Hidrológico del Río Estibaná, por tanto, la “**Sequia**” se mantiene como el elemento de riesgo con mayor preponderancia de exposición para este proyecto ya que incide directamente sobre la capacidad de dilución del efluente, que presuntamente debe ir con la mejor calidad posible desde el proceso de tratamiento y no debe ser una condicional para el funcionamiento.

¹³ <https://www.laestrella.com.pa/nacional/221109/comunidades-afectadas-desbordamiento-rios-santos-veraguas>
<https://www.prensa.com/sociedad/inundaciones-en-los-santos-hay-danos-en-70-hectareas-de-siembra-de-arroz-y-zapallo-y-en-12-fincas-de-cerdos/>
https://www.prensa.com/provincias/Lluvias-vertedero-Macaracas-contaminada-Villa_0_5346215339.html?fbclid=IwAR239ZowvpZQp5GOKb2RxkhfpDDJlb2BSqZWS6j4A_NKMYfs0AALV2gHrs
<https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/mas-de-30-reses-muertas-por-la-sequia-en-macaracas-1222290>
https://www.tvn-2.com/nacionales/provincias/preocupa-sequia-macaracas-santos-video_1_1693095.html
https://www.prensa.com/provincias/Rios-Macaracas-registran-agotamiento-cauces_0_5274222555.html
https://www.prensa.com/impresa/panorama/Planta-potabilizadora-Macaracas-queda-agua_0_4459804054.html

Imagen #26. Mapa de Exposición al Cambio Climático



Cuadro #24. Matriz de Valoración Exposición

OTROS	Radiación en la superficie	DCP	V C
	CO2 atmosférico en la superficie	•	4
	Condiciones para potenciar altas concentraciones de contaminantes.		3
HUMEDAD Y SEQUÍA	Condiciones para potenciar Incendios		3
	Sequía agrícola y ecológica		4
	Sequía hidrológica		4
	Aridez		4
	Deslizamiento de tierra		3
	Fuertes precipitaciones e inundaciones pluviales		3
	Inundación del río		1
	Precipitación media		5
CALOR Y FRÍO	Calor extremo		5
	Temperatura media del aire		5
IMPULSOR DEL IMPACTO CLIMÁTICO	Activos Región	Sur Centroamérica (SCA)	Total: 85 Valor medio ponderado: 3.66

• Emergente para 2050 al menos en los escenarios RCP8.5/SSP5-8.5 (confianza media a alta)

Valoración de dirección del cambio proyectado (Exposición a los Impulsores del Cambio Climático)¹⁴.

Alta confianza de disminución					Confianza media de disminución					Baja confianza en dirección del cambio					Confianza media de aumento					Alta confianza de aumento					No es ampliamente relevante				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	0	0	0	0	0

Fuente: Información sobre el cambio climático para Impacto Regional y para evaluación de riesgos – AR6 IPCC Capítulo 12 y Adaptación del Consultor

¹⁴ Simpson et al 2021, A framework for complex climate change risk assessment, One Earth, Volume 4, Issue 4

Exp= VC / AS

Exp= 3.66

Lo que ratifica la tendencia Media a Alta a exposición del proyecto.

5.5.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa.

Predecir, soportar, asimilar y sobreponerse de un evento meteorológico es lograr la adaptación; al incrementarse la capacidad adaptativa de la sociedad, disminuye su vulnerabilidad lo que se traduce en el descenso de afectaciones como consecuencia de los eventos climáticos. Para realizar una valoración se procede a realizar una tabla de marcadores basada en atributos y variables adaptadas por medio de desarrollo conceptual comparado, incluyendo la revisión de información específica provincial¹⁵, distrital¹⁶ y de salud¹⁷ dentro de la literatura disponible la cual es la siguiente:

Cuadro #25. Atributos y Variables de la Capacidad Adaptativa				
Atributos	Variables	Valoración		
		Alta	Media	Baja
Acceso a recursos	Recursos naturales (agua y suelo), recursos físicos (infraestructura-saneamiento, Salud, transporte-, financieros, humanos,			
Participación en programas de apoyo.	Asistencia social en emergencias, Habilidad local para afrontar riesgos. *Contingencia ante daño a la PTAR o Pérdida de capacidad de dilución.			
Flexibilidad	Alternativas de Disponibilidad del Recurso.			
Estabilidad	Frecuencia de los cambios climáticos e Incertidumbre.			
Exposición e Impacto del Riesgo Climático	Impactos (inundaciones y sequia) y pérdidas (Disminución de la Calidad de Vida por daño a potabilizadora)			

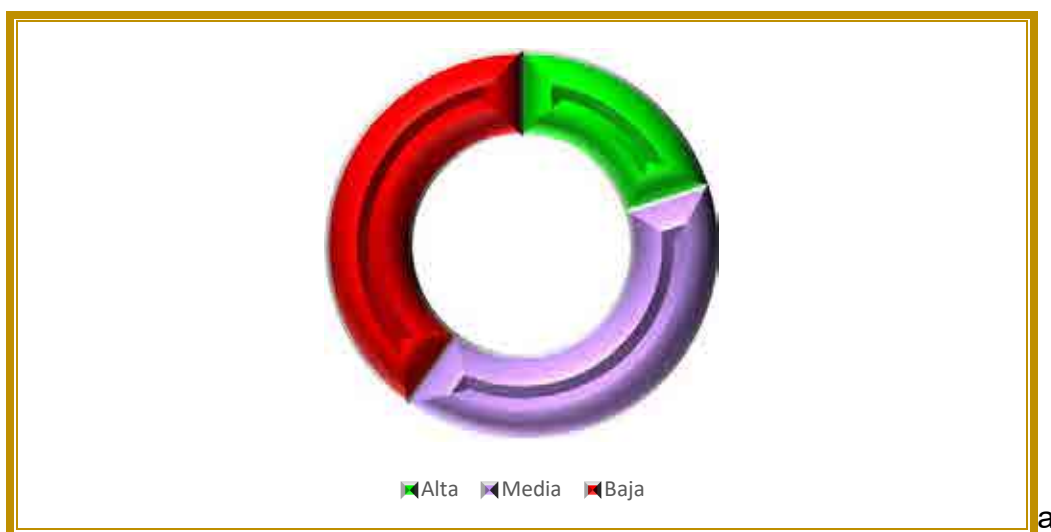
Fuente: Adaptación propia del consultor basada en Ruiz Mesa et al 2015 y Wehbe et al. (2005).

¹⁵ Estrategia Provincial de Desarrollo Sostenible de Los Santos, CONADES.

¹⁶ Plan Estratégico del Distrito de Macaracas 2018-2019, Municipio de Macaracas y Departamento de Planificación Regional de Los Santos Dirección de Programación de Inversiones Ministerio de Economía y Finanzas.

¹⁷ "Vulnerabilidad al Cambio Climático en la República de Panamá y su Repercusión en la Salud" Año 2021, Ministerio de Salud.

Gráfica #2. Valoración De Capacidad Adaptativa



a

Como ya se ha establecido que capacidad adaptativa es: “la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los eventos extremos), moderar los daños potenciales, tomar ventaja de las oportunidades y enfrentar las consecuencias”¹⁸, por tanto nuestro análisis ha determinado que la capacidad adaptativa para nuestro proyecto se pudiese catalogar como “**media**” tomando en cuenta que “Disponibilidad de Agua” y la “Temperatura” serán las principales condicionales para este proyecto pero se encuentra la zona bien conectada por carreteras y acceso a centros de salud.

Dicha valoración concuerda parcialmente con lo que se manifiesta en el documento denominado “**Vulnerabilidad al Cambio Climático en la República de Panamá y su Repercusión en la Salud**” Año 2021 del Ministerio de Salud que realiza la siguiente valoración para la provincia de Los Santos:

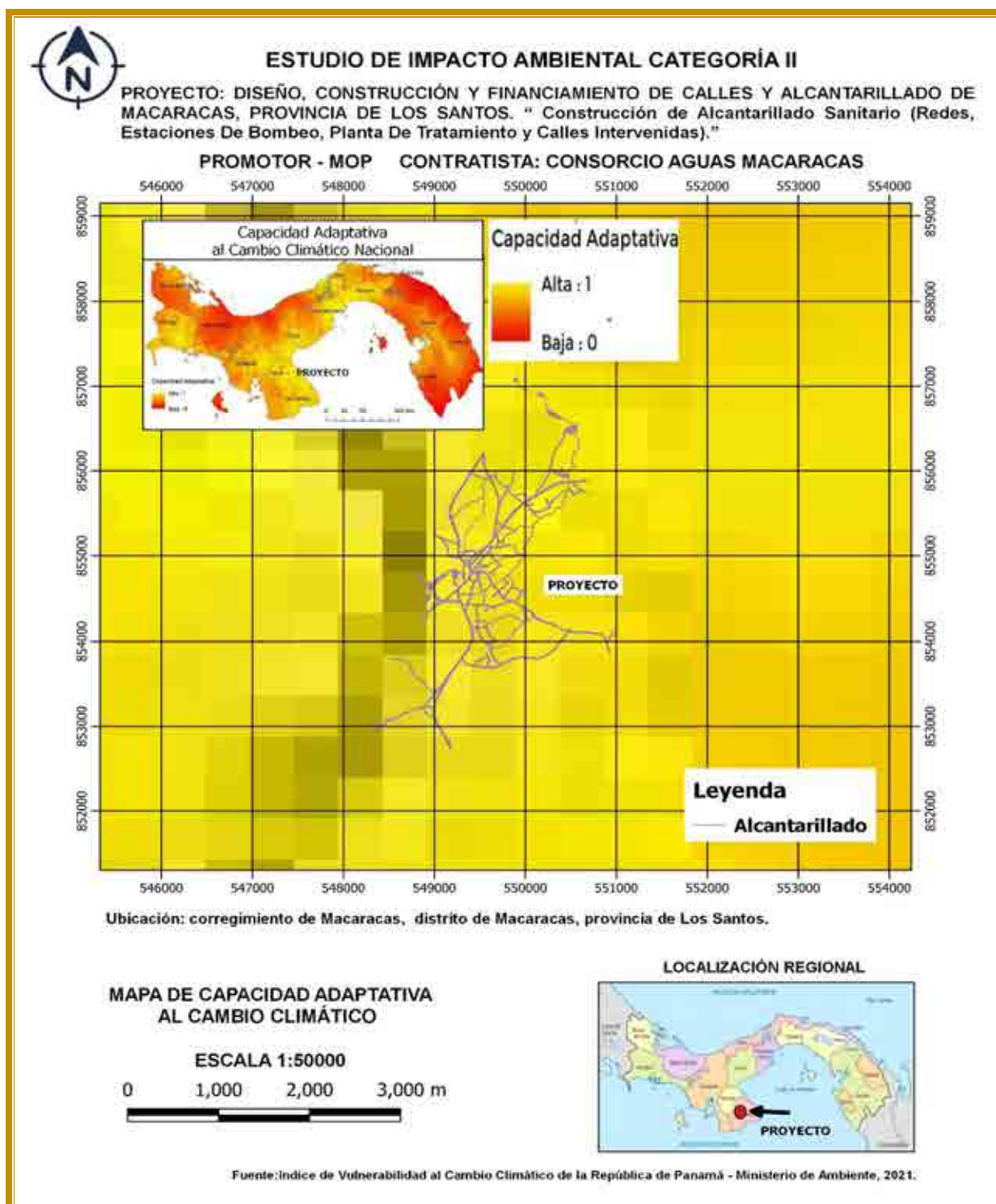
¹⁸ Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe, CEPAL 2015.

Cuadro #26. Variables Climáticas de efecto secundario y amenazas en Los Santos

  			
Tabla N°15. Consolidado Región de Salud Los Santos			
Variables Climáticas de Efectos Secundarios y Amenazas	Exposición	Sensibilidad	Capacidad Adaptativa (mejoras)
Cambio de composición del suelo.	MEDIA	ALTA	MEDIA
Cambio en la duración de las estaciones	MEDIA	ALTA	MEDIA
Disponibilidad del agua.	MEDIA	ALTA	MEDIA
Aumento del nivel del mar.	MEDIA	ALTA	MEDIA
Erosión costera.	MEDIA	ALTA	MEDIA
Tormentas (localización e intensidad).	BAJA	BAJA	BAJA
Deslizamiento de tierra.	BAJA	BAJA	BAJA
Calidad del aire.	MEDIA	ALTA	MEDIA
Inundaciones	BAJA	BAJA	BAJA
Erosión del suelo.	BAJA	BAJA	BAJA

Sin embargo, cuando valoramos la interconectividad con el acceso a transporte y a centros de Salud específicamente en Macaracas la proporción de desplaza entre valores de **media a alta**, tomando en cuenta esas variables.

Imagen #27. Mapa De Capacidad Adaptativa Al Cambio Climático



5.5.2.3. Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas.

Podemos introducir este apartado con los siguientes desarrollos conceptuales: “Un riesgo se refiere a la probabilidad, la estimación y la cuantificación de la magnitud y las consecuencias de los daños ambientales, sociales, económicos o culturales y/o pérdidas - humanas, de bienes, especies, prácticas culturales, sitios simbólicos y lugares de rituales, entre otras- en un lugar y tiempo determinados, resultado del desencadenamiento de una amenaza”¹⁹ y *“Una amenaza climática se puede definir como la posibilidad, probabilidad o potencialidad que cambios o fenómenos climáticos (sequía o períodos anormalmente húmedos o lluviosos, por ejemplo) afecten por un tiempo prolongado lugares específicos, cultivos, espacios de trabajo, sitios sagrados, zonas de habitación, o el bienestar y la salud de las personas o poblaciones en sus territorios”*²⁰. Por tanto, se verifica dentro de la literatura existente lo referente a la **Taxonomía de Amenazas Climáticas**²¹ encontrándose que las amenazas se pueden clasificar por tipos como:

- ❖ El impacto geográfico y su escala: locales, regionales, nacionales o globales.
- ❖ La aparición: súbitas, rápidas o continuas.
- ❖ La intensidad: bajas, medias o altas.
- ❖ La permanencia: transitorias, continuas o prolongadas.
- ❖ La duración: puntuales, limitadas, largas, o irreversibles.

Y por su génesis o concepto constitutivo por grupos de amenaza como se indica a continuación:

¹⁹ Amenazas, Riesgos, Vulnerabilidad y Adaptación asociados al Cambio Climático, UNODC Naciones Unidas, Material de Difusión y Socialización sobre Cambio Climático. Bogotá 2008.

²⁰ Amenazas, Riesgos, Vulnerabilidad y Adaptación asociados al Cambio Climático, UNODC Naciones Unidas, Material de Difusión y Socialización sobre Cambio Climático. Bogotá 2008.

²¹ : P. Siclari, “Amenazas de cambio climático, métricas de mitigación y adaptación en ciudades de América Latina y el Caribe”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/185), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

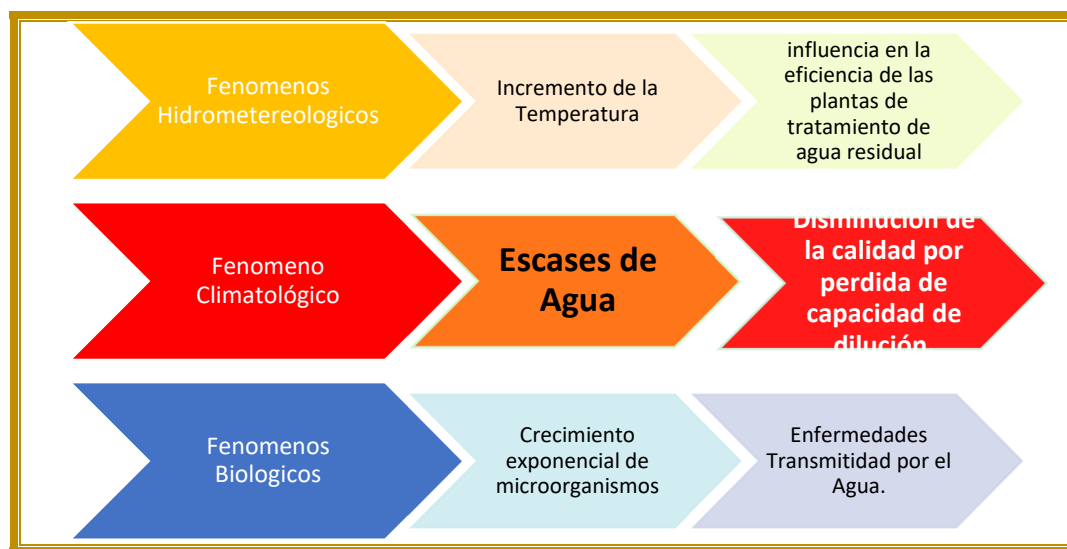
Esquema #2. Identificación de Amenazas



Fuente: C40 Cities (2014): City Hazard's Climate Taxonomy / Adaptación del Consultor.

Luego del cotejo de los taxones principales de amenazas climáticas se procedió a determinar las específicas para el proyecto tomando en cuenta su ubicación geográfica; a continuación, la individualización del proyecto con respecto a la taxonomía de amenazas:

Esquema #3. Taxonomía de Amenazas en el Proyecto



Fuente: C40 Cities (2014): City Hazard's Climate Taxonomy / Adaptación del Consultor.

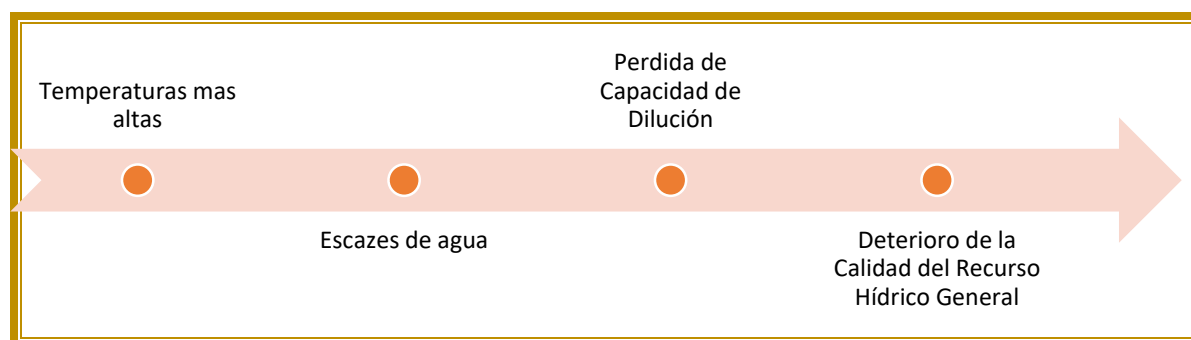
Lo anterior concuerda con los impactos identificados para la zona climatológica según el régimen de lluvias denominada **Región del Pacífico Central (Arco seco)**, los cuales son:



Fuente: Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Panamá, Ministerio de Ambiente.

Según el documento consultado denominado "EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL AGUA"²² de la Secretaría del IPCC se establece el "*Deterioro de la calidad del agua causado por la variación del flujo*". La disminución de los recursos hídricos incrementaría la concentración de poluyentes en el agua debido a su menor capacidad de dilución." Por tanto, estas condiciones serían las de mayor impacto y riesgo para nuestro proyecto.

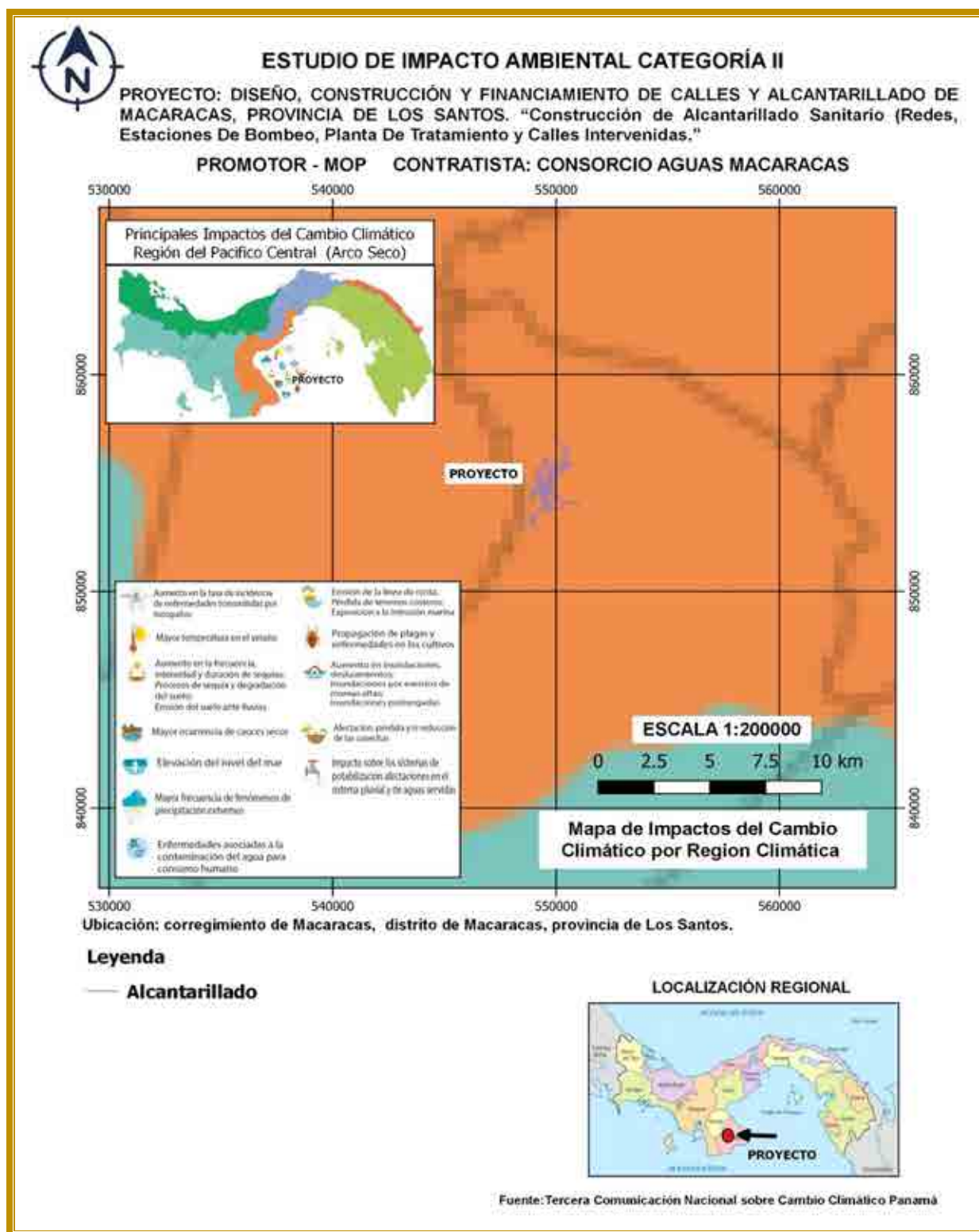
Esquema #4. Interacción de Amenazas Climáticas



Fuente: Adaptación del Consultor.

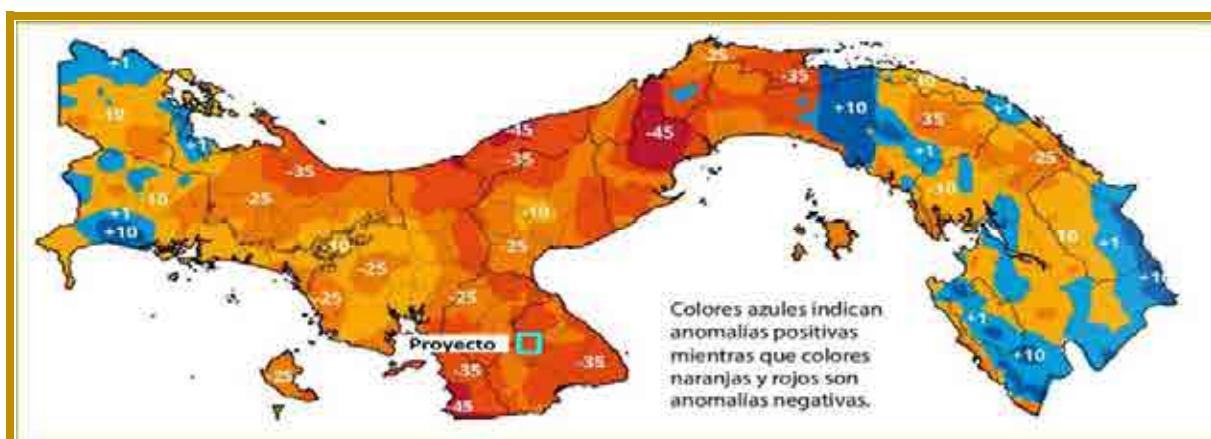
²² Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu y J.P. Palutikof, Eds., 2008: El Cambio Climático y el Agua. Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Secretaría del IPCC, Ginebra, 224 págs.

Imagen #28. Mapa de Impactos del Cambio Climático por Región Climática



Lo anterior igualmente se verifica para esta zona con el Déficit de Lluvia exacerbado por el Fenómeno del Niño el cual es actualmente uno de los principales “factores estresantes” sobre la variabilidad climática para nuestra zona biofísica.

Imagen #29. Mapa de Zona de Lluvias

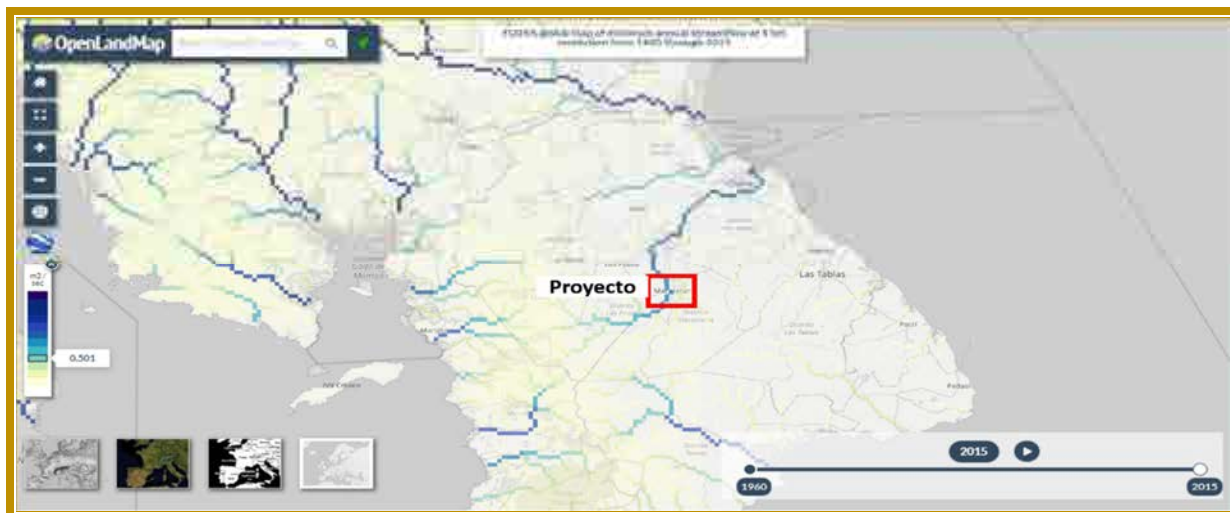


Fuente: Plan Nacional de Seguridad Hídrica, Ministerio de Ambiente 2016.

Se verifico la serie de datos denominados FLO1K²³, mapas globales de caudal medio, máximo y mínimo anual con una resolución de 1 km desde 1960 hasta 2015, encontrándose que para la zona para el periodo de caudales mínimos hasta el momento ha mantenido capacidad sin embargo con la variabilidad climática actual esto podría cambiar – Referencia Regional del Río La Villa.

²³ Barbarossa, V., Huijbregts, M., Beusen, A. et al. FLO1K, global maps of mean, maximum and minimum annual streamflow at 1 km resolution from 1960 through 2015. *Sci Data* **5**, 180052 (2018). <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.52>

Imagen #30. Caudales Mínimos Secuencia 1960-2015



Fuente: FLO1K, global maps of mean, maximum and minimum annual streamflow at 1 km resolution from 1960 through 2015

5.5.3. Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.

Para el análisis de vulnerabilidad podemos iniciar con el concepto de que “La vulnerabilidad de una población o sistema frente a los cambios climáticos se refiere al grado en que un sistema o asentamiento está expuesto a alguna amenaza climática y a la capacidad que tienen para manejar los daños (riesgos), sin que les afecte; es decir, los mecanismos de adaptación frente a los cambios climáticos. Esta capacidad está relacionada con la manera cómo la población o el sistema son afectados, y con el tiempo de afectación. Para saber la capacidad que éstos tienen de manejar los cambios, es necesario conocer la sensibilidad a los mismos; es decir, saber los efectos de las condiciones climáticas (sobre la población o el sistema) y cómo éstos responderán a los cambios (susceptibilidad) o sea su capacidad de adaptación³. De esta manera, la vulnerabilidad está intrínsecamente relacionada con la amenaza a la que se está expuesto, y a la sensibilidad y capacidad de adaptación de quienes están expuestos”²⁴, siendo el esquema conceptual para establecer la vulnerabilidad para el proyecto el siguiente:

²⁴ Amenazas, Riesgos, Vulnerabilidad y Adaptación asociados al Cambio Climático, UNODC Naciones Unidas, Material de Difusión y Socialización sobre Cambio Climático. Bogotá 2008.



Fuente: Adaptación propia del consultor basado en Key Risks across Sectors and Regions IPCC AR6.

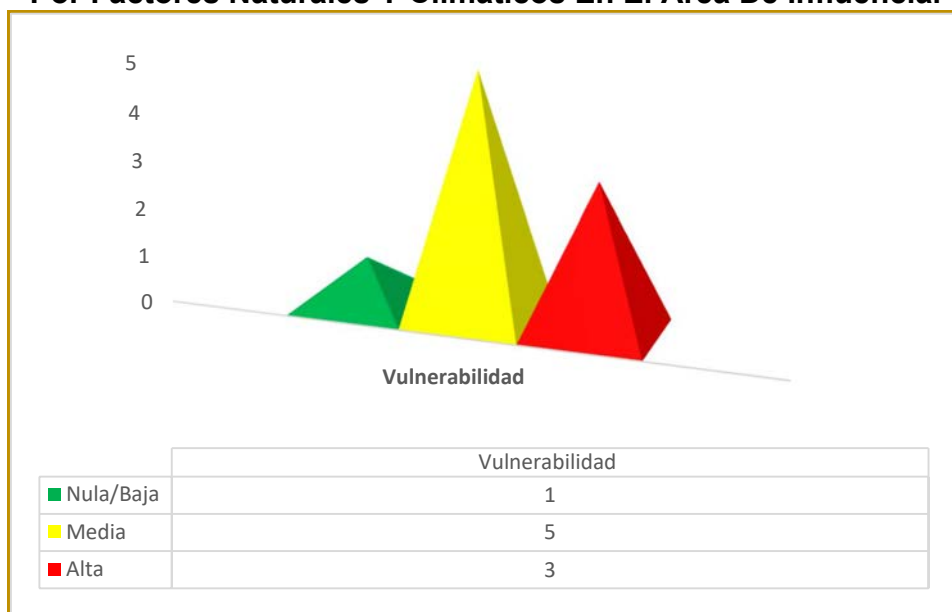
Por tanto, luego de establecer lo referente a Sensibilidad, Exposición, Capacidad Adaptativa, Grado de Modificación, Riesgos y Amenazas podemos estimar la vulnerabilidad del proyecto con la siguiente matriz combinada para las 3 amenazas principales siendo la “Escases de agua” en conjunto con el “Aumento de la Temperatura” y “El incremento de Contaminantes” los elementos de riesgo para el proyecto:

		Exposición		
		Baja	Media	Alta
Sensibilidad	Baja	Desempeño PTAR		
	Media	Incremento de Contaminantes		
	Alta			Escases de Agua
	Nivel de Vulnerabilidad			
	Nula/Baja			
	Media			
	Alta			

Fuente: Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública y Guía EU-GL (Comisión Europea, 2013),

Lo que nos establece una vulnerabilidad “**media**” que podemos graficar tomado en cuenta los marcadores por categoría y riesgos identificados.

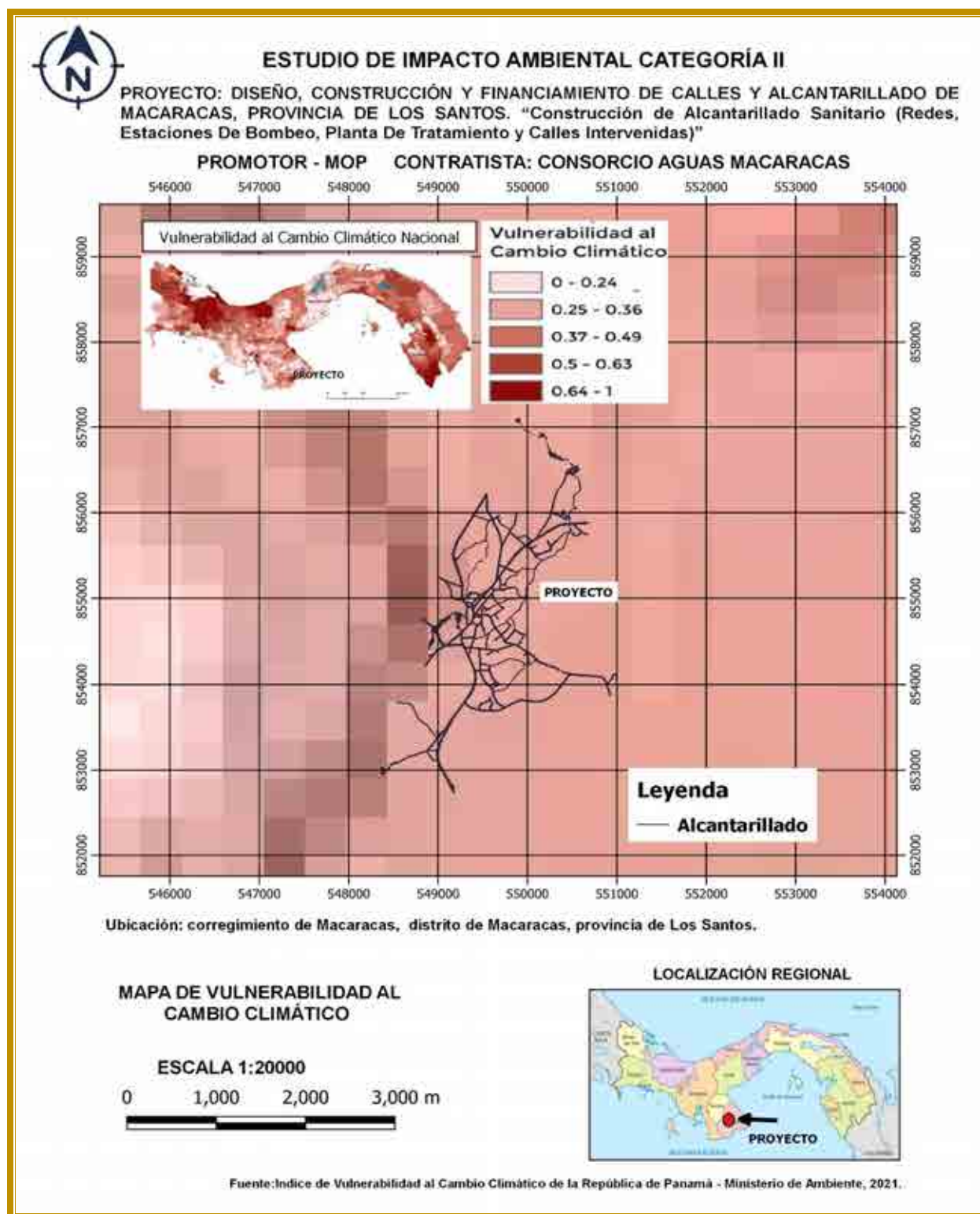
**Gráfica #3. Vulnerabilidad Frente A Amenazas
 Por Factores Naturales Y Climáticos En El Área De Influencia.**



Fuente: Adaptación del consultor.

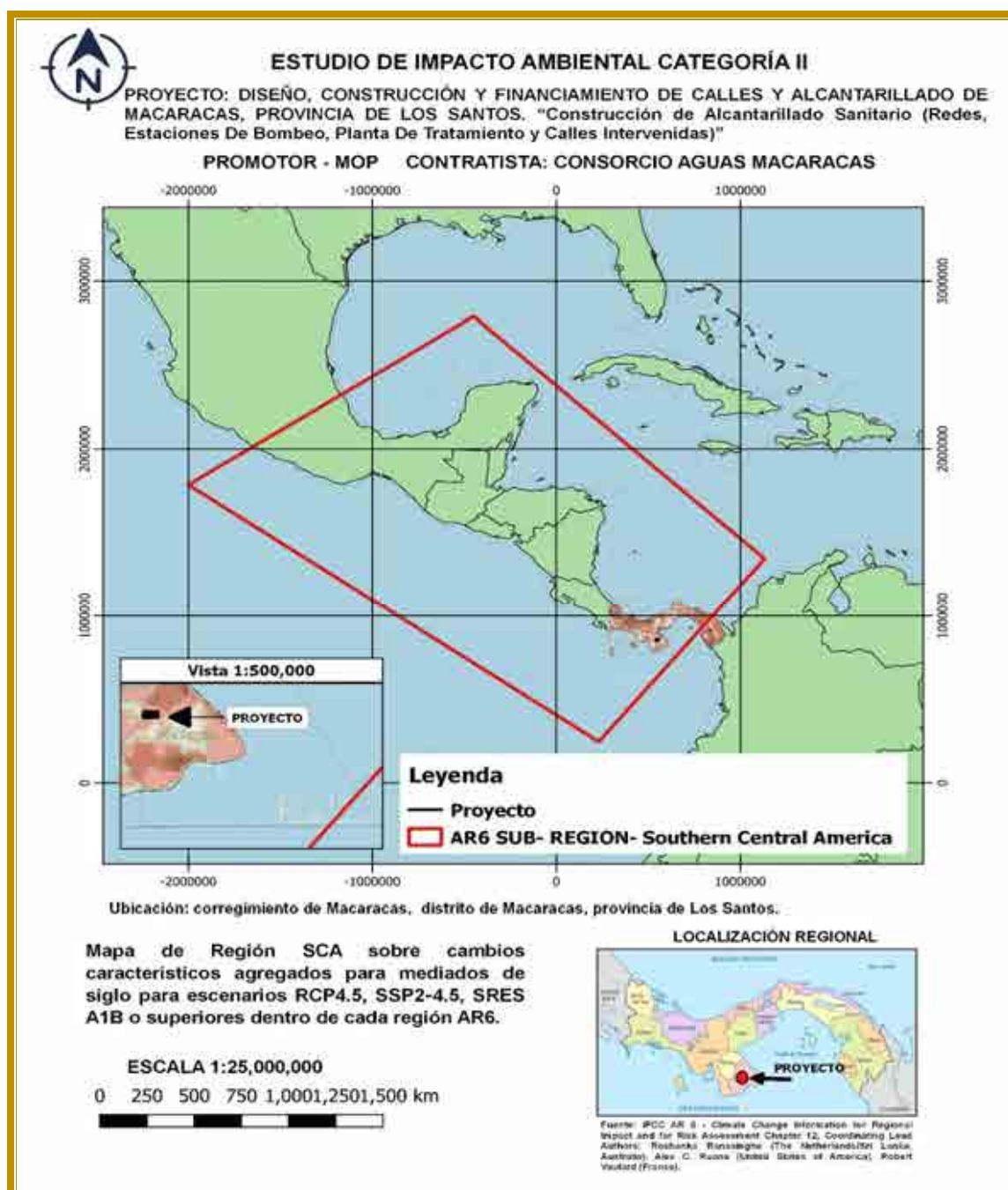
Lo que podemos cotejar y concuerda con el mapa de vulnerabilidad al cambio climático de Panamá que se establece como grado medio para esta zona.

Imagen #31. Mapa de Vulnerabilidad al Cambio Climático



Adicional se realizó un ejercicio paralelo, pero con las proyecciones futuras con los cambios característicos para mediados de siglo, escenarios RCP4.5, SSP2-4.5, SRES A1B o superior dentro de cada región AR6, para lo que nos referiremos específicamente a la Subregión Sur de Centroamérica donde se encuentra nuestra zona de estudio.

Imagen #32. Mapa De Región SCA Sobre Cambios Característicos.



Sector	Activos Sectoriales	Cuadro #27. IMPULSOR DEL IMPACTO CLIMÁTICO												
		CALO R Y FRIO		HUMEDAD Y SEQUIA								OTROS		
		Calor extremo.	Temperatura media del aire.	Condiciones para potenciar	Sequía agrícola y ecológica.	Sequía hidrológica.	Aridez.	Deslizamiento de tierra.	Fuertes precipitaciones e	Inundación del río.	Precipitación media.	Radiación en la superficie.	CO2 atmosférico en la	Condiciones para potenciar altas concentraciones de
Agua (GTII Capítulo 4)	Caudal y agua superficial	1	1	2	2	3	3	2	2	1	3	1	1	1
	Calidad del Agua	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1
Ciudades, asentamientos e infraestructura clave (GTII Capítulo 6)	Ciudades	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2
	Entorno construido	3	3	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1

Relevancia		
Ninguno	Bajo/ Moderado	Alto
0 - 1	1.1 - 2	3+

Fuente: Información sobre el cambio climático para Impacto Regional y para evaluación de riesgos – AR6 IPCC Capítulo 12 y Adaptación del Consultor Ambiental 2023.

Una vez determinado los 4 índices de los impulsores del cambio climático se realiza un promedio para obtener el índice de Vulnerabilidad para el proyecto en específico con respecto a los activos sectoriales:

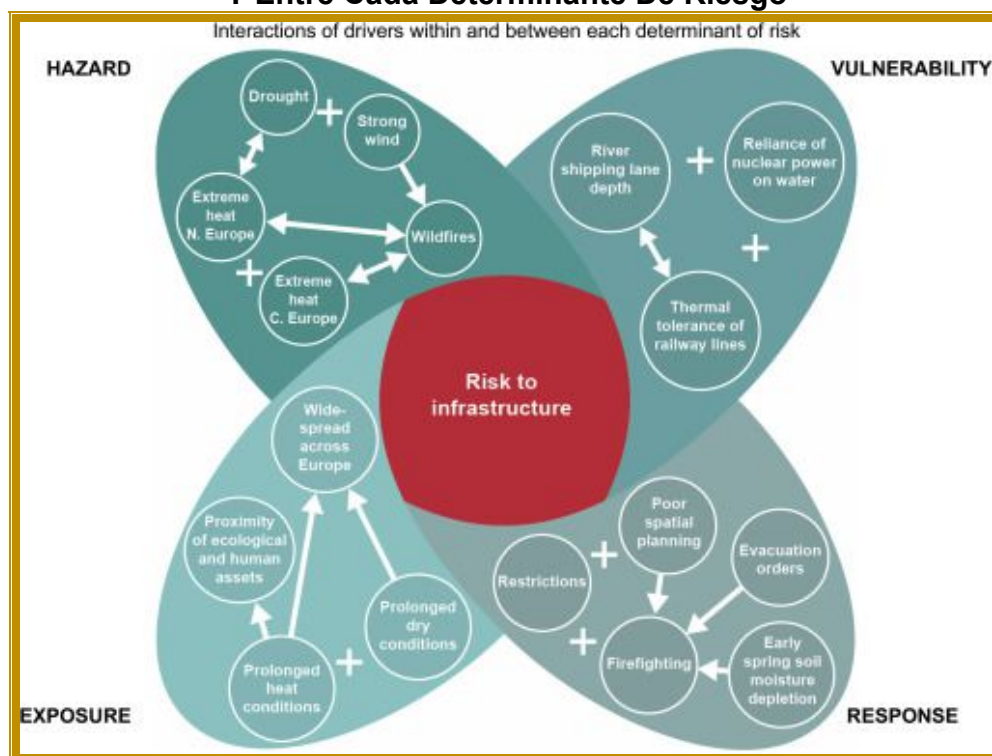
$$IV_{cc} = l_{icc} / A_s$$

$$IV_{cc} = 6.81 / 4$$

$$IV_{cc} = 1.7$$

Al momento de cotejar con la tabla de valores de relevancia pues dicho valor nos establece un Índice de vulnerabilidad “**media**” para el proyecto, dicha estimación es concordante con guías orientativas sobre el tema como por ejemplo el siguiente esquema de caso de estudio europeo de una ola de calor sobre una instalación de generación de energía siendo la similitud el aumento de la temperatura para nuestro proyecto que incidirá en su funcionamiento y colateralmente estarán presentes la escases de agua y el incremento de contaminantes.

Esquema #5. Interacciones De Los Factores Dentro Y Entre Cada Determinante De Riesgo



Fuente: Simpson et al 2021, a framework for complex climate change risk assessment, One Earth, Volume 4, Issue 4.

5.6. Hidrología.

El área del proyecto se ubica en su totalidad dentro de la **Cuenca N°128 – Río La Villa**, localizada en la sección central de la Península de Azuero.

La cuenca del Río la Villa se encuentra localizada en la península de Azuero, entre las provincias de Herrera y los Santos, vertiente del pacífico entre las coordenadas geográficas 7° 30' y 8° 00' de Latitud Norte; 80° 12' y 80° 50' de Longitud Oeste.

El área de drenaje total de la cuenca es de 1284.3 kilómetros cuadrados, hasta la desembocadura al mar, la longitud del río principal es de 125 km, la elevación media de la cuenca es de 135 msnm, y el punto más alto se encuentra en el Cerro Cacarañado, ubicado al suroeste de la cuenca, con una elevación máxima de 997 msnm, el cual es el límite entre las provincias de Herrera y Los Santos. El drenaje principal de la cuenca inicia en El Montuoso, cerca de la localidad de Tres Piedras, conformada principalmente por el río La Villa, río Estibaná, quebrada Grande, quebrada Pesé, río Toleta entre otros, su desembocadura se encuentra en el golfo de Parita

La cuenca registra una precipitación media anual de 1,785 mm, la distribución espacial de la lluvia es heterogénea, se presenta una disminución desde el interior de la cuenca hacia el litoral, estas precipitaciones oscilan entre 1000 y 2400 mm. El 91% de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre y el 9% restante, se registra entre los meses de diciembre a abril.

Cuadro #28. Subcuencas del Río La Villa	
N°	Subcuenca
1	Río Estibaná
2	Quebrada Pesé
3	Río Tebario
4	Río La Villa
5	Quebrada Piedras
6	Quebrada Grande

Cuadro #28. Subcuencas del Río La Villa	
Nº	Subcuenca
7	Río El Gato
8	Quebrada Salitre
9	Río Esquiguita

Fuente: <http://cuencas.cathalac.org/cuencas/cuencas-prioritarias/rio-la-villa>

Imagen #33 Región Hidrográfica de la Zona del Proyecto.

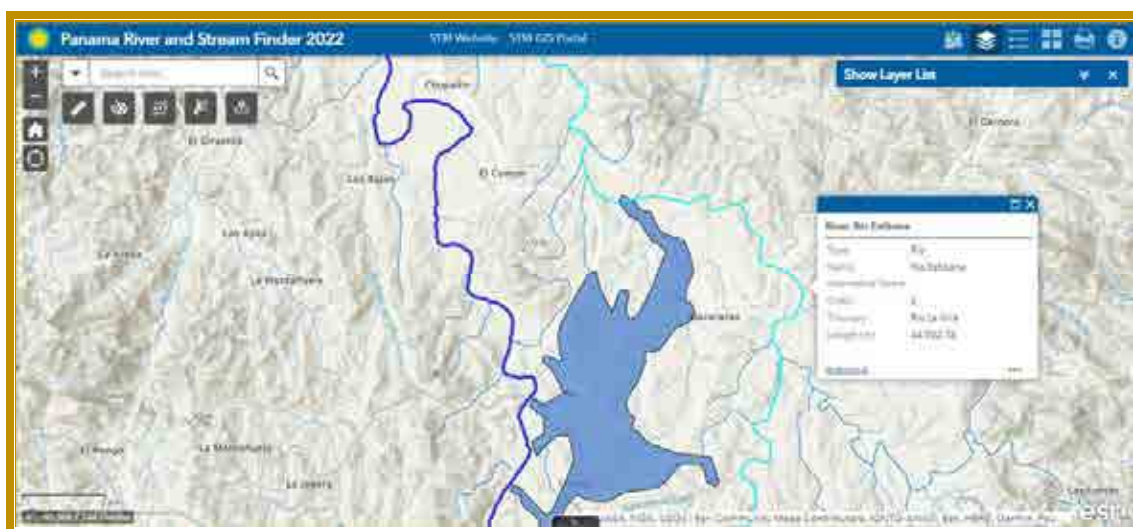


Fuente: <https://si.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2cc32306a6ea40fe86c4e2819446ba52>

De forma específica, se identificó que el área del proyecto presenta buzamiento para el escurrimiento dentro de dos sub – cuencas, registrándose la mayor captación con buzamiento hacia el Río Estibaná y con un porcentaje menor de escurrimiento que recaen en la subcuenca del Río La Villa.

Durante el recorrido general realizado se identificó que el punto de descarga de la PTAR se efectuará en el Río Estibaná (se adjunta en [Anexo 14.6.3](#) a este EsIA el respectivo estudio hidrológico), gran parte de la red del alcantarillado se desplazará al centro de la red vial existente en la zona proyectada, por tanto la afectación sobre cauces de quebradas o servidumbres pluviales será mínima y se tratara de evitar siempre que sea posible, sin embargo, habrá algunos cruces o aproximaciones en Quebrada Aguacate, Quebrada Loro y otros cauces S/N. (ver muestreo de calidad del agua [Anexos 14.6.2](#)).

Imagen #34 Río Estibaná con Respecto al Área de Influencia del Proyecto



Fuente: <https://si.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2cc32306a6ea40fe86c4e2819446ba52>

5.6.1. Calidad de aguas superficiales.

Durante el periodo 2015 a 2017, el Ministerio de Ambiente desarrolló las gestiones, para la realización de un nuevo diagnóstico de la calidad de agua de las cuencas del país, el cual incluye la integración de los macroinvertebrados dulceacuícolas, como indicador de la calidad de las aguas, para que sumado al Índice de Calidad del Agua (ICA), se empleen como un complemento importante, en la vigilancia de la salud de las cuencas hidrográficas del país. Es importante mencionar, que, en los resultados de monitoreo, el río La Villa es catalogado como bueno

Imagen #35 ICA-Puntos de Muestreo Próximos al Área del Proyecto.



Fuente: Diagnóstico De La Condición Ambiental De Los Afluentes Superficiales De Panamá 2017.

Cabe mencionar que en el momento que se levantó la información de la Línea Base del proyecto denominado, **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**. Se realizó el muestreo de calidad de agua, próximo al futuro sitio de descarga en el Río Estibaná y otros cauces representativos por Microcuenca, informe que se presenta en la sección de **Anexos 14.6.2** correspondientes, cuyas coordenadas geográficas en Datum WGS84 Zona 17 son los siguientes:

Cuadro#29 Punto de Muestreos

Código de muestra	Sitio de Muestreo	Coordenadas Geográficas
AN-403	Rio Estibaná	17N 551096 UTM 857051
AN-404	Quebrada El Aguacate	17N 550523 UTM 856030
AN-405	Quebrada Sin Nombre	17N 549888 UTM 855711
AN-406	Quebrada el Loro	17N 549670 UTM 856008
AN-407	Quebrada Sin Nombre	17N 550007 UTM 855006
AN-408	Quebrada Sin Nombre	17N 550121 UTM 854293
AN-409	Quebrada Sin Nombre	17N 549620 UTM 853911
Notas: AN- Agua Natural		

Nota: Los parámetros analizados fueron: conductividad, pH, sólidos disueltos, turbiedad, alcalinidad total, cloruros, dureza total, fosfato, nitratos y los indicadores biológicos fueron escherichia coli y coliformes totales y el respectivo informe técnico se adjunta en los **Anexos 14.6.2** de este documento.

5.6.2. Estudio Hidrológico.

Cabe señalar que el Promotor no pretende desarrollar obras en cauces, sin embargo, el presente Estudio de Impacto Ambiental, presenta en el **Anexa 14.6.3** el Estudio Hidrológico del Río Estibana - Macaracas, escorrentía fluvial en la cual se planifica ubicar el Punto de Descarga, producto del STAR (Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales), por lo que, en este Estudio Hidrológico, se detalla más información en cuanto a la parte hidrológica e hidráulica de dicha fuente.

5.6.2.1. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).

Se ha podido identificar que la Cuenca del Río La Villa de la cual forma parte el río Estibaná cuenta con registros de caudales, pero para el caso específico de este trabajo, se

utilizó la estación más cercana denominada Calabacito (128-02-01), utilizando los promedios de los años 1980 a 1998 para el cálculo de caudal promedio, debido a que en los años 1961 al 1967 hay datos faltantes y no sigue una secuencia cronológica. La Estación de Calabacito cuenta con un caudal mínimo de 0,070 m³/s, promedio de 6.210 m³/s y máximo de 172.56 m³/s.²⁵

En los **Anexos 14.6.3** se presenta el Estudio Hidrológico del Río Estibana - Macaracas, por lo que allí se detalla más información.

5.6.2.2. Caudal Ambiental y Caudal Ecológico.²⁶

Caudal Ambiental es el régimen hídrico en cantidad y calidad de agua requerida para los ecosistemas acuáticos continentales que aseguran la sostenibilidad a largo plazo de la estructura y funcionalidad del ecosistema y que mantienen los servicios ecosistémicos en la cuenca hidrográfica. El Método escocés también llamado tres meses críticos, para calcular el caudal ambiental se toma el 20% de tres meses consecutivos de caudales medios mensuales críticos (Alata, 2020). Para este trabajo realizaremos una modificación, utilizaremos los promedios de [os cuatros primero meses de los años 1980 al 1998 debido a que en los arios 1961 al 1967 hay datos faltantes y no sigue una secuencia cronológica realizaremos la propuesta de 15% para el cálculo del caudal ambiental. A continuación. realizaremos el cálculo del caudal ambiental el cual utilizamos el 15% del promedio de los caudales de los meses de enero, febrero, marzo y abril.

Cálculo del Caudal Ambiental en m3/s				
Meses	ENE	FEB	MAR	ABR
Caudales Promedio	1.572	0.750	0.454	0.407
Caudal Promedio	0.796			
Caudal Ambiental 20%	0.119			

Fuente: Estudio Hidrológico del Río Estibana - Macaracas

²⁵ ING. Héctor Zuriel Acevedo H. / Estudio Hidrológico Río Estibaná.

²⁶ *ibid*

5.6.2.3. Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) indicando el ancho de protección de la fuente hídrica de acuerdo con la legislación correspondiente.

El presente Estudio muestra Planos - Modelos Microcuencas y su distribución en el Proyecto en el cual se plasma el ancho de protección respectivo para el desarrollo del proyecto cuyo Estudio se define como: ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”*** (Ver Anexos 14.5.2 y 14.5.3).

5.6.3. Estudio Hidráulico.

El objetivo, este trabajo es conocer el comportamiento del flujo del cauce donde estará el punto de descarga de las aguas tratadas (Río Estibaná coordenadas UTM, WGS84 551087.94E/ 857011.23N). Para tal efecto se utilizó la modelación hidráulica como una herramienta que permite representar de una manera simplificada el complejo funcionamiento de la naturaleza aplicando los conceptos de la mecánica de fluidos, efectuando un modelo bidimensional que permite realizar el cálculo de flujo del río, calado, cota de agua y velocidades esto para definir la zona de máxima avenida. Para este fin, se utilizó el modelo Iber, que es una herramienta desarrollada directamente desde la Administración pública Española. Para el análisis de determinación de zonas de máximas avenidas de inundación se obtuvo el caudal máximo de las áreas de drenaje. Se usaron las ecuaciones y registros de caudales máximos para un periodo de retorno de 50 años y un caudal de avenida de 712.398 m³/s. (Ver Estudio Hidrológico en Anexo 14.6.3).

Como se puede apreciar en la ilustración el punto donde se propone construir la PTAR se encuentra alejado del río Estibaná por lo que no tiene riesgo de sufrir inundación para el tiempo de retorno de este estudio, la PTAR será diseñada para que cumpla todas las normas de nuestro país. No obstante, el punto de descarga de las aguas tratadas si está dentro de la huella máxima de este estudio.

Imagen #36 Perfil longitudinal del Río Estibaná



Como se muestra en el Perfil y las Secciones Transversales la cota máxima de inundación para un tiempo de retorno de 50 años en el área donde se desea colocar el punto de descarga de las aguas tratadas tiene una cota 83.50 (m.s.n.m.). considerando la forma de la cuenca en estudio, la cual es una cuenca Ligeramente alargada, lo cual beneficia al proyecto los tiempos de concentración de los afluentes son diferente los que disminuye la incidencia de crecidas extremas. Más información en el Estudio Hidrológico del Río Estibana – Macaracas ([Anexos14.6.3](#))

5.6.4. Estudio oceanográfico.

No aplica para este estudio debido a que el proyecto está fuera del área de influencia oceánica y costera.

5.6.4.1. Corrientes, mareas, oleajes.

Desde el sitio donde se desarrollará el Proyecto, considerando que EL Río la Villa (cuenca 128) que desemboca en el océano pacifico, y el punto más próximo al mar se encuentra a

más de 30 kilómetros de distancia por lo cual, las corrientes, las mareas y los oleajes no influyen en las características del Proyecto.

5.6.5. Estudio de Batimetría.

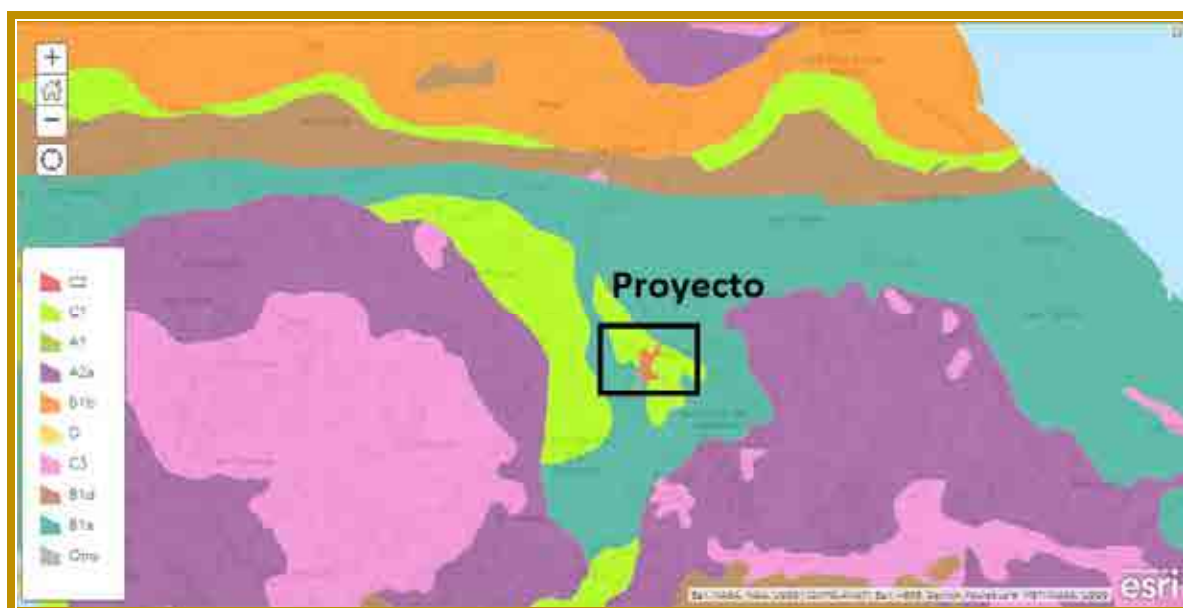
No Aplica Para Este Estudio, a razón que el proyecto no contempla la construcción de estructuras dentro de cuerpos de aguas; casos en donde le son requerido el levantamiento topográfico del relieve para la cartografía de fondo de la base cubierta por agua, sea esta salada (mar) o de agua dulce (ríos, ciénagas, humedales, lagos, embalses, etc.).

5.6.6. Identificación y Caracterización de Aguas subterráneas.

Tomando como referencia el Mapa Hidrogeológico de Panamá, para realizar el análisis del comportamiento de las aguas subterráneas de la zona en estudio, se pudo determinar que la misma se encuentra en dos sectores:

- ➔ Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas: conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestas a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. (Clasificación B1a)
- ➔ Acuíferos constituidos por depósitos marinos generalmente de naturaleza clásica con secciones ocasionadas de origen bioquímico (calizas). La granulometría predominante de estos materiales es del orden de limos y arcillas. En estas formaciones se encuentran intercaladores de basaltos y andesitas. Se puede obtener cierta producción en pozos individuales. La calidad química de las aguas es viable. (Clasificación C1)

Imagen #37 Hidrogeología del Área de Estudio



Fuente: Mapa Hidrogeológico de ETESA

5.6.6.1 Identificación de acuíferos

Este punto está totalmente relacionado con el punto anterior, para desarrollarlo se tomó como referencia el artículo de Valentina Opolenko de Arjona, publicado en la Revista Geográfica de América Central, vol. 2, núm. 67, pp. 83-120, 2021 / Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe, CATHALAC, República de Panamá. Titulado: “Identificación y caracterización de potenciales sistemas acuíferos en la parte media y baja de la cuenca del río La Villa, República de Panamá”.

El señala en la parte media de esta cuenca, sitio en el que se ubica el proyecto se identifican dos grupos de Acuíferos:

- Grupo B: Acuíferos predominantemente fisurados, discontinuos, con una producción estimada de 3 a 10 m³/h.
- Grupo C: Áreas con acuíferos locales, intergranulares o fisurados, de productividad limitada o poco significativa, con una producción estimada menor a 5 m³/h.

Estos dos grupos de acuíferos descritos, existentes en la parte media de la cuenca del río La Villa, para la zona específica del proyecto, se sub- dividen dos tipos de acuíferos (B-1a, C-1) la determinación y localización se basa en las características físicas de las

rocas pertenecientes a diferentes formaciones geológicas existentes en la zona de estudio.

B-1a. Permeabilidad variable y moderadamente productivos ($Q=310 \text{ m}^3/\text{h}=13\text{-}44 \text{ gpm}$).

- Grupo geológico Macaracas (TO-MAC), constituido por tobas y areniscas tobáceas. Son acuíferos locales, restringidos a zonas fracturadas, conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias, consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestas a rocas ígneas consolidadas.
- Grupo geológico Playa Venado (K-VE), constituido por basaltos y *pillow* lavas. Son acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de rocas efusivas, en su mayoría básicas, cuyas fisuras han sido en muchos casos selladas por la deposición de minerales secundarios.

C-1. Áreas con acuíferos locales continuos o discontinuos. Permeabilidad baja y productividad limitada ($Q=3\text{-}5 \text{ m}^3/\text{h}=13\text{-}22 \text{ gpm}$)

- Grupo geológico Tonosí (TEO-TO), formación Santiago (TM-SA), constituidos por lutitas, areniscas y conglomerados. Son acuíferos constituidos por depósitos marinos, generalmente de naturaleza clástica. La granulometría predominante de estos materiales es del orden de limos y arcillas. En esta formación se encuentran intercalaciones de basaltos. Se puede obtener cierta producción en pozos individuales. La calidad química de las aguas es variable.

5.7. Calidad del aire.

En cuanto a este componente del EsIA, es importante mencionar que el proyecto no prevé, fuentes fijas de emisiones de gases por lo que, el desarrollo del mismo no genera un impacto significativo sobre este aspecto ambiental; no obstante, es de importancia mencionar que, en el Área de Influencia Indirecta, se observa en un área rural, es por ello que, para conocer la calidad del aire en la zona se realizaron monitoreos de este componente ambiental en junio de 2023, cuyos resultados arrojan que para el parámetro medido PM10, se obtuvieron valores en siete puntos del proyecto de $4.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $6.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $7.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $10.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 5.2

10.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 9.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 9.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, durante 8 horas; los cuales están por debajo de la norma de referencia de calidad de aire. En la sección de [Anexos 14.6.4](#) se puede encontrar los resultados de los ensayos de Calidad de Aire Ambiental.

5.7.1. Ruido.

En cuanto a este componente, cabe resaltar que, el proyecto no genera fuentes de ruidos significativas; sin embargo, el área de influencia del proyecto colinda con áreas rurales por lo que no se percibió ruido ambiental importante. Para conocer las condiciones reales en cuanto al ruido ambiental del área de influencia, se realizó ensayos de Ruido Ambiental, en junio de 2023 cuyos resultados indican que la zona evidencia valores equivalentes en tres puntos representativos del proyecto, alrededor de los 52,3 db; 53.1 db; 52.8 db , 57.6 db, 52.9 db, 62.3 db, 60.q db, de los cuales las primeras 5 lecturas se sitúan en cumplimiento con la normativa ambiental y los puntos 6 y 7 que exceden mínimamente el límite de 60 db es por la afluencia vehicular. [Ver resultados en Anexo 14.6.5.](#)

5.7.2. Vibraciones.

Se realizó ensayo en un punto de medición de los niveles de exposición de vibraciones ambientales de acuerdo con la norma ISO 4866:2010 -Vibraciones Ambientales y de acuerdo con la Norma aplicable DIN4150, según la estructura inspeccionada el valor máximo de velocidad. [Ver resultados en Anexo 14.6.6.](#)

5.7.3. Olores molestos.

No se registraron olores molestos de significancia, solo en la ruta donde se distribuye - área del Proyecto, tales olores molestos provenientes de descargas de aguas residuales dispersas que emiten las residencias que no poseen un adecuado sistema de manejo y disposición de aguas residuales (Negras y Grises). Los otros posibles olores que se perciben en algún momento provienen de los productos agroquímicos que utilizan algunos agricultores y ganaderos con propiedades/ fincas ubicadas en el entorno del Proyecto.

6.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

La zona donde se desarrollará el proyecto se extiende en una amplia área que ocupa diferentes tipos de ecosistemas lo que incluye lugares urbanizados, potreros rastrojos y bosque secundario de galería.

La mayor parte de los sitios que se impactaran mantienen un alto grado de perturbación antrópica ya que son caminos y carreteras transitadas y se encuentran desprovistos de vegetación.

La mayor parte de la vegetación se encuentra ubicada en las zonas bajas por donde pasan las tuberías colectoras las cuales se extienden paralelamente a las quebradas y drenajes pluviales que encontramos en diferentes lugares de la comunidad.

6.1. Características de la Flora.

La Caracterización de la flora se desarrolló en tres pasos para de esta manera tener una mejor organización de la data obtenida, a continuación, describiremos los pasos que se siguieron:

Paso 1: Visita inicial de campo

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

Paso 2: Inventario Forestal y análisis del tipo de vegetación existente

El trabajo de campo consistió en un levantamiento pie a pie de los árboles presentes en el polígono y al mismo tiempo se levantó la información relevante para la descripción de la vegetación presente. El Inventario Forestal consistió en identificar y medir los árboles con Diámetro a la Altura del Pecho²⁷ (DAP) mayor de 20 centímetros (DAP > 20 cm).

²⁷ El DAP se mide a una altura aproximada de 1.30 m sobre el nivel del suelo.

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

Paso 3: Trabajo de oficina

Los trabajos de oficina consistieron en verificación de los datos colectados en campo, análisis de la data; se prepara un listado de las especies identificadas en campo, según grupo y aquellas de interés especial (exóticas, endémicas, protegidas y su uso).

Para la identificación de las especies se usó como apoyo la base de datos *On Line* del Herbario de la Universidad de Panamá²⁸, el libro de Árboles y Arbustos de Panamá del Prof. Luis Carrasquilla y el libro de Árboles de los Bosques del Canal de Panamá de Lic. Rolando Pérez.

Una vez preparado el listado se comparó con el Anexo de la Resolución del Ministerio de Ambiente DM-0657-2016 “*Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones*” y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja)²⁹ y CITES³⁰.

6.1.1. Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

El proyecto se distribuye a lo largo y ancho de terrenos con diferentes grados de perturbación antrópica donde podemos distinguir 3 tipos principales de vegetación pastizales o potreros, rastrojos y bosque secundario joven.

²⁸ <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/inicio.php>

²⁹ <http://www.iucnredlist.org/>

³⁰ Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: <http://www.cites.org/>

Pastizales o Potreros:



Imagen #38. área de potrero dentro del proyecto

Se componen principalmente de pastos del utilizados para la alimentación del ganado, malezas y algunos arbustos, lo encontramos en diferentes áreas, del proyecto como el sitio donde se construirá la PTAR, a lo largo de diferentes puntos de las colectoras y estaciones de bombeo.

Cuadro #30. Flora Representativa encontrada dentro de Pastizales y Potreros en el Área del Proyecto.

Familia	Nombre Común	Nombre científico	Ar	A	H	B
Cyperaceae	Estrella	<i>Dichromena ciliata</i>			X	
Poaceae	Bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>			X	
Poaceae	Pega pega	<i>Cenchrus brownii</i>			X	
Myrtaceae	Guayabita sabanera	<i>Psidium guineense</i>	X			
Fabaceae	Laureño	<i>Senna reticulata</i>	X			
Heliconiaceae	Gallito	<i>Heliconia sp.</i>			X	
Verbenaceae	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	X			
Fabaceae	Dormidera	<i>Mimosa pudica</i>			X	
Piperaceae	Hinojo	<i>Piper sp.</i>	X			
Malvaceae	Malvavisco	<i>Waltheria americana</i>	X			
Convolvulaceae	Campanilla	<i>Ipomoea sp.</i>				X
Euphorbiaceae	Ortiga	<i>Cnidioscolus urens</i>	X			
Fabaceae	Cuernito	<i>Acacia collinsii</i>	X			
Fabaceae	Pica pica	<i>Mucuna sp.</i>				X
Cyperaceae	Cortadera	<i>Scleria sp.</i>			X	

Ar: Arbusto - A Árbol - H: Hierba - B: Bejuco – C: Cultivada.

Rastrojo:



Imagen #39. Rastrojo Área del Proyecto.

Esta vegetación se ubica en diferentes tramos del alineamiento de las colectoras del proyecto.

Está compuesta principalmente por arbustos, arboles jóvenes y maleza con un denso y enmarañado estrato herbáceo y arbustivo lo que se debe principalmente a que su dosel mantiene espacios que permiten entrada de luz solar promoviendo el crecimiento de los estratos inferiores.

La diversidad arbórea es escasa y poco diversa encontrándose principalmente especies pioneras entre las especies comúnmente observadas en este tipo de vegetación podemos mencionar:

Cuadro #31 Flora Representativa encontrada dentro del Rastrojo en el Área del Proyecto.

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Ar	A	H	B
Piperaceae	Hinojo	<i>Piper sp.</i>	X			
Malvaceae	Guacimo verde	<i>Guazuma ulmifolia</i>	X	X		
Rubiaceae	Jagua	<i>Genipa americana</i>				
Urticaceae	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>		X		
Boraginaceae	Muñeco	<i>Cordia sp.</i>		X		
Heliconiaceae	Gallito	<i>Heliconia sp.</i>			X	
Anacardiaceae	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	X	X		
Asteraceae	Boton	<i>Melampodium divaricatum</i>		X		
Apocynaceae	Huevo de gato	<i>Stemmadenia grandiflora</i>	X			
Dilleniaceae	Bejuco chumico	<i>Dolioscarpus major</i>				X

Fabaceae	Cuernito	<i>Acacia collinsii</i>	X			
Euphorbiaceae	Ortiga	<i>Cnidoscolus urens</i>	X			
Fabaceae	Pica pica	<i>Mucuna sp.</i>				X
Cyperaceae	Cortadera	<i>Scleria sp.</i>			X	

Ar: Arbusto - A Árbol - H: Hierba - B: Bejuco - C: Cultivada.

Bosque Secundario Joven (Bosque de Galería):



Imagen #40. Bosque Secundario Área del Proyecto

Esta vegetación se caracteriza por mantener un dosel de 15 metros de altura con emergentes que alcanzan hasta los 25 metros, los diferentes estratos se encuentran claramente definidos, pudiendo identificarse al menos cuatro en algunos puntos

El estrato arbustivo o se mantiene bastante limpio o menos enmarañados que el que el rastrojo.

Se registran especímenes arbóreos de gran tamaño de especies asociadas a fuentes de aguas donde podemos destacar por su tamaño y abundancia al Espavé (*Anacardium excelsum*).

Cuadro #32 Flora Representativa encontrada dentro del Bosque Secundario en el Área del Proyecto.

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Ar	A	H	B
Piperaceae	Hinojo	<i>Piper sp.</i>	X			
Malvaceae	Guacimo verde	<i>Guazuma ulmifolia</i>	X	X		
Lecythidaceae	Membrillo	<i>Gustavia superba</i>				
Fabaceae	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		X		
Boraginaceae	Muñeco	<i>Cordia sp.</i>		X		
Heliconiaceae	Gallito	<i>Heliconia sp.</i>			X	
Fabaceae	Guachapali blanco	<i>Pseudosamanea guachapele</i>		X		
Anacardiaceae	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	X	X		
Fabaceae	Guabo	<i>Inga sp.</i>		X		
Moraceae	Higo	<i>Ficus sp.</i>		X		
Arecaceae	Palma brava	<i>Bactris major</i>	X			
Fabaceae	Pica pica	<i>Mucuna sp.</i>				X
Cyperaceae	Cortadera	<i>Scleria sp.</i>			X	

Ar: Arbusto - **A** Árbol - **H:** Hierba - **B:** Bejuco – **C:** Cultivada.

Con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016 "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones" y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja) y CITES, no se encontraron especies bajo ninguna categoría de protección.

6.1.2. Inventario forestal (aplicar técnicas forestales, reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas endémicas y en peligro de extinción).

El inventario forestal se llevó a cabo dentro del área de afectación del proyecto, la mayor parte de los individuos registrados fueron encontrados en las cercas vivas y a lo largo de drenajes y fuentes de agua que encontramos dentro del proyecto.

A continuación, detallaremos la actividad y sus resultados.

Objetivos del Inventario Forestal:

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

Materiales y equipo utilizado:

Cintas para medir diámetro, Hipsómetro para medir altura comercial, spray naranja fluorescente para marcar los árboles, GPS Garmin, cámara fotográfica, libreta de anotación, binoculares etc.

Metodología:

Para la realización de este inventario, se utilizó la Técnica o Metodología Pie a Pie. Esta metodología consiste en medir todos los árboles ubicados dentro de la zona de estudio con un DAP³¹ (Diámetro a la Altura del Pecho) de 20 centímetros (200mm) en adelante.

Los árboles fueron debidamente medidos e identificados plenamente "al ojo", en la zona de estudio.

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

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

V = Volumen de madera en metros cúbicos.

D = Diámetro a la altura del pecho en metros.

H = Altura comercial en metros.

Ff = Factor de forma A (0.60), B (0.60), y línea de transmisión (0.60)

³¹ La altura estándar para medir el DAP es de aproximadamente 1.30 m por encima del suelo.



Imagen #41, Toma de Datos del Inventario Forestal

Resultados del inventario forestal

El inventario forestal registro un total de 180 individuos, divididos en 23 especies, para un volumen total de madera de 34.9650 m³.

La metodología utilizada para la presentación de los resultados detallados en el cuadro subsiguiente #16, es la siguiente: el levantamiento de campo estuvo seccionado en 15 transectos, enmarcados por coordenadas UTM, Datum WGS84, tematizándolo por colores que identifican los referidos transectos o partes llevando tal análisis a un mapa temático de ubicación para una mayor visualización. Tal metodología se desarrolló a razón que la vegetación a intervenir por la ejecución del proyecto se erige en el alineamiento de la Colectora principal, secundaria y en el alineamiento de la tubería de descarga de aguas residuales tratadas.

Cuadro #33. Coordenadas y tematización de los Transectos

#	Transecto	Este	Norte	Color de Transecto
1	A Inicial CI-P-60	550491	856461	
	A. Final CI-P-32	550482	855768	
2	B. Inicial CI-P-32	550482	855768	
	B. Final G02-02	550585	855751	
3	C- Inicial CI-P-32	550482	855768	
	C.Final CI-P-15	550092	855343	
4	D. Inicial CI-P-15	550092	855343	
	D. Final CI-I01-03	549743	855153	
5	E. Inicial CI-P-15	550092	855343	

	E.Final CI-B01-36	549807	854768	
6	F. Inicial CI-B01-36	549807	854768	
	F.Final CI-B01-30	549643	854666	
7	G.Inicial CI-B01-36	549807	854768	
	G.Final CIB19-09	549856	854634	
8	H.Inicial CI-P-08	549987	855024	
	H.Final CI-H01-06	549511	854892	
9	I.Inicial CI-A19-13	550100	854286	
	I.Final CI-A12-22	549611	853918	
10	J.Inicial CI-A1-40	549671	854239	
	J.Final CI-A1-36	549471	854247	
11	K.Inicial CI-B01-26	549571	854602	
	K.Final CI-B01-20	5499399	854530	
12	L.Inicial CI-B01-26	549571	854602	
	L.Final CI-B10-02	549541	854481	
13	M.Inicial CI-E05-18	549135	854773	
	M.Final CI-E05-11	549214	854790	
14	N. Punto de descarga	551088	857033	
	O. Punto de descarga	551091	857035	
	P. Punto de descarga	551099	857036	
15	Q. Inicial Punto Descarga	551071	856984	
	Q. Final PTAR (del Inventario)	550522	856487	

Fuente: La Consultoría, 2023.

(Ver Mapa adjunto)

Cuadro #34. Resultados del Inventario Forestal por Individuo

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
1	A.CI-P-60 hasta CI-P-32 CI-P-60 (550491 E/ 856461N)	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.27	2	10	0.0687
2	CI-P-60 hasta CI-P-32	Carate	Bursera simaruba	0.29	3	10	0.1189
3	CI-P-60 hasta CI-P-32	Carate	Bursera simaruba	0.28	2.5	10	0.0924
4	CI-P-60 hasta CI-P-32	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.68	2	12	0.4358

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
5	CI-P-60 hasta CI-P-32	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.30	2	12	0.0848
6	CI-P-60 hasta CI-P-32	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.24	8	12	0.2171
7	CI-P-60 hasta CI-P-32	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.33	5	10	0.2566
8	CI-P-60 hasta CI-P-32	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.21	1.5	10	0.0312
9	CI-P-60 hasta CI-P-32	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.26	2.5	10	0.0796
10	CI-P-60 hasta CI-P-32	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.31	10	15	0.4529
11	CI-P-60 hasta CI-P-32	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.29	10	15	0.3963
12	CI-P-60 hasta CI-P-32	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.25	1.5	12	0.0442
13	CI-P-60 hasta CI-P-32	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.22	2	10	0.0456
14	CI-P-60 hasta CI-P-32	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.23	2	10	0.0499
15	CI-P-60 hasta CI-P-32 CI-P-32 (550482E/855768N)	Teca	Tectona grandis	0.50	4	20	0.4712
16	B.CI-P-32 hasta G02-02 CI-P-32 (550482E/855768N)	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.23	2	7	0.0499
17	CI-P-32 hasta G02-02	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.21	2	7	0.0416

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
18	CI-P-32 hasta G02-02 G02-02 (550585E/855751N)	Panamá	Sterculia apetala	0.21	2.5	7	0.0520
19	C.CI-P-32 hasta CI-P-15 CI-P-32 (550482E/855768N)	Espavé	Anacardium excelsum	0.39	3	15	0.2150
20	CI-P-32 hasta CI-P-15	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.28	4	15	0.1478
21	CI-P-32 hasta CI-P-15	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.21	2	6	0.0416
22	CI-P-32 hasta CI-P-15	Espave	Anacardium excelsum	0.41	4	15	0.3169
23	CI-P-32 hasta CI-P-15	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.22	8	15	0.1825
24	CI-P-32 hasta CI-P-15	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.22	2	8	0.0456
25	CI-P-32 hasta CI-P-15	Espave	Anacardium excelsum	0.26	4	12	0.1274
26	CI-P-32 hasta CI-P-15	Carate	Bursera simaruba	0.21	2	10	0.0416
27	CI-P-32 hasta CI-P-15	Espave	Anacardium excelsum	0.30	2	15	0.0848
28	CI-P-32 hasta CI-P-15	Espave	Anacardium excelsum	0.42	2	15	0.1663
29	CI-P-32 hasta CI-P-15	Corotú	Enterolobium cyclocarpum	0.46	2	15	0.1994
30	CI-P-32 hasta CI-P-15	Higuerón	Ficus insipida	0.51	2	15	0.2451
31	CI-P-32 hasta CI-P-15	Carate	Bursera simaruba	0.20	2	8	0.0377

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
32	CI-P-32 hasta CI-P-15	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.30	2	15	0.0848
33	CI-P-32 hasta CI-P-15	Espave	Anacardium excelsum	0.38	2	15	0.1361
34	CI-P-32 hasta CI-P-15	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.22	1.5	5	0.0342
35	CI-P-32 hasta CI-P-15	Molenillo	Luehea soeciosa	0.30	2.5	10	0.1060
36	CI-P-32 hasta CI-P-15	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.20	2	8	0.0377
37	CI-P-32 hasta CI-P-15	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.20	2	8	0.0377
38	CI-P-32 hasta CI-P-15	Guarumo	Cecropia peltata	0.21	6	12	0.1247
39	CI-P-32 hasta CI-P-15	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.20	2	8	0.0377
40	CI-P-32 hasta CI-P-15	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.31	2	10	0.0906
41	CI-P-32 hasta CI-P-15	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.20	2	8	0.0377
42	CI-P-32 hasta CI-P-15	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.26	8	12	0.2548
43	CI-P-32 hasta CI-P-15	Espave	Anacardium excelsum	0.27	2	12	0.0687
44	CI-P-32 hasta CI-P-15	Espave	Anacardium excelsum	0.33	3	15	0.1540
45	CI-P-32 hasta CI-P-15	Espave	Anacardium excelsum	0.32	2	15	0.0965
46	CI-P-32 hasta CI-P-15	Espave	Anacardium excelsum	0.41	4	15	0.3169
47	CI-P-32 hasta CI-P-15	Molenillo	Luehea soeciosa	0.26	2	10	0.0637

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
48	CI-P-32 hasta CI-P-15	Guarumo	Guazuma ulmifolia	0.20	2	8	0.0377
49	CI-P-32 hasta CI-P-15	Espave	Anacardium excelsum	0.35	2.5	15	0.1443
50	CI-P-32 hasta CI-P-15	Laurel	Cordia alliodora	0.22	6	12	0.1368
51	CI-P-32 hasta CI-P-15	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.25	6	15	0.1767
52	CI-P-32 hasta CI-P-15	Espavé	Anacardium excelsum	0.46	3	15	0.2991
53	CI-P-32 hasta CI-P-15	Higuerón	Ficus insipida	0.58	2	15	0.3171
54	CI-P-32 hasta CI-P-15	Tachuelo	Zanthoxylum setulosum	0.24	2	10	0.0543
55	CI-P-32 hasta CI-P-15 CI-P-15 (550092E/855343N)	Frijolillo	albizia adinocephala	0.26	4	10	0.1274
56	D.CI-P-15 hasta CI-I01-03 CI-P-15 (550092E/855343N)	Espavé	Anacardium excelsum	0.36	2	12	0.1221
57	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Madroño	Calycophyllum candidissimum	0.24	4	12	0.1086
58	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.20	2	6	0.0377
59	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Espavé	Anacardium excelsum	0.41	2	15	0.1584
60	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Nuno	Hura crepitans	0.29	2	12	0.0793
61	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.20	2.5	6	0.0471
62	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Tachuelo	Zanthoxylum setulosum	0.25	2	12	0.0589

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
63	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.20	2	6	0.0377
64	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.23	8	12	0.1994
65	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.21	2	7	0.0416
66	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.33	2	10	0.1026
67	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Uvero	Coccoloba caracasana	0.41	2	10	0.1584
68	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Espave	Anacardium excelsum	0.68	2	15	0.4358
69	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Espave	Anacardium excelsum	0.35	2	15	0.1155
70	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.24	2	8	0.0543
71	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Guarumo	Cecropia peltata	0.26	8	12	0.2548
72	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Guarumo	Cecropia peltata	0.23	8	10	0.1994
73	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.26	2	10	0.0637
74	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Caspa	Zuelania guidonia	0.38	4	12	0.2722
75	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Carate	Bursera simaruba	0.36	2	12	0.1221
76	CI-P-15 hasta CI-I01-03	Espavé	Anacardium excelsum	0.83	3	20	0.9739
77	CI-P-15 hasta CI-I01-03 CI-I01-03 (549743E/855153N)	Espavé	Anacardium excelsum	0.62	4	20	0.7246
78	E.CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.25	2	8	0.0589

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
	CI-P-15 (550092E/855343N)						
79	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guarumo	Cecropia peltata	0.33	5	10	0.2566
80	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.27	1.5	8	0.0515
81	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Jobo	Spondias mombin	0.34	2	10	0.1090
82	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.26	2	10	0.0637
83	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Tachuelo	Zanthoxylum setulosum	0.28	2	12	0.0739
84	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.26	2	10	0.0637
85	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Frijolillo	albisia adinocephala	0.41	3	15	0.2376
86	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Espave	Anacardium excelsum	0.62	2	15	0.3623
87	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guarumo	Cecropia peltata	0.30	8	12	0.3393
88	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guarumo	Cecropia peltata	0.35	6	12	0.3464
89	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.34	2	10	0.1090
90	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Tachuelo	Zanthoxylum setulosum	0.27	2	12	0.0687
91	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Espave	Anacardium excelsum	0.58	3	15	0.4756
92	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guarumo	Cecropia peltata	0.33	10	12	0.5132
93	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Espave	Anacardium excelsum	0.78	2.5	15	0.7168
94	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Laurel	Cordia alliodora	0.35	8	12	0.4618

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
95	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.47	5	15	0.5205
96	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Espave	Anacardium excelsum	1.15	3	20	1.8696
97	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Nuno	Hura crepitans	0.54	4	12	0.5497
98	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Harino	Andira inermis	0.31	6	12	0.2717
99	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.31	2	10	0.0906
100	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.25	2	10	0.0589
101	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.42	8	15	0.6650
102	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Balo	Gliricidia sepium	0.31	2	8	0.0906
103	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Molenillo	Luehea speciosa	0.32	2	10	0.0965
104	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Molenillo	Luehea speciosa	0.28	2	10	0.0739
105	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.33	1.5	10	0.0770
106	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.22	2	8	0.0456
107	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.36	2	8	0.1221
108	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.25	2	8	0.0589
109	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Guarumo	Cecropia peltata	0.28	8	12	0.2956
110	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.44	4	15	0.3649
111	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Espave	Anacardium excelsum	0.54	2	15	0.2748

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
112	CI-P-15 hasta CI-B01-36	Espave	Anacardium excelsum	0.70	3	15	0.6927
113	CI-P-15 hasta CI-B01-36 CI-B01-36 (549807E/854768N)	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.26	1.5	8	0.0478
114	F.CI-B01-36 hasta CI-B01-30 CI-B01-36 (549807E/854768N)	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.31	2	10	0.0906
115	CI-B01-36 hasta CI-B01-30	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.25	2	8	0.0589
116	CI-B01-36 hasta CI-B01-30	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.28	2	10	0.0739
117	CI-B01-36 hasta CI-B01-30	Espave	Anacardium excelsum	0.58	3	15	0.4756
118	CI-B01-36 hasta CI-B01-30	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.35	6	15	0.3464
119	CI-B01-36 hasta CI-B01-30	Nuno	Hura crepitans	0.65	2	15	0.3982
120	CI-B01-36 hasta CI-B01-30 CI-B01-30 (549643E/854666N)	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.39	4	15	0.2867
121	G.CI-B01-36 hasta B19-09 CI-B01-36 (549807E/854768N)	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.24	2	12	0.0543
122	CI-B01-36 hasta B19-09 CIB19-09 (548556E / 854634)	Carate	Bursera simaruba	0.26	2	10	0.0637

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
123	H.CI-P-08 hasta CI-H01-06 CI-P-08 (549987E/ 855024)	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.27	2	8	0.0687
124	CI-P-08 hasta CI-H01-06	Carate	Bursera simaruba	0.30	3	12	0.1272
125	CI-P-08 hasta CI-H01-06	Carate	Bursera simaruba	0.31	2	10	0.0906
126	CI-P-08 hasta CI-H01-06	Balo	Gliricidia sepium	0.24	2	8	0.0543
127	CI-P-08 hasta CI-H01-06	Balo	Gliricidia sepium	0.21	2	8	0.0416
128	CI-P-08 hasta CI-H01-06	Balo	Gliricidia sepium	0.21	2	8	0.0416
129	CI-P-08 hasta CI-H01-06	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.26	1.5	8	0.0478
130	CI-P-08 hasta CI-H01-06 CI-H01-06 (549511E/854892N)	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.45	6	15	0.5726
131	I.CI-A19-13 hasta CI-A12-22 CI-A19-13 (550100E/854286N)	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.29	2	8	0.0793
132	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.32	3	8	0.1448
133	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.32	2	8	0.0965
134	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Carate	Bursera simaruba	0.38	3	10	0.2041
135	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Jagua	Genipa americana	0.20	2	6	0.0377
136	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Harino	Andira inermis	0.37	2	12	0.1290
137	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.31	1.5	10	0.0679

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
138	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.32	2	6	0.0965
139	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Laurel	Cordia alliodora	0.24	5	10	0.1357
140	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.28	2	8	0.0739
141	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Laurel	Cordia alliodora	0.31	6	10	0.2717
142	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Carate	Bursera simaruba	0.22	2	12	0.0456
143	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Carate	Bursera simaruba	0.38	2	12	0.1361
144	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Carate	Bursera simaruba	0.27	2	12	0.0687
145	CI-A19-13 hasta CI-A12-22	Nuno	Hura crepitans	0.42	3	15	0.2494
146	CI-A19-13 hasta CI-A12-22 CI-A12-22 (549611E/853918N)	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.31	2	8	0.0906
147	J.CI-A1-40 hasta CI-A1-36 CI-A1-40 (549671E/854239N)	Laurel	Cordia alliodora	0.28	8	12	0.2956
148	CI-A1-40 hasta CI-A1-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.26	2	8	0.0637
149	CI-A1-40 hasta CI-A1-36	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.44	5	12	0.4562
150	CI-A1-40 hasta CI-A1-36	Harino	Andira inermis	0.39	2	12	0.1434
151	CI-A1-40 hasta CI-A1-36	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.24	2	8	0.0543
152	CI-A1-40 hasta CI-A1-36	Espave	Anacardium excelsum	0.52	3	15	0.3823

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
153	CI-A1-40 hasta CI-A1-36 CI-A1-36 (549471E/854247N)	Carate	Bursera simaruba	0.36	2	12	0.1221
154	K.CI-B01-26 hasta CI-B01-20 CI-B01-26 (549571E/854602N)	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.25	2	10	0.0589
155	CI-B01-26 hasta CI-B01-20	Laurel	Cordia alliodora	0.24	2	8	0.0543
156	CI-B01-26 hasta CI-B01-20	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.26	2	8	0.0637
157	CI-B01-26 hasta CI-B01-20	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.26	2	8	0.0637
158	CI-B01-26 hasta CI-B01-20	Jobo	Spondias mombin	0.32	2	10	0.0965
159	CI-B01-26 hasta CI-B01-20	Guácimo	Guazuma ulmifolia	0.33	2.5	8	0.1283
160	CI-B01-26 hasta CI-B01-20	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.45	2	8	0.1909
161	CI-B01-26 hasta CI-B01-20	Guarumo	Cecropia peltata	0.36	7	12	0.4275
162	CI-B01-26 hasta CI-B01-20 CI-B01-20 (5499399E/854530N)	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.35	2	10	0.1155
163	L.CI-B01-26 hasta CI-B10-02 CI-B01-26 (549571E/854602N)	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.25	2	8	0.0589
164	CI-B01-26 hasta CI-B10-02	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.36	2	8	0.1221

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
165	CI-B01-26 hasta CI-B10-02 CI-B10-02 (549541E/854481N)	Carate	Bursera simaruba	0.32	2	10	0.0965
166	M.CI-E05-18 hasta CI-E05-11 CI-E05-18 (549135E/854773N)	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.32	2	8	0.0965
167	CI-E05-18 hasta CI-E05-11	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.41	2	10	0.1584
168	CI-E05-18 hasta CI-E05-11	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.53	9	15	1.1913
169	CI-E05-18 hasta CI-E05-11	Guacimo	Guazuma ulmifolia	0.36	2	10	0.1221
170	CI-E05-18 hasta CI-E05-11 CI-E05-11 (549214E/854790)	Frijolillo	Albizia adinocephala	0.29	6	12	0.2378
171	N. Punto de descarga (551088E/857033)	Barrigón	Pseudobombax septenatum	0.42	8	17	0.6650
172	O. Punto de descarga (551091E/857035N)	Quira	Platymiscium dimorphandrum	0.55	3	15	0.4277
173	P. Punto de descarga (551099E/857036N)	Guarumo	Cecropia peltata	0.32	8	15	0.3860
174	Q. Punto de descarga hasta PTAR Punto Descarga (551071E/856984N)	Guarumo	Cecropia peltata	0.29	10	15	0.3963

No	Ubicación Transecto de Inventario	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (m)	Altura Comercial (m)	Altura Total (m)	Volumen de Madera (m)
175	Punto de descarga hasta PTAR	Guarumo	Cecropia peltata	0.24	7	15	0.1900
176	Punto de descarga hasta PTAR	Nuno	Hura crepitans	0.43	2	12	0.1743
177	Punto de descarga hasta PTAR	Jagua	Genipa americana	0.24	2.5	8	0.0679
178	Punto de descarga hasta PTAR	Jobo	Spondias mombin	0.35	3	12	0.1732
179	Punto de descarga hasta PTAR	Tachuelo	Zanthoxylum setulosum	0.26	3	12	0.0956
180	Punto de descarga hasta PTAR (550522E/856487N)	Carate	Bursera simaruba	0.35	2.5	10	0.1443

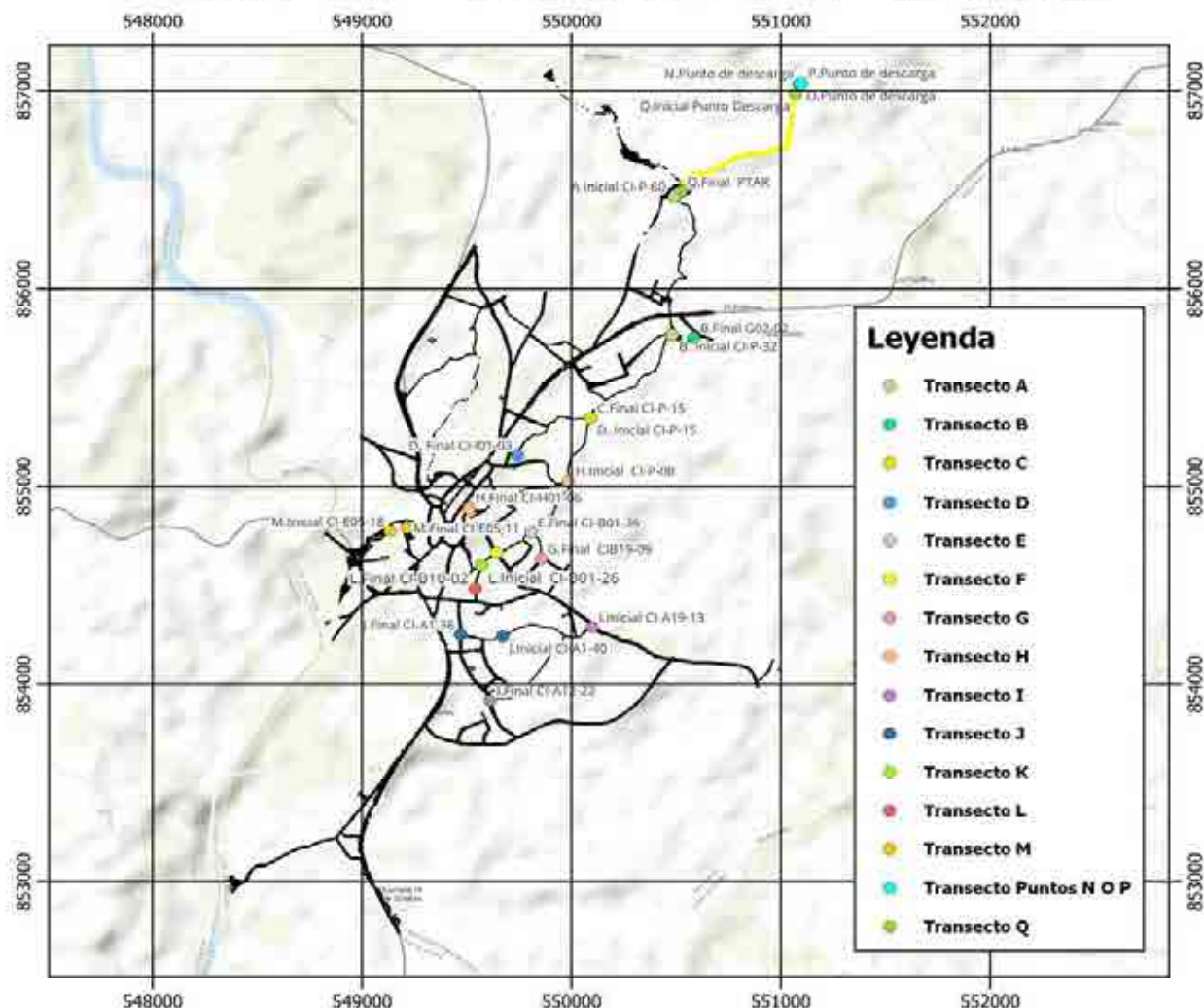
Fuente: Equipo Consultor 2023



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

PROYECTO: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS. "Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones De Bombeo, Planta De Tratamiento y Calles Intervenidas)."

PROMOTOR - MOP CONTRATISTA: CONSORCIO AGUAS MACARACAS



Ubicación: corregimiento de Macaracas, distrito de Macaracas, provincia de Los Santos.

MAPA DE UBICACIÓN DE TRANSECTOS DEL INVENTARIO FORESTAL

ESCALA 1:30000



LOCALIZACIÓN REGIONAL



Los datos obtenidos se dividieron por especie, de esta forma se puede analizar con mayor facilidad los resultados, lo que nos permite observar de mejor manera cuáles son las especies más sobresalientes y cómo se comportan dentro del área que se afectará.

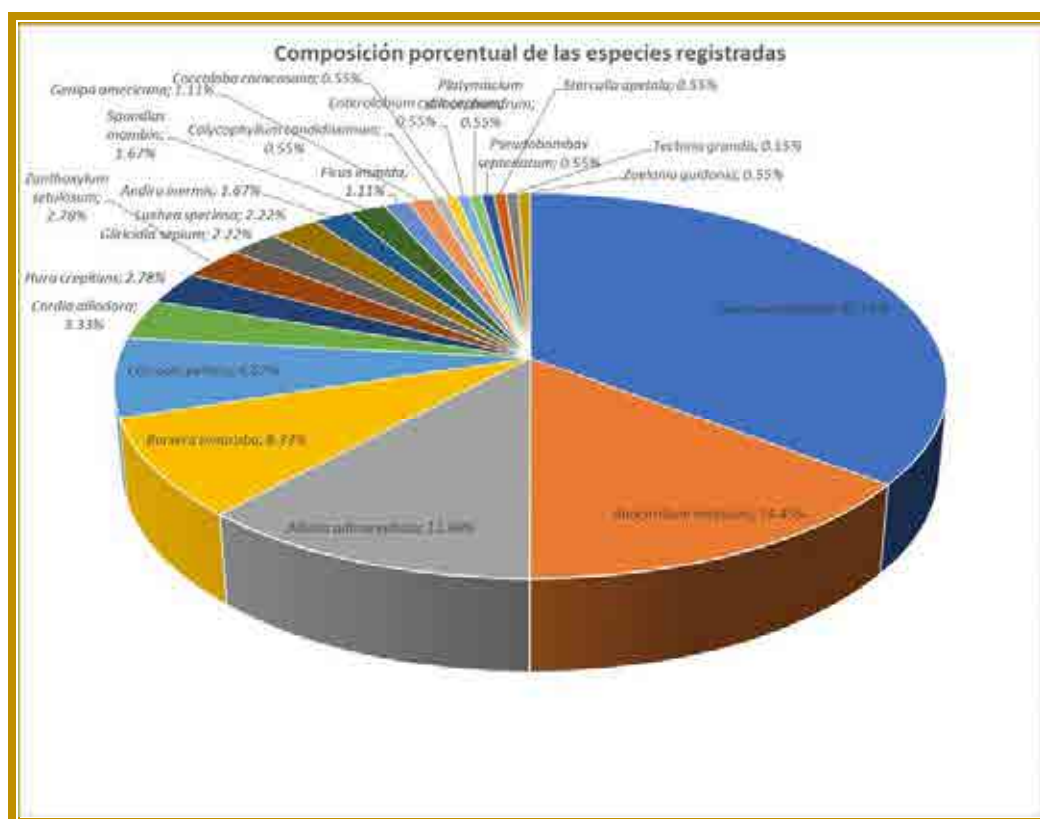
Cuadro #35. Inventario de árboles por especies registradas en el proyecto

Nº	Nombre Común	Especie	Número de Individuos	Total, M ³	%
1	Frijolillo	<i>Albizia adinocephala</i>	21	7.2036	11.66%
2	Espave	<i>Anacardium excelsum</i>	26	9.9060	14.45%
3	Harino	<i>Andira inermis</i>	3	0.5441	1.67%
4	Carate	<i>Bursera simaruba</i>	15	1.5117	8.33%
5	Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	1	0.1086	0.55%
6	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	12	3.7298	6.67%
7	Uvero	<i>Coccoloba caracasana</i>	1	0.1584	0.55%
8	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	6	1.3559	3.33%
9	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	0.1994	0.55%
10	Higueron	<i>Ficus insipida</i>	2	0.5622	1.11%
11	Jagua	<i>Genipa americana</i>	2	0.1056	1.11%
12	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	4	0.0942	2.22%
13	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	64	5.0765	35.55%
14	Nuno	<i>Hura crepitans</i>	5	1.4508	2.78%
15	Molenillo	<i>Luehea speciosa</i>	4	0.3401	2.22%
16	Quira	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	1	0.4277	0.55%
17	Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>	1	0.665	0.55%
18	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	3	0.3786	1.67%
19	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	1	0.052	0.55%
20	Teca	<i>Tectona grandis</i>	1	0.4712	0.55%
22	Tachuelo	<i>Zanthoxylum setulosum</i>	5	0.3514	2.78%
23	Caspa	<i>Zuelania guidonia</i>	1	0.2722	0.55%

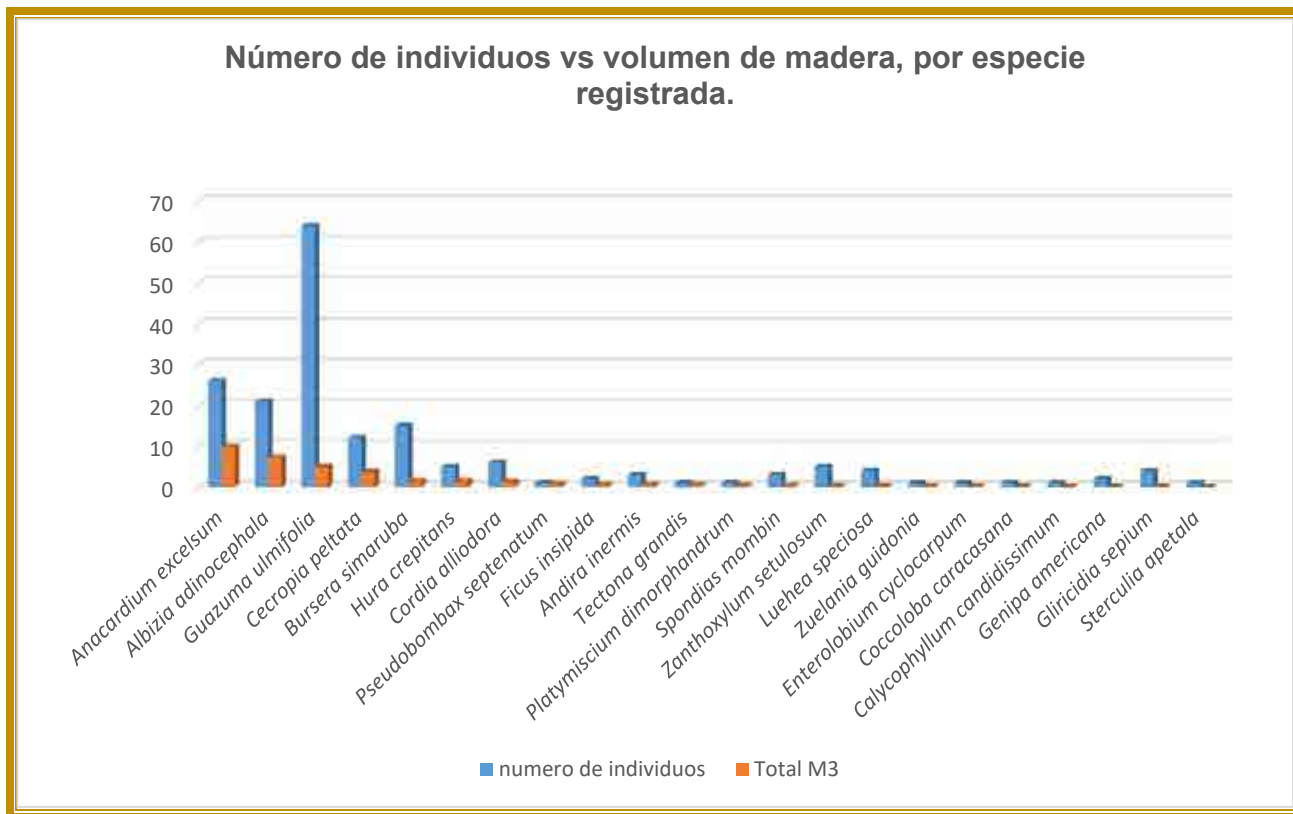
Fuente: Equipo Consultor 2023.

De las especies de árboles con DAP $\geq$ 20cm, podemos destacar Guácimo (*Guazuma ulmifolia*). Esta especie mantiene el mayor número de individuos con sesenta y cuatro (64) individuos, lo que representa el 35.55% de los árboles registrados. Le sigue el Espavé (*Anacardium excelsum*) con veintiséis (26) individuos que representan el 14.45% de los árboles contabilizados.

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



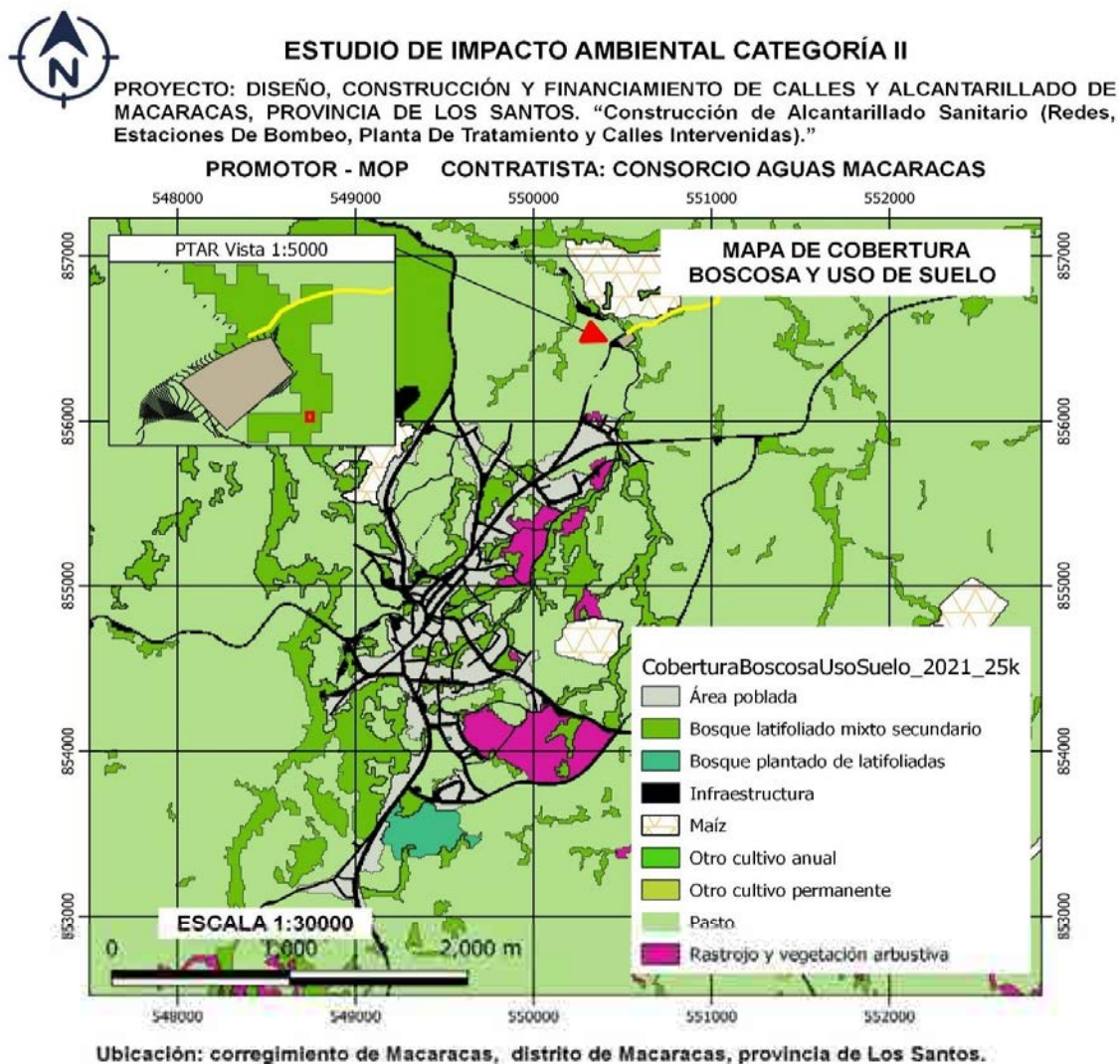
Gráfica #5 Número de Individuos versus Volumen de Madera, por Especie Registrada.



Fuente: Equipo Consultor 2023.

6.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización.

Imagen #42. Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo



Legenda

Estacion de Bombeo Margarita Jimenez	Sitio de Botadero Evelyn Villarreal
Estacion Bombeo MOCA	Sitio de Botadero Carmen Mendoza
Estacion de Bombeo Joaquín Medrano 2	PTAR
Estación de Bombeo Eliceo Castro	Calles de Macaracas
Sitio de Botadero MOCA	Curvas de Nivel
Línea de Descarga	

LOCALIZACIÓN REGIONAL



Ver Mapa en Anexos - Escala: 1:30,000.

6.2. Características de la Fauna.

El área donde se desarrollará el proyecto se encuentra en una zona muy intervenida desde hace muchos años, en un inicio fue desprovista de su vegetación original para ser utilizada como potrero para la cría de ganado y otras actividades agrícolas y así el desarrollo sucesivo a un Núcleo Residencial (viviendas) o núcleos urbanos, donde también se concentra gran cantidad de comercios y lugares de trabajo.

Al mantener poca disposición de alimento y refugio la presencia de especies de animales silvestres es bastante escasa, lo que se vio reflejado al momento de la visita del equipo consultor al área del proyecto.

6.2.1. Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.

Imagen #43. Toma de fotografías durante el inventario de fauna



Fuente. Consultores Ambientales

Para la recopilación de la información acerca de la fauna en el lugar, se realizó una visita de campo, donde se ubicará la distribución de las Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas y sus linderos, una vez observadas las condiciones del

sitio, en los sitios donde era posible se eligió el uso de transectos como la mejor forma de levantar el inventario de fauna del proyecto.

El uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o cuantificación de especies silvestres (Carrillo et al.2000).

Consiste en recorrer un sendero exclusivo para el inventario de fauna, observando y anotando todas las especies presentes hacia ambos lados del transecto. Los transectos deben abarcar en lo posible los diferentes microhábitats presentes en la unidad de vegetación.

La distancia recorrida de los transectos puede presentar una longitud variable y el ancho depende básicamente de lo despejado o abierto del lugar en este caso estimamos unos 50 metros.

El recorrido se lleva a cabo por una persona - Biólogo, durante las horas de la mañana las cuales son las de mayor actividad de los diferentes grupos de animales.

Dentro del transecto se anotan todas las observaciones de animales realizadas de forma directa como indirectas estas últimas, indican la presencia de señales de animales aún no observados, estas señales o signos pueden ser de diferentes tipos como huellas, heces, comederos, cuevas, rasguños, entre otros, que constituyen en muchas ocasiones la única información válida obtenida acerca de las especies para ciertos hábitats (Ojasti, 2000).

Para complementar la información recabada en campo se realizaron además entrevistas estas fueron realizadas a los pobladores locales de manera informal sin estructura específica, esto quiere decir que no se utilizaron cuestionarios, cartillas o libretas que pudieran desorientar o confundir al entrevistado.

La presencia de la especie reportadas debe estar respaldada por el hábitat y la altitud adecuada, es decir debería ser esperada en la zona.

Imagen #44. Entrevista con los vecinos del área



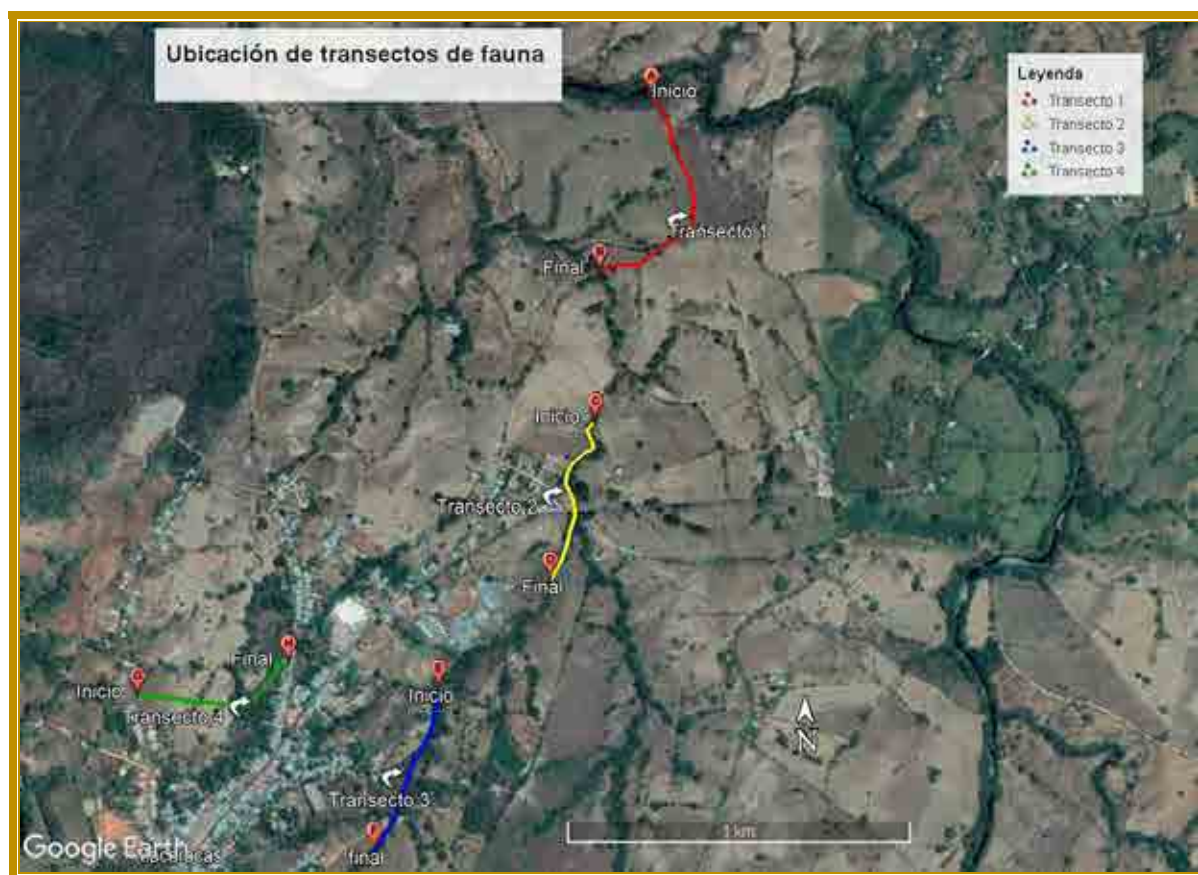
Fuente. Consultores Ambientales

El equipo que se utilizó para esta labor fue cámara, binoculares linterna, GPS y bastón herpetológico, libreta de notas.

Cuadro #36. Ubicación de los Transectos

	Ancho en metros	Largo en metros	Coordenadas de transecto UTM/ WGS 84			
			Inicial		Final	
Transecto 1	50 m	750 m	550702	857068	550550	856560
Transecto 2	50 m	500 m	550539	856125	550410	855665
Transecto 3	50 m	500 m	550090	855353	549907	854888
Transecto 4	50 m	500 m	549229	855333	549664	855428

Imagen #45. Ubicación satelital de los transectos de fauna



Fuente: Imagen de Google Earth – Ubicación de los Transectos.

6.2.2. Inventario de especies del área de influencia e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación.

a. Mamíferos:

Durante los trabajos de campo del equipo consultor no se observaron mamíferos en el área de afectación directa del proyecto sin embargo los vecinos del área nos reportaron la presencia ocasional de dos especies muy comunes y ampliamente distribuidas en la zona.

Cuadro #37. Mamíferos Observados y Reportados

Taxonomía	Nombre Común	Observado (O) Reportado (R)
Orden: Didelphimorphia		
Familia: Didelphidae		
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya	R
Orden: Carnivora		
Familia: Canidae		
<i>Canis latrans</i>	Coyote	R

b. Aves:

Las áreas con espacios abiertos son propicias para ciertos grupos de aves que observamos comúnmente en potreros y áreas intervenidas, en el caso del área de los trabajos podemos resaltar que el orden passeriforme o aves canoras es el más abundante, representadas principalmente por los mosqueros y semilleros comunes los que podemos observar alimentándose o forrajeando.

Cuadro #38. Aves Observadas

Taxonomía	Nombre común	Observado (O) Reportado (R)
Orden: Charadriiformes		
Familia: Charadriidae		
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero sureño	O
Orden: Cathartiformes		
Familia: Cathartidae		
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	O
<i>Cathartes burrovianus</i>	Gallinazo cabeza amarilla	O
Orden: Columbiformes		
Familia: Columbidae		
<i>Columbina talpacoti</i>	Tierrerrita colorada	O
<i>Leptotila verreauxi</i>	Rabiblanca	O
Orden: Cuculiformes		
Familia: Cuculidae		
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero	O
Orden: Falconiformes		
Familia: Falconidae		
<i>Milvago chimachima</i>	Gavilán caminero	O

Orden: Passeriformes		
Familia: Fringilidae		
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Bin bin	O
Familia: Icteridae		
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chango	O
<i>Sturnella magna</i>	Pradero	O
<i>Leistes militaris</i>	Loica pechiroja	O
Familia: Mimidae		
<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte	O
Familia: Thraupidae		
<i>Volatinia jacarina</i>	saltapalito	O
<i>Sporophila corvina</i>	Semillero variable	O
<i>Sporophila minuta</i>	Semillero canela	O
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	O
Familia: Turdidae		
<i>Turdus grayi</i>	Choroteca	O
Familia: Tyrannidae		
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero sociable	O
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo	O
<i>Myiarchus panamensis</i>	Copetón panameño	O
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Mosquero melancólico	O
Orden: Piciformes		
Familia: Picidae		
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero	O



Imagen #46. *Sturnella magna* (Pradero)



Imagen #47. *Cathartes burrovianus* (Gallinazo cabeza amarilla)

Fuente. Consultores Ambientales.

c. Reptiles y Anfibios:

Se registró en el área del proyecto apenas la presencia de 1 reptil; observado durante la visita de campo, con respecto a los anfibios solo se reportó la presencia del sapo común.

Cuadro #39. Reptiles y Anfibios Observadas y Reportadas.

Taxonomía	Nombre común	Observado (O) Reportado (R)
Orden Squamata		
Familia: Teiidae		
Ameiva ameiva	Borriguera	O
Familia iguanidae		
Iguana iguana	Iguana verde	O
Anfibios		
Orden Anura		
Familia Bufonidae		
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	R

Imagen #48. Iguana iguana



Fuente. Consultores Ambientales -

d. Fauna acuática:

El proyecto mantiene una zona de descarga del agua tratada, en el Rio Estibaná, en las coordenadas 17N 551051.9741E / 857004.6368N, por lo que al momento de realizar el estudio de fauna que posiblemente sea afectada por el proyecto, se tomó en consideración

la fauna acuática existente, previo al inicio del proyecto, de esta manera tener un punto de referencia de las especies presentes y poder tomar medidas de mitigación de ser necesario.

Metodología fauna acuática:

Para la captura de peces, moluscos y crustáceos se utilizaron como arte de pesca, la atarraya y la red mano, ya que por el nivel de agua y lo amplio del río es la forma más adecuada de realizar el trabajo.

Se estableció como punto de monitoreo el sitio marcado como descarga del agua tratada para el proyecto, 30 metros aguas arriba y aguas abajo de este punto.

Las especies capturadas fueron fotografiadas e identificadas in situ hasta el nivel taxonómico más bajo posibles, Finalmente fueron devueltas al río. De esta manera, se logró reducir el nivel de afectación a la fauna acuática existente en la zona de estudio. Un individuo de cada especie fue fotografiado para su identificación.



Imagen #49 Muestreo con Atarraya.



Imagen #50. Muestreo con Red de Mano.

Fuente. Consultores Ambientales.

Inventario fauna acuática:

Se identificaron tres especies de peces de agua dulce, en tres familias, siendo la especie con mayor abundancia la sardina *Bryconamericus emperador*.

Cuadro #40 Especies de peces Registrados dentro del Proyecto

Familia	Especie	Nombre Común
Trichomycteridae	<i>Trichomycterus striatus</i>	Bagre
Characidae	<i>Bryconamericus emperador</i>	Sardina
Poeciliidae	<i>Gambusia sp.</i>	Chompipe

Macroinvertebrados

En cuanto a los macroinvertebrados se identificaron dos especies de camarones, en dos familias. Con mayor abundancia el *Macrobrachium americanum*.

Familia	Especie	Nombre Común
<i>Palaemonidae</i>	<i>Macrobrachium. americanum</i>	camarón
<i>Atyidae</i>	<i>Potimirim glabra</i>	Camarón



Imagen #51. Bryconamericus emperador (Sardina)



Imagen #52. Trichomycterus striatus (Bagre)



Imagen #53. *Gambusia sp.* (Chompipe)



Imagen #54. *Macrobrachium Americanum*. (camarón de río).



Imagen #55. *Potimirim glabra* (camaroncito de agua dulce)

Fuente. Consultores Ambientales.

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional y ninguna es exótica; con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016, "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones". **No se registran especies que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación por la legislación nacional y CITES.**

6.2.3. Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios.

No aplica análisis de comportamiento y/o patrones migratorios; Durante la visita de campo no se registraron especies migratorias todas las especies observadas o reportadas son comunes y asociadas a zonas intervenidas ya que las mismas se adaptan fácilmente a lugares ocupados por seres humanos.

Todos los animales fueron observados desplazándose o alimentándose a lo largo de los transectos utilizados.

6.3. Análisis de la representatividad de los ecosistemas del área de influencia.

El área de influencia directa del proyecto actualmente mantiene vegetación mixta donde dominan los potreros y las áreas urbanizadas por lo que podemos considerar los terrenos de uso agropecuario el ecosistema representativo del área.

6.4 Análisis de Ecosistemas frágiles identificados.

Basado en el Artículo 2. del Decreto Ejecutivo 1 del 01 de marzo de 2023, en el Numeral Catorce (14), se define el Área ambientalmente frágil como “espacio geográfico que, en función de sus condiciones de geopotitud, 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”. Apegándonos a esta definición, en la zona del proyecto no se identificaron ecosistemas frágiles que puedan ser afectados con las actividades a realizarse.

7.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.

Los estudios socioeconómicos engrosan la mayor parte de proyectos de carácter territorial y de planes urbanísticos, los cuales sirven para evaluar la estructura, la dinámica demográfica y económica del ámbito de estudio. Normalmente la recopilación de información se realiza para cumplir la tramitación y en algún caso son tergiversados por los promotores (tanto públicos como privados) para justificar la actuación pertinente, por lo que son vistos como un documento secundario.

Sin embargo, la realidad es distinta. Los estudios socioeconómicos de un territorio aportan una información valiosísima sobre la estructura de la población y sobre sus necesidades actuales y futuras algo muy importante para el desarrollo de cualquier proyecto territorial o urbanístico.

Por medio de este análisis socioeconómico y cultural de las zonas en el distrito de Macaracas, específicamente en el corregimiento de Macaracas cabecera donde se desarrollará el proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, en el cual se utilizaron como herramientas las visitas al sitio, consulta de mapas censales y documentos estadísticos (Contraloría General de la República), en donde se pudo evidenciar la población establecida dentro del área de influencia del proyecto, la cual se distribuye en algunos sectores a nivel lineal, de forma ramificada y dispersa, tomando en consideración para la recolección de **doscientas cuarenta y tres (243) encuestas** de manera aleatoria o al azar para la participación ciudadana las cuales son representativas acorde a la población del área de influencia directa del proyecto.

GENERALIDADES DE LA PROVINCIA DE LOS SANTOS

Esta provincia fue creada originalmente en el año 1850, cuando por propia voluntad Panamá se había unido a Nueva Granada. Luego de la independencia de Panamá de España en 1821, se llamaba provincia de Azuero, siendo la sede la gobernación de la Villa de Los Santos. En 1855 cuando Panamá era un Estado Federal, se creó el departamento de

Herrera, en 1864 se cambió su nombre por el de los Santos la cual se constituyó en enero de 1945 sustituyendo a la extinta provincia de Azuero de acuerdo con el decreto de gabinete N°13, quedando su régimen territorial reglamentado por el capítulo segundo de la Ley 58 de 29 de julio de 1998, perdiendo el territorio de Quebro en dicho proceso.

→ DATOS DE LA PROVINCIA DE LOS SANTOS

Se localiza en la parte suroriental de la península de Azuero, en la costa pacífica de Panamá. Hacia el norte, el río La Villa ejerce de frontera natural con la vecina provincia de Herrera, si bien a ambos lados del río existe un mismo paisaje. Al Sur y al Este, el océano Pacífico da fin a la provincia con una extensa zona de costas, que le confieren un importante carácter marino. Por último, al Oeste limita con el distrito veragüense de Mariato, donde la sierra de Azuero juega el papel de frontera natural entre la costa del golfo de Montijo y el Valle de Tonosí.

Por otro lado, según las cifras de los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2023, la provincia de Los Santos posee una población de **98,466 habitantes** de los cuales **50.27%** son hombres y **49.73%** son mujeres. Posee una superficie **3 809,4 km²**. El proyecto que se planifica se ubica en el Distrito de Macaracas, específicamente en el Corregimiento de Macaracas cabecera el cual cuenta con **48.5%** de hombres y el **51.5%** de mujeres, siendo el corregimiento más grande en población del distrito de Macaracas con **2,832 habitantes** en una superficie de **35.8 km²**, trayendo consigo una densidad de población de **79.1 hab/km²**.

→ ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

Municipios

La provincia de Los Santos se divide en siete municipios constituidos mediante el capítulo III de la Ley 58 de 29 de julio de 1998 (Gaceta Oficial N°23,602, jueves 6 de agosto de 1998).

Corregimientos

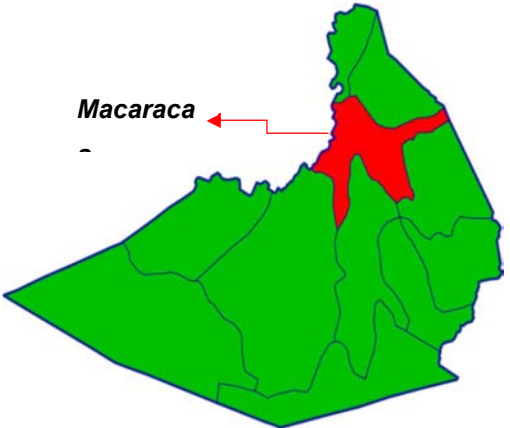
En Los Santos existen 81 corregimientos divididos entre los 7 municipios. Los corregimientos en Los Santos están regulados por la Constitución de la República de

Panamá en su Título I artículo 5 y Título VIII capítulo 1.º, en los artículos que van del 225 al 231, donde se establece que el corregimiento es la entidad territorial básica de las provincias, sin embargo es el Municipio la entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado, con gobierno propio, democrático y autónomo, al cual le corresponde prestar los servicios públicos y construir las obras públicas que determine la Ley, ordenar dentro de la que goza de personalidad jurídica propia y de plena autonomía en el ámbito de sus intereses. Según la Ley 97 del 12 de noviembre de 2013, se creará el corregimiento de El Ejido, segregado del corregimiento de Santa Ana del distrito de Los Santos. Este corregimiento entrará en existencia el 2 de mayo de 2019. Por lo que a continuación, se detallan los distritos y sus respectivos corregimientos de la Provincia de Los Santos.

Cuadro #41. Distritos y Corregimientos de la Provincia de Los Santos

Distritos	Superficie	Corregimientos	Cabecera
Guararé <i>Población 12,107 hab.</i>	215.6 km ²	Guararé, El Espinal, El Macano, Guararé Arriba, La Enea, La Pasera, Las Trancas, Llano Abajo, El Hato y Perales.	<u>Guararé</u> <i>5,388 hab.</i>
Las Tablas <i>Población 30,440 hab.</i>	711.2 km ²	Las Tablas, Bajo Corral, Bayano, El Carate, El Cocal, El Manantial, El Muñoz, El Pedregoso, El Sesteadero, La Laja, La Miel, La Palma, La Tiza, Las Palmitas, Las Tablas Abajo, Nuario, Palmira, Peña Blanca, Río Hondo, San José, San Miguel, Santo Domingo, Valle Rico y Valleriquito.	<u>Las Tablas</u> <i>8,655 hab.</i>
Los Santos <i>Población 30,028 hab.</i>	433 km ²	La Villa de Los Santos, El Ejido, El Guásimo, La Colorada, La Espigadilla, Las Cruces, Las Guabas, Los Ángeles, Los Olivos, Llano Largo, Sabanagrande, Santa Ana, Tres Quebradas, Villa Lourdes y Agua Buena.	<u>La Villa de Los Santos</u> <i>9,724 hab.</i>
Macaracas <i>Población 8,965 hab.</i>	504.6 km ²	Macaracas, Bahía Honda, Bajos de Güera, Corozal, Chupá, El Cedro, Espino Amarillo, La Mesa, Llano de Piedras, Las Palmas y Mogollón.	<u>Macaracas</u> <i>2,832 hab.</i>
Pedasí <i>Población 4,942 hab.</i>	378.1 km ²	Pedasí, Los Asientos, Mariabé, Purio y Oria Arriba.	<u>Pedasí</u> <i>2,980 hab.</i>
Pocrí <i>Población 3,025 hab.</i>	280 km ²	Pocrí, El Cañafístulo, Lajamina, Paraíso y Paritilla.	<u>Pocrí</u> <i>983 hab.</i>
Tonosí <i>Población 8,959 hab.</i>	1,294 km ²	Tonosí, Altos de Güera, Cañas, El Bebedero, El Cacao, El Cortezo, Flores, Guánico, La Tronosa, Cambutal e Isla de Cañas.	<u>Tonosí</u> <i>2,170 hab.</i>

Fuente: Cifras de los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2023.

Imagen #56. División Política Administrativa de la Provincia de Los Santos.	Imagen #57. Divisiones Política Administrativa del Distrito de Macaracas.
	
Fuente: https://www.cac.int/sites/default/files/Panam%C3%A1.pdf	Fuente: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Macaracas_corr egimientos.png

En el año 2023, la densidad poblacional de la provincia era de **25,8 habitantes** por km². La provincia cuenta con **52,224 unidades habitacionales**, con una densidad de **13.7 unidades por km²**.

En resumen, el proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, trae consigo beneficio para la población en general, ya que preserva la salud de las familias, canalizando correctamente las aguas residuales producto de las actividades humanas hacia zona de tratamiento y descarga respectiva, evitándose con ello, la contaminación de cunetas pluviales, calles, las veredas y los jardines en el área poblada. Mejora notablemente los niveles de calidad de vida de toda la comunidad influenciada. Y además aumenta el valor de la tierra (viviendas, cualquier edificación e inclusive finca) que de una u otra forma puedan tener acceso al proyecto.

7.1. Análisis de uso actual del suelo de la zona de influencia del proyecto obra o actividad.

Las áreas en estudio están definidas por zona urbana y rural y los sitios colindantes en donde se desarrollará el proyecto se encuentran utilizadas por negocios, entidades públicas, infraestructuras públicas, residencias y actividades agropecuarias.

Uso actual de la tierra en sitios colindantes

Imagen # 58 Uso Agropecuario



Imagen #59 Uso Residencial y Negocios



Imagen #60 Infraestructuras y Entidades Públicas



7.2. Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad obra o proyecto.

Dentro de este punto se va a describir de manera general el ambiente socioeconómico del área influenciada por el proyecto **DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS. “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, debido a que son áreas de poca población, tomando en consideración el corregimiento de Macaracas cabecera en el área urbana beneficiada directamente por el proyecto antes mencionado.

De acuerdo con datos estadísticos de los Censos de Población y Vivienda del año 2023, la población en el distrito de Macaracas es de **8,965 habitantes**, de los cuales **4,620 son hombres** o sea el **(51.5%)** y **4,345 son mujeres** o sea el **(48.5%)**. Dicha población se encuentra distribuida en los once corregimientos que conforman el distrito antes mencionado detallándolos en la siguiente tabla:

Cuadro #42. Población por Corregimiento del Distrito de Macaracas					
Corregimiento	Población	Hombre	Mujeres	Superficie(km²)	Densidad (hab/km²)
<u>Macaracas</u>	2,832	1 375	1 457	35.8	79.1
<u>Bahía Honda</u>	686	398	288	28.1	24.4
<u>Bajos de Güera</u>	471	251	220	99.5	4.7
<u>Corozal</u>	637	340	297	24.7	25.8
<u>Chupá</u>	571	275	296	17.9	31.9
<u>El Cedro</u>	502	260	242	28.1	17.9
<u>Espino Amarillo</u>	211	107	104	27	7.8
<u>La Mesa</u>	673	363	310	46.2	14.6
<u>Llano de Piedras</u>	1.804	927	877	99.9	18.1
<u>Las Palmas</u>	395	216	179	42.4	9.3
<u>Mogollón</u>	183	108	75	55.2	3.3

Fuente: Censo de Población y Vivienda de 2023

El área influenciada directamente en el proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, es el área urbana del Corregimiento de Macaracas cabecera constituida por calles rectas y angostas que se cortan perpendicularmente y forman pequeñas manzanas, el tipo de plano es lineal debido a que las residencias y los locales comerciales se ubican en línea recta a orillas de la vía principal.

Imagen #61. Área urbana de Macaracas cabecera



La actividad económica en el Corregimiento de Macaracas cabecera en la zona urbana donde se va a desarrollar el proyecto antes mencionado se basa principalmente en brindar servicios a los sectores público y comercial como: (almacenes, farmacias, restaurantes, carnicerías, ferreterías y materiales de construcción, agro- veterinarias, mueblerías y línea blanca, joyerías, Mini súper, panaderías y refresquerías, tiendas, ventas de legumbres y frutas, etc.) y en las áreas más distantes del centro la urbano se dedican a la ganadería (producción de leche y carne), de la agricultura (cultivo de tomate, maíz, arroz, frijol, ajíes, piñas, entre otros), en la porcicultura (cría de cerdos para la venta) y en la avicultura (cría de pollos para la venta). Es importante señalar que el proyecto también toca área rural específicamente la zona en la que se ubicará la planta de tratamiento y su zona de descarga de aguas tratadas la cual se efectuará en el Río Estibaná

7.2.1. Indicadores demográficos, población (cantidad, distribución de sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural) migraciones entre otros.

Los indicadores demográficos muestran las dinámicas de población y sirven para conocer el panorama y distinguir las diferencias entre cada una, de modo que ofrecen una visión general que puede ayudar a identificar lugares que requieren intervención. Generalmente, se obtienen por ciudad o país, o por una localidad determinada. Algunos brindan información general sobre el tamaño, distribución territorial, composición y estructura, mientras que otros son útiles para conocer los cambios en su composición y movilidad, en términos sociales.³² En nuestro caso se tomara en consideración datos generales de la provincia de Los Santos, Distrito de Macaracas, específicamente el lugar poblado de Macaracas cabecera área urbana, donde se va a desarrollar el proyecto.

a. POBLACIÓN

Población, es el conjunto de personas que habitan una determinada área geográfica³³ y la misma esta generalmente determinada por un proceso llamado censo, es decir, un proceso de recopilación, análisis, compilación y publicación de datos sobre la población y otras variables relacionadas como localidad de residencia, vivienda, ingreso, nivel educativo y otras.

a.1.Cantidad

Los lugares poblados identificados pertenecen al distrito y corregimiento de Macaracas cabecera, cabe resaltar que el área específica de estudio es una zona con baja densidad de población por lo que se tomará el nivel global del Corregimiento, ya que de una u otra manera es beneficiado por su ejecución - ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***.

³² <https://www.geoenciclopedia.com/indicadores-demograficos-217.html>

³³ <http://www.inec.gob.pa/población>

La Contraloría General de la República señala que, a nivel nacional, existen **312,951** personas que no saben leer, ni escribir mayores de diez años. De este valor el **2.14 %** se ubica en la Provincia de Los Santos. La situación demográfica del área de influencia del Proyecto está definida por diversos aspectos que comprenden en primer lugar, la población y su densidad, y, en segundo lugar, sus índices de masculinidad, de natalidad y mortalidad para determinar su crecimiento demográfico.

La provincia de Los Santos posee una superficie **3,809.4** kilómetros cuadrados y según las cifras de los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2023 posee una población de **98,466** habitantes, de los cuales **50.27%** son hombres y **49.73%** restante son mujeres.

El proyecto que se planifica desarrollar se ubica en el distrito de Macaracas (**8,965** habitantes), el cual cuenta con el **51.5%** de hombres y **48.5%** de mujeres. El corregimiento de **Macaracas cabecera**, tiene una superficie de **35.8 km²**, y según Registros del Censo del 2023, posee una población de **2,832** habitantes, de los cuales **1,375** son hombre (**48.5%**), 1,457 son mujeres (**51.5%**). La referida población, representa el **31.6%** de la población total del distrito con una densidad de población de **79.1 hab/km²**.

Su población económicamente activa registrada es de **49.09%** de la población mayor a 10 años; las principales actividades económicas practicadas en el corregimiento de Macaracas son las encaminadas al apoyo de cultivos y posterior cosecha, así como actividades de apoyo a la ganadería, enseñanza preprimaria y primaria, construcción, ebanistería y actividades en el hogar en calidad de empleadores de personal doméstico. Entre las principales ocupaciones de la población están la del sector agropecuario, registrando una población de **18%**. La población urbana del corregimiento de Macaracas cabecera se distribuye en **1,337** viviendas, de las cuales **965 (72.2%)** cuentan con servicio de agua potable y un **1.57% (21 viviendas)** no cuentan con servicio eléctrico.

Este proyecto consta de la construcción de un nuevo sistema sanitario, incluidas las redes de alcantarillado, colectores, estaciones de bombeo de aguas residuales y un sistema de tratamiento y disposición de las aguas residuales y rehabilitación de calles intervenidas. Tomando en consideración que la población beneficiada directamente con el desarrollo del

proyecto es de **1,749 personas**, las cuales representan el **61.8%** de la población del corregimiento de Macaracas cabecera, sin embargo, con una proyección a 30 años de crecimiento poblacional (año 2050) se verán beneficiados alrededor de **2,500 habitantes del corregimiento cabecera de Macaracas**.

a.2 Distribución por sexo y edad.

La distribución de la población es un factor de desequilibrio y contraste entre las distintas zonas de la geografía santeña. El grueso de la población se ubica en la sección oriental de la península de Azuero, la misma zona que antaño ocuparon los grupos indígenas. En el año 2023, la densidad poblacional de la provincia era de 25.8 habitantes/ km². La provincia cuenta con 52,224 unidades habitacionales, con una densidad de 13.7 unidades por km². Mientras que el distrito de Distrito de Macaracas cuenta con 4,615 unidades habitacionales, con una densidad de 9.15 unidades por km² y el corregimiento de Macaracas cabecera en el área urbana posee unas 1,337 unidades habitacionales, con una densidad de 37.6 unidades por km² de acuerdo a las cifras de los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2023.

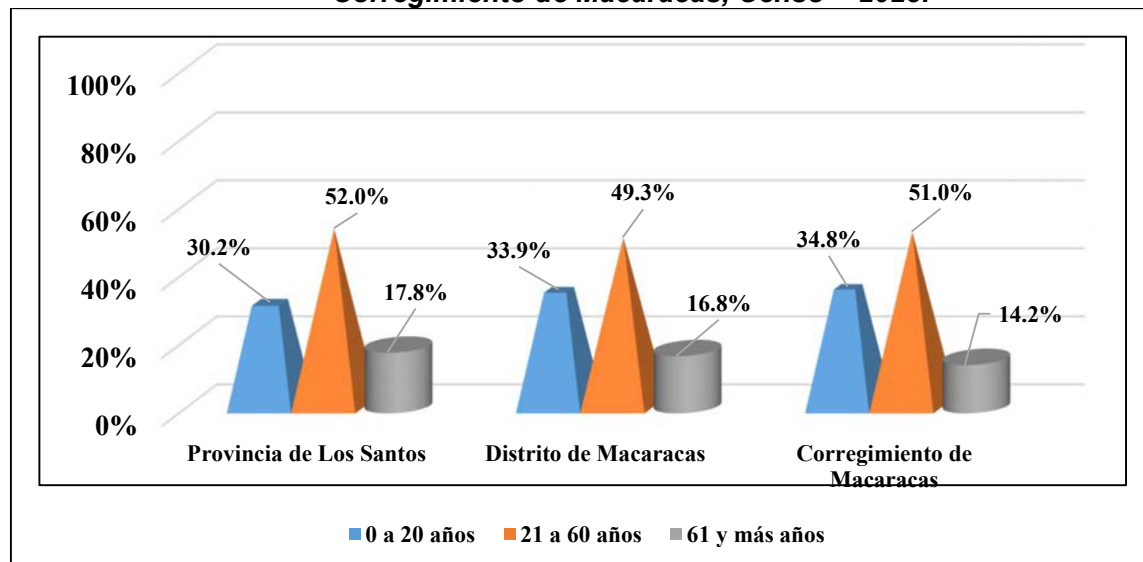
El siguiente cuadro especifica la unidad de división política administrativa, superficie, población total, densidad, población por sexo e índice de masculinidad del área geográfica en la que se desarrollará el proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***.

Cuadro #43. Distribución de la Población por Sexo

Lugar Poblado	Superficie Km ²	Población 2023				
		Total	Densidad	Hombres	Mujeres	IM
Provincia de Los Santos	3,809.40	98,466	25.8 hab/Km ²	49,499	48,967	101.0
Distrito de Macaracas	504.6	8,965	17.8 hab/Km ²	4,620	4,345	106.3
Corregimiento de Macaracas	35.8	2,832	79.1 hab/Km ²	1,375	1,457	94.4

Fuente: Contraloría general de la República Censos Nacionales de Población y Vivienda 2023.

Grafica #6. Población por Rango de Edad en la Provincia de Los Santos, Distrito y Corregimiento de Macaracas, Censo - 2023.



Rango de Edades	Provincia de Los Santos	Distrito de Macaracas	Corr. de Macaracas
0 a 20 años	30.2%	33.9%	34.8%
21 a 60 años	52.0%	49.3%	51.0%
61 y más años	17.8%	16.8%	14.2%

Fuente: Contraloría general de la República Censos Nacionales de Población y Vivienda 2023.

Como se puede observar la población de la Provincia de Los Santos, Distrito y Corregimiento de Macaracas se ha agrupado en tres grandes grupos de edades, el primero que se suelen denominar jóvenes (0 a 20 años), en donde el **33%** está en etapa juvenil, en donde se crea metas, están por elegir un trabajo, una pareja o un estilo de vida., el segundo grupo es de adultos (21 a 60 años), tomando en consideración que el **50.7%** está en esta etapa productiva en donde se alcanza el total desarrollo físico, mental, emocional y sobre todo valorando el bienestar social. Y el tercero que se denomina ancianos (61 años y más) en donde un **16.3%** está en tal etapa que en su mayoría no son productivos para la sociedad debido a su jubilación o simplemente no realizan trabajos por problemas de salud. Pero ellos tienen capacidad de disfrutar de la vida, son transmisores de sabiduría y experiencia.

a.3 Tasa de Crecimiento.

Es la tasa a la que está aumentando (o disminuyendo) una población durante un año determinado a causa de aumentos naturales y migración neta, que se expresa como un porcentaje de la población base.

Dentro de este punto se tomó en consideración la comparación de 23 años de la estimación y proyección de crecimiento que se ha dado a la población del corregimiento de Macaracas cabecera entre el año 2000 (2706 personas) y 2023 (2832 personas), para tal efecto se utilizó la fórmula de tasa de Crecimiento Geométrico Simple³⁴. También conocido como interés compuesto, esta tasa supone un crecimiento porcentual constante en el tiempo. Esta tasa mantiene constante el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no el monto (cantidad) por unidad de tiempo, por tanto, se puede usar para períodos largos. La fórmula para la tasa de crecimiento poblacional bajo el supuesto geométrico es:

$$r = \left(\frac{P^{t+n}}{P^t} \right)^{1/a} - 1$$

r Tasa de crecimiento anual geométrico.

P^{t+n} Población al momento actual.

P^t Población al momento inicial o población base o población inicial.

a La amplitud o distancia en tiempo entre las dos poblaciones de referencia.

Así, la tasa de crecimiento (r) obtenida bajo la modalidad geométrica del método Tasa de Crecimiento Geométrico simple fue de **($r= 1.0$ por ciento)** de esta forma se estimó que entre el periodo del 2000 al 2023 hubo incremento, la población de Macaracas aumentó **10 personas por cada 1000 habitantes**. Por consiguiente, es necesario la ejecución del proyecto, ya que la población crece y con ello también el aumento de las aguas servidas, por lo que se debe contar con el servicio eficiente de un alcantarillado sanitario, que redundara en beneficio y salubridad para los ciudadanos favorecidos por la obra.

³⁴ Torres-Degró, A. (2011). Tasas de crecimiento poblacional (r): Una mirada desde el modelo lineal, geométrico y exponencial. CIDE digital, 2(1),142-160. Se tomo datos de los avances de censo poblacional del año 2000 y del 2023, corregimiento de Macaracas.

a.4 Distribución étnica y cultural

a.4.1 Grupo étnico

Es el grupo de personas que comparten una cultura similar (creencias, valores y comportamientos), idioma, religión, antepasados y otras características que a menudo pasan de una generación a la siguiente. Las personas pueden venir del mismo país o vivir juntas en la misma zona.

Cabe mencionar que las localidades más pobladas de la provincia de Los Santos son: Las Tablas, La Villa de Los Santos, Macaracas, Tonosí, Pedasí, Pocrí y Llano de Piedras. Actualmente Los Santos es el área más hispanizada de Panamá, con el 65% de población blanca y el resto mestizos. Considerando que el área de Macaracas, es una de las áreas más hispanizadas de Panamá con un rango de **70-74%** de su población de **origen caucásico/mestizo**. En cuanto a la composición de las minorías étnicas, un **0,73%** eran amerindios y un **1,42%** negros, lo que equivale a un **0,40%** de la población negra del país. El resto de la población, un **97,85%**, no pertenecía a ninguno de estos dos grupos. En las costas de Pedasí viven algunas minorías extranjeras, principalmente de origen francés y anglosajón.

a.4.2. Cultural

El 6 de enero, los macaraqueños celebran con fervor las fiestas de los Reyes Magos. Macaracas como siempre se viste de gala para recibir a miles de turistas que cada año asisten a disfrutar de las corridas de toros, competencias de lazos, desafíos de gallos, bailes populares y un majestuoso desfile de carretas. La gente que viene a este poblado disfruta de muchos eventos, como la noche de violines y el montaje de la obra de la Adoración de los Reyes Magos que se efectuó por primera vez en enero de 1820.

Esta pieza teatral que cumplió 203 años de su primer montaje posee elementos del teatro español considerada por expertos y sociólogos como uno de los espectáculos originales del interior del país. Los lugareños aseguran que esta obra se hacía primero en los portales de las casas aledañas a la plaza pública, que es donde hoy se realiza. Su puesta en escena deja espacio para que se efectúen otras actividades más como presentaciones folclóricas,

competencia de piladera de arroz, concursos de décimas y el tradicional el matrimonio campesino.

Además, se celebra la fundación del Distrito de Macaracas con un desfile cívico con la participación de diferentes delegaciones de la región de Azuero. Y sus renombradas fiestas

patronales de San Juan Bautista el día 24 de junio y la fiesta de Santa Rosa de Lima en Llano de Piedra el día 30 de agosto; en cada una de estas y otras celebraciones es típico de observar en los macaraqueños el grito, la saloma, tamborito, los bailes típicos, la Cantadera, juego de toro, la herra, la junta de embarra, etc.

b. MIGRACIONES

La migración es el cambio de residencia que implica el traspaso de algún límite geográfico u administrativo debidamente definido". Las causas y consecuencias de la migración son situaciones políticas, sociales, económicas o culturales que impulsan la salida del lugar de origen o la llegada al lugar de destino. Por lo general, se trata de factores que restan calidad de vida y que el migrante trata de solucionar desplazándose de su ciudad o país.

Tomando en consideración la Provincia de Los Santos, resaltan dos distritos (a los cuales emigraron), de los cuales las personas migran, buscando principalmente las oportunidades o comodidades que estos ofrecen, tanto de trabajo como de estudios y estos son:

↪ Las Tablas

En el distrito de Las Tablas la mayor proporción de inmigrantes fue del distrito de Tonosí (18.2%), en busca de mejores oportunidades tanto de superación académica (universidad) como de trabajo en el distrito cabecera de la provincia. Mientras los que pertenecían al distrito de Guararé (9.2%), quizás se vieron motivados por los proyectos urbanísticos desarrollados en el distrito de Las Tablas y los que residían en los distritos de Panamá (14.9%) y San Miguelito (7.0%), por el retorno de personas mayores a su ciudad natal. En los últimos dos casos las mayores proporciones fueron de las personas con edades superiores a los 59 años, 15.4% y 20.0%, respectivamente.

➔ Pedasí

El distrito de Pedasí ha experimentado un desarrollo turístico importante en los últimos años, y tenía inmigrantes de los distritos de Las Tablas (15%), Panamá (14.1%), Pocrí (7.7%) y Tonosí (7.7%).

En el caso de los inmigrantes procedentes del distrito de Panamá, el 19.7% tenían más de 59 años de edad, el mayor porcentaje de todos los grupos de edades, mientras que los inmigrantes de los restantes distritos contaron con edades entre 18 a 24 años. Con relación a los de Panamá, pudieron

ser adultos mayores, que regresaban a su ciudad natal o que estaban motivados por el turismo o un lugar de retiro y la tranquilidad del distrito, y los demás en busca de empleos que ofrecían las construcciones de complejos turísticos, residenciales, las actividades hoteleras y de restaurantes que se desarrollaban en el área.³⁵

El cambio es debido a los procesos de urbanización, crecimiento turístico, que experimentan estos dos distritos cabecera, a las oportunidades laborales y de educación que presentan. Haciendo referencia al área influenciada por el proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, se toma en consideración el distrito de Macaracas el cual contó con una tasa de emigración de **(43.7%)**, **es decir alrededor de 43 personas por cada (1000) mil habitantes** en el año 2023 de acuerdo con el INEC, debido a factores sociales y económicos en donde la población busca una mejor calidad de vida, ya sea laboral, salud, seguridad e inclusive educación.

7.2.2 Índice de Mortalidad y Morbilidad.

Este numeral no aplica para los Estudios de Impacto Ambiental categoría II.

³⁵[https://www.inec.gob.pa/redpan/sid/docs/documentos%20tematicos/Atlas%20social%20de%20Panama/13%20%20Migracion%20interna%20reciente%](https://www.inec.gob.pa/redpan/sid/docs/documentos%20tematicos/Atlas%20social%20de%20Panama/13%20%20Migracion%20interna%20reciente%20)

7.2.3. Indicadores Económicos: Población económicamente activa, condición de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleo y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros.

Los indicadores económicos son datos estadísticos que tienen como finalidad tener los elementos que permitan hacer un análisis económico con información específica o de un sector, ya sea de un periodo pasado o presente. Básicamente, con ellos puede conocer cómo se encuentra la economía. En nuestro caso tomaremos de referencia a las áreas influenciadas por el proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***.

a. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD DE LA POBLACIÓN.

La clasificación de la población permite la distinción de los dos grupos básicos que suministran información sobre la participación de los distintos componentes en la economía del país: población económicamente activa y población no económicamente activa.

➔ Población económicamente activa y población no económicamente activa.

La **población económicamente activa**, también denominada “fuerza de trabajo”, corresponde a la cantidad de personas que se encuentra en la etapa de la vida laborable o productiva. Mientras que la **población no económicamente activa** es el **grupo** de personas en edad de trabajar que no participan en el mercado laboral. Es decir, que no realizan ni buscan alguna actividad económica y está conformada por los estudiantes, jubilados o pensionistas, rentistas, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, ancianos, etc.

Por lo que a continuación detallaremos que la población económicamente activa influenciada por el proyecto registra un **49.1%** o sea **1,244** habitantes del total de la población mayor a 10 años; las principales actividades económicas practicadas en el

corregimiento giran en torno a la actividad agropecuaria, como lo son las de apoyo a cultivos y posteriormente a la cosecha, actividades de apoyo a la ganadería, empleados del sector públicos, construcción, ebanistería y actividades de los hogares en calidad de empleadores de personal doméstico. Las actividades agropecuarias, registran una población de **214 habitantes** o sea un **17.2%**. Mientras que la **población no económicamente activa** está en un **46.4% o sea 1,176 habitantes** de la población mayor a 10 años.

En la siguiente tabla muestra las características importantes de la población económicamente activa y no activa mayor de 10 años en la provincia, distrito y corregimiento involucrado en el proyecto.

Cuadro #44 Características de la Población (De 10 Años y Más), Censo - 2023

Provincia, distrito, corregimiento	Total	Ocupados		No Económicamente Activa
		Total	En Actividades Agropecuarias	
Provincia de Los Santos	87,243	46,297	8,641	40,895
Distrito de Macaracas	7,950	3,672	1,512	3,962
Corregimiento de Macaracas	2,534	1,244	214	1,176
Lugar poblado Macaracas cabecera	1,928	954	100	891

Fuente: Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2023.

La mediana del ingreso mensual de la población ocupada de 10 años y más, en el área de influencia al proyecto, es de **B/ 300.00** y la mediana del ingreso mensual del hogar, es de **B/760.00**, tomando en consideración la suma del salario mínimo (dos personas que trabajen en el hogar de ambos sexos), estipulado por las actividades predominantes en el área.

b. CATEGORÍA DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA.

La actividad económica se refiere al comportamiento económico de agentes individuales producción, intercambio, distribución y consumo de bienes y servicios, entendidos estos como medios de satisfacer necesidades humanas y resultado individual o colectivo de la sociedad.

La economía de Panamá se basa principalmente en tres sectores que son:

Sector primario: Entre los principales productos desarrollados en el sector primario se destacan: Arroz, banano, cacao, café, caña de azúcar, coco, maíz, apa. También cuentan con granjas de pollos, ganado vacuno y porcino.

Sector secundario: Conjunto de actividades que implican la transformación de alimentos y materias primas a través de los más variados procesos productivos. Se incluyen: siderurgia, las industrias mecánicas, la química, la textil, la producción de bienes de consumo, el hardware informático, las industrias de base etc. La construcción, suele contabilizarse aparte, pues su importancia le confiere entidad propia.

Lo que sucede con los dos (2) sectores antes mencionados, es que la economía del país se mueve menos con los productos del sector primario en relación a los productos del sector secundario, a razón, que los últimos se pueden vender a mejor precio; por lo que se debe fomentar la agroindustria por medio de la modernización del sector rural, aplicando nuevas tecnología y programas de capacitación al personal obrero, para así poder aumentar la productividad, desarrollar y aumentar la eficiencia de los sistemas de riego y la infraestructura agroindustrial.

Sector terciario: El sector terciario en Panamá tiene tres pilares: a) la actividad comercial de la Zona Libre de Colón, b) el sector marítimo y logístico con el área del Canal, y c) el sector financiero con su Centro Bancario Internacional.³⁶

Retomando lo anteriormente descrito, las actividades económicas más sobresalientes llevadas a cabo por la población involucrada en el proyecto denominado **DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS. “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, están representadas por actividades agropecuarias, principalmente ganadería extensiva y la actividad comercial, las cuales se enmarcan en el sector primario y secundario respectivamente.

³⁶ <https://www.webscolar.com/sector-primario-y-secundario-de-la-economia-en-panama>

c. PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

La economía principal de los habitantes de la zona, gira en torno a la actividad ganadera y agrícola principalmente al cultivo de cereales, legumbres y semillas oleaginosas, así como también a las actividades de apoyo a cultivos y posteriormente su cosecha. Además de la venta al por menor de productos textiles, prendas de vestir, talabartería, tapicería, construcción, ventas al por mayor y menor de artículos alimenticios, entre otros.

De manera detallada en la tabla siguiente se presenta las actividades económicas más sobresalientes del corregimiento influenciado por el proyecto.

Cuadro #45 Actividades Económicas del Corregimiento de Macaracas, 2023.		
ACTIVIDAD	Casos	%
Cultivo de cereales (excepto arroz y maíz), legumbres y semillas oleaginosas	60	4.54%
Cultivo de arroz	6	0.45%
Cultivo de vegetales, raíces y tubérculos	8	0.61%
Cultivo de caña de azúcar	2	0.15%
Cultivo de maíz	24	1.82%
Cultivo de frutas tropicales y subtropicales	2	0.15%
Cría de ganado vacuno y búfalos	51	3.86%
Cría de cerdos / puercos	21	1.59%
Cría de aves de corral y obtención de subproductos	6	0.45%
Cría de otros animales	1	0.08%
Explotación mixta	6	0.45%
Actividades de apoyo a los cultivos y posteriores a la cosecha	8	0.61%
Actividades de apoyo a la ganadería	10	0.76%
Extracción de madera	9	0.68%
Extracción de otros minerales metalíferos no ferrosos	7	0.53%
Procesamiento y conservación de carne	2	0.15%
Elaboración de productos lácteos	7	0.53%
Elaboración de productos de molinería	2	0.15%
Elaboración de productos de panadería y repostería	4	0.30%
Elaboración de azúcar	1	0.08%
Elaboración de comidas y platos preparados	3	0.23%
Fabricación de otros textiles, n.c.p.	1	0.08%
Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel	8	0.61%
Fabricación de prendas de tejidos de punto y ganchillo o croché (Aguja de Tejer)	1	0.08%
Fabricación de maletas, bolsos de mano, y artículos de talabartería y guarnicionería	1	0.08%
Aserrados y acepilladura de madera	1	0.08%

Actividades de impresión directa (Serigrafía)	1	0.08%
Fabricación de productos metálicos para uso estructural (Soldadura)	8	0.61%
Fabricación de muebles y colchones (Ebanistería)	13	0.98%
Fabricación de joyas y artículos conexos	1	0.08%
Confección de artículos de artesanías	2	0.15%
Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo	2	0.15%
Reparación y mantenimiento de equipo de transporte, excepto los vehículos automotores (Astilleros)	1	0.08%
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	3	0.23%
Suministro de vapor, aire acondicionado y producción de hielo	4	0.30%
Captación, tratamiento y suministro de agua	10	0.76%
Recolección de desechos no peligrosos (basura)	1	0.08%
Construcción de edificaciones residenciales y no residenciales	101	7.64%
Construcción de Caminos y vías férreas	16	1.21%
Preparación del terreno	1	0.08%
Instalación eléctrica (sin monitoreo)	6	0.45%
Fontanería e instalación de calefacción y aire acondicionado	3	0.23%
Otro tipo de instalaciones de construcción	1	0.08%
Terminación de edificaciones	1	0.08%
Venta al por mayor de granos y semillas	2	0.15%
Venta al por mayor de textiles, prendas de vestir, sus accesorios y calzados n.c.p.	1	0.08%
Venta al por mayor de libros, periódicos, revistas, papel y útiles de escritorio	1	0.08%
Venta al por mayor de materiales de construcción	1	0.08%
Venta al por mayor de animales vivos	11	0.83%
Venta al por mayor de productos lácteos y sus derivados	2	0.15%
Venta al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y de productos conexos	3	0.23%
Venta al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería, equipos y materiales de fontanería y calefacción, n.c.p.	6	0.45%
Venta al por mayor de papel a granel	1	0.08%
Venta al por menor de abarrotes (tiendas, kioscos, etc.)	57	4.31%
Venta al por menor en la vía pública, puestos improvisados y en la vivienda con surtido compuesto principalmente de alimentos, bebidas y tabacos	3	0.23%
Venta al por menor en almacenes con surtido muy diversos	2	0.15%
Venta al por menor de alimentos en almacenes especializados	12	0.91%
Venta al por menor de bebidas en almacenes especializados	1	0.08%
Venta al por menor de combustible para vehículos automotores	7	0.53%
Venta al por menor de vehículos automotores	4	0.30%
Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	21	1.59%
Venta al por menor de partes, piezas y accesorios de vehículos automotores	8	0.61%

Venta al por menor de computadoras, unidades periféricas, equipo de software y telecomunicaciones	1	0.08%
Venta al por menor de artículos de ferretería, pinturas y productos de vidrio en almacenes especializados	1	0.08%
Venta al por menor de sistemas de seguridad, tales como dispositivos de candados, cajas fuertes y bóvedas, sin instalación o servicio de mantenimiento	2	0.15%
Venta al por menor de productos textiles	18	1.36%
Venta al por menor de productos farmacéuticos, medicinales, ortopédicos, cosméticos y artículos de tocador en almacenes especializados, n.c.p.	4	0.30%
Otros tipos de venta al por menor de productos en almacenes especializados (Ópticas) y viviendas	4	0.30%
Venta al por menor de relojes, joyas y fantasía fina	1	0.08%
Venta al por menor en la vía pública, puestos improvisados y en la vivienda productos no alimenticios	1	0.08%
Venta al por menor en puestos de ventas y mercados de alimento, bebidas y de productos del tabaco	6	0.45%
Venta al por menor en puestos de ventas y mercados de artículos textiles, ropa, calzado y otras mercancías (Buhonería)	4	0.30%
Venta al por menor en puestos de ventas y mercado de lotería y periódico	19	1.44%
Venta al por menor a través de pedido por correo o vía Internet	1	0.08%
Transporte terrestre de pasajeros del área urbana, suburbana o metropolitana	19	1.44%
Otro transporte terrestre de pasajeros	17	1.29%
Transporte de carga por carretera	13	0.98%
Depósito y almacenaje	1	0.08%
Actividades de servicio secundario de transporte por vía acuática	1	0.08%
Otras actividades complementarias de transporte	1	0.08%
Correo	4	0.30%
Actividades de alojamiento temporales	3	0.23%
Otros servicios en restaurantes, n.c.p.	43	3.25%
Preparación y venta de alimentos en la vía pública y puestos improvisados y en la vivienda	11	0.83%
Abastecimiento de eventos (catering)	1	0.08%
Otros servicios de bebidas n. c. p.	9	0.68%
Preparación y venta de bebidas en la vía pública y puestos improvisados.	1	0.08%
Difusión de radio	4	0.30%
Actividades de programación informática	1	0.08%
Otros tipos de intermediación monetaria (Banco Nacional de Panamá)	12	0.91%
Otros tipos de crédito (casas de empeño, financieras)	3	0.23%
Seguros de vida	1	0.08%
Actividades jurídicas	5	0.38%

Investigación y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería	2	0.15%
Actividades especializadas de diseño	1	0.08%
Actividades de fotografía y videgrabaciones	2	0.15%
Otras actividades profesionales, científicas y técnicas, n.c.p.	1	0.08%
Actividades de operadores turísticos	1	0.08%
Actividades de seguridad privada	3	0.23%
Limpieza general de edificios	5	0.38%
Otras actividades de limpieza industrial y de edificios (fumigación)	1	0.08%
Actividades de servicio de mantenimiento y cuidado de paisajes (jardines, áreas verdes)	8	0.61%
Fotocopiado, preparación de documentos y otro apoyo especializado de oficinas	4	0.30%
Actividades de centros de llamadas (Call Center)	1	0.08%
Organización de convenciones y eventos comerciales y deportivos	1	0.08%
Actividades de agencias de cobranza y oficinas de crédito	1	0.08%
Actividades de la administración pública en general	58	4.39%
Regulación de las actividades de organismos que prestan servicios sanitarios, educativos, culturales y otros servicios sociales, excepto servicios de seguridad social	24	1.82%
Regulación y facilitación de la actividad económica	17	1.29%
Relaciones exteriores	1	0.08%
Actividades de mantenimiento del orden público y de seguridad	62	4.69%
Actividades de planes de seguridad social de afiliación obligatoria	6	0.45%
Enseñanza preprimaria y primaria (Centro de atención integral a la primera infancia, (CAIPI))	62	4.69%
Enseñanza secundaria de formación general	72	5.45%
Enseñanza secundaria de formación técnica y profesional	2	0.15%
Enseñanza superior	1	0.08%
Otros tipos de enseñanza, n.c.p.	1	0.08%
Actividades de hospitales	87	6.58%
Actividades de médicos y odontólogos	18	1.36%
Otras actividades relacionadas con la salud humana (laboratorios clínicos)	1	0.08%
Otras instituciones residenciales de cuidado	3	0.23%
Servicios sociales sin alojamiento para el adulto mayor y discapacitados	1	0.08%
Otras actividades de trabajo social sin alojamiento, n.c.p.	3	0.23%
Actividades de bibliotecas y archivos	1	0.08%
Actividades de juego de azar y apuestas	7	0.53%
Administración de instalaciones deportivas	1	0.08%
Otras actividades de diversión y esparcimiento, n.c.p.	2	0.15%
Actividades de organizaciones religiosas	6	0.45%
Actividades de otras asociaciones, n.c.p. (clubes cívicos)	1	0.08%
Reparación y mantenimiento de aparatos de consumo eléctrico	1	0.08%

Reparación y mantenimiento de calzado y artículos de cuero	1	0.08%
Reparación y mantenimiento de otros bienes personales y domésticos, n.c.p.	1	0.08%
Lavado, secado y limpieza de prendas de tela y de piel	3	0.23%
Actividades de peluquería y otros tratamientos de belleza	18	1.36%
Funerales y actividades conexas	2	0.15%
Otras actividades de servicios, n.c.p.	2	0.15%
Actividades de los hogares en calidad de empleadores de personal doméstico	41	3.10%
Actividades no declaradas o no bien especificadas	3	0.23%
Total	1 322	100.00%

Fuente: Contraloría General de la República, XII Censo Nacionales de Población y VIII de Vivienda 2023

El Distrito de Macaracas ocupa el cuarto lugar como productor ganadero en la provincia de Los Santos. El Corregimiento con mayor producción a nivel del Distrito es el corregimiento de Llano de Piedra con 8703 cabezas de ganado vacuno, que equivale al 25.1% del total registrado, seguido de Macaracas Cabecera con 14.3% y Bajos de Güera con el 11.6%.

La actividad principal del ganado vacuno en existencia en el Distrito de Macaracas es el de cría con una representación del 55.6% de la cantidad registrada, y el que predomina es el de Cruce con un 43.5%. Otra actividad de mayor concentración es las explotaciones de ganado porcino, a nivel de la provincia, Macaracas ocupa el cuarto lugar en cuanto a la existencia de este rubro con 9483 cabezas. A nivel de corregimiento Llano de Piedra es el de mayor productor con 7702 cabezas que equivale al 81.2% de la cantidad registrada, ya que cuenta con seis porquerizas tres en la comunidad de El Faldar, dos en la comunidad de Llano de Piedra, y una en la comunidad de Bombacho.³⁷

Los cultivos con mayor cantidad de venta en el distrito son: el maíz seco, la sandía, el zapallo y el tomate industrial, el pimentón, el maíz nuevo y el resto están destinados al consumo de subsistencia.

³⁷ <https://dokumen.tips/download/link/distrito-de-macaracas.html/> <https://www.inec.gob.pa/consulta>

En síntesis, el sector agrícola y pecuario está presentando graves problemas en los últimos años, debido a factores como la sequía, comercialización y ausencia de políticas agrícolas que permitan a los productores producir y vender sus cultivos a precios justos.

d. TASAS DE DESEMPLEO Y SUBEMPLEO

d.1 Tasas de desempleo

El Desempleo es la desocupación o falta de un trabajo estable, hacen referencia a la situación del ciudadano que carece de empleo y, por lo tanto, de un salario. Por extensión, es la parte de la población en edad, condiciones y disposición de trabajar —población activa— que carece de un puesto de trabajo.

De acuerdo con la tasa de desempleo se tomó en consideración a nivel global de la Provincia de Los Santos en donde, para el 2018 se dio un **0.4%** de desempleo debido a la falta de un Plan Nacional de Desarrollo que se centre en facilitar el desarrollo de los sectores productivos y de una revolución educativa que les permita a los jóvenes panameños adquirir los conocimiento y habilidades necesarias para poder ocupar las plazas de empleo que se estaban generando en el país, mientras que al 2022, se incrementa a un **1.9%** debido a la pandemia que fue el detonante para la escalada de despidos y suspensiones de contratos laborales en el sector empresarial.

Según el Atlas Social de Panamá, editado por el Ministerio de Economía y Finanzas, el corregimiento de Macaracas mantenía una tasa de desempleo del **9.1%** según el Censo del 2023.

d.2. Tasas de Subempleo

El subempleo es un fenómeno que ocurre en el mercado de trabajo cuando los trabajadores deben trabajar menos horas, realizar empleos con un nivel de calificación inferior al que tienen u ocuparse en unidades económicas menos productivas para evitar quedar desempleados.

Por lo general se presentan dos tipos de subempleo: **el subempleo visible**, que refleja una insuficiencia en el volumen de empleo (jornada parcial de trabajo) y **el subempleo invisible**, caracterizado por los bajos ingresos que perciben los trabajadores. En el caso de la provincia de Los Santos de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de agosto de 2019, se dio un **6.4%** de **subempleo visible es decir (personas que trabajan**

menos de 40 horas, que desean trabajar más horas de las que trabajaron, buscaron trabajo y están disponibles), mientras que hubo un 7.9% de **subempleo invisible es decir (que son personas que trabajan 40 y más horas, y que perciben ingresos por debajo del salario mínimo).**

En resumen, sobre las actividades económicas más relevantes, la mayoría de la población residente en el distrito de Macaracas tiene ocupaciones de diversos indoles. La gran mayoría trabaja en actividades agropecuarias, pequeños comercios como abarroterías, almacenes y en entidades públicas y privadas - Banco Nacional, Cooperativas, y agencias Públicas como el MIDA, BDA, MINSA, entre otras entidades.

Actividades Económicas en el corregimiento de Macaracas



Imagen #62 Venta de Productos Agrícolas



Imagen #63. Actividades pecuarias (ordeño mecanizado)

Comercios de insumos agropecuarios



Imagen #64. Agroveterinaria Morales

Entidades públicas en el area de Macaracas



Imagen #65. Banco de Desarrollo Agropecuario BDA



Imagen #66. Ministerio de Desarrollo Agropecuario MIDA



Imagen #67. Ministerio Público-Macaracas

e. EQUIPAMIENTO URBANO

El equipamiento urbano corresponde a todo el equipo que se instala en lugares públicos dentro de una comunidad o ciudad para satisfacer las necesidades de las personas. Entre ellos tenemos:

e.1 Infraestructuras

e.1.1. Carreteras

Las carreteras son obras de infraestructura que han sido diseñadas para mejorar el transporte terrestre, disminuyendo tiempos de traslado de productos y personas de un punto a otro. Por ello, estas vías son consideradas un beneficio social y económico, necesarias para la actividad humana.

El distrito de Macaracas solo cuenta con vías de acceso terrestre, (carreteras de asfalto, caminos de piedra) que la comunican con la ciudad de Chitré, Las Tablas, Tonosí, Los Pozos y Pesé, lo que representan las vías de transporte del Distrito, ubicada a unos 293 Km, de la ciudad de Panamá, haciendo un tiempo aproximado de 3 horas 45 minutos a Macaracas.

Macaracas, es un distrito con una superficie, de 504.6 km² subdivididos en once corregimientos, de los cuales dos de ellos, no cuentan con un solo kilómetro asfaltado, nos referimos a los corregimientos de Espino Amarillo y Mogollón.

Desde otro punto de referencia, dentro de los corregimientos del distrito, existen lugares poblados que solo se pueden llegar en carro doble tracción, para la época seca cuando se efectúan los cortes veraneros, estos caminos son denominados Caminos de Producción y por lo general son mejorados con partidas destinadas a las Juntas Comunales.

En la siguiente tabla se muestra el nombre de las calles principales, la condición evaluada y la longitud total de acuerdo con el tipo de pavimento y el material que lo compone.

Cuadro #46. - LONGITUD Y CONDICIONES DE LA RED VIAL EN EL DISTRITO DE MACARACAS. AL 31 DE DICIEMBRE DE 2019.

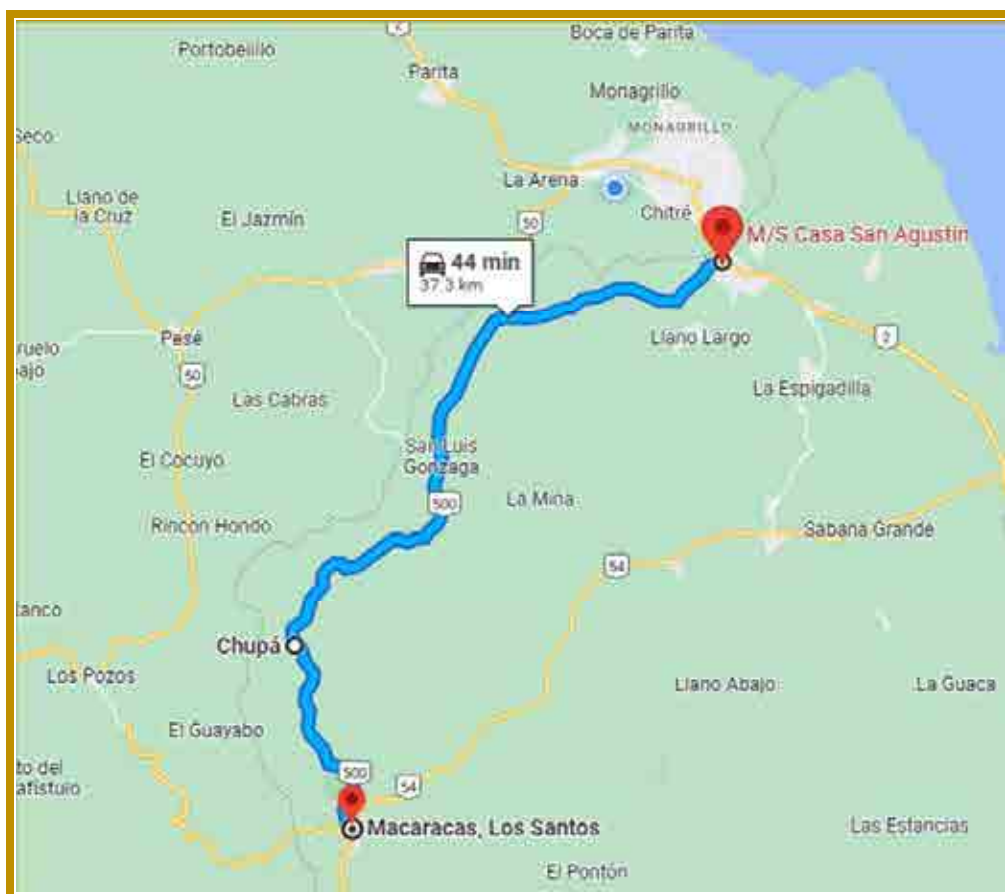
NOMBRE DEL CAMINO	LON Km	CON	C/ASF Km	T. SUP. Km	REV Km	TIERRA Km	Corregimiento
Cruce de Sabana Grande-Macaracas	33.00	R	33.00				El Cedro-Macaracas
Macaracas- Llano de Piedra	8.55	B	7.80		0.75		Llano de Piedra
(Rio La Villa - Las Tablas) - El Montero - La Pasera - Perales - Las Trancas - Cruce de Espino Amarillo	24.20	R		24.20			Macaracas-Llano de Piedra-Bajos de Güera
(Rio Guararé)-Cruce de Espino Amarillo	1.00	R		1.00			Espino Amarillo
(Macaracas-Llano de Piedra)-La Mesa	10.25	B		10.25			Llano de Piedra-La Mesa
Macaracas-Bella Vista	0.75	B			0.75		Macaracas
La Mesa-La Mesita	1.82	M			0.20	1.62	La Mesa
(Los Santos - La Colorada - Macaracas) - Chupa-Chacón (Circunvalación)	1.50	R		1.30	0.20		Chupá
Los Santos - Los Olivos - La Colorada - Macaracas	41.35	R		35.10	6.25		Macaracas
(Los Santos - La Colorada - Macaracas) - Chupa - Chacón	0.85	R			0.85		Chupá
(Llano De Piedra - Tonosí) - Tolú	6.25	R			6.25		Bajos de Güera
(Las Trancas-Nalú)-Cementerio- Rio Guararé	5.10	R			5.10		El Macano-Espino Amarillo
(El Macano - Espino Amarillo) - Santa Ana - Cerro Canajagua	5.53	M			5.53		Macano-Espino Amarillo
(Espino Amarillo - Corozal) - Botoncillo - Rio Guararé	5.70	R			5.70		Bahía Honda
(Sabana Grande - Macaracas) - Corozal - Bahía Honda - El Espino Amarillo - Mogollón -Quema	28.06	B		10.70	17.36		Espino Amarillo-Mogollón-Corozal
(Sabana Grande - Macaracas) - El Cedro - El Guásimo	7.05	B		7.05			El Cedro
Macaracas - La Taguara	0.60	B		0.60			Macaracas
(Macaracas - Llano de Piedra) - Los Higos - Calabazo	8.30	M		8.30			Macaracas-Las Palmas
Macaracas - Llano de Piedra-El Faldar	9.80	M		9.80			Macaracas-Llano de Piedra
La Mesa - El Nigüito	1.90	M			1.90		La Mesa
(La Mesa - El Nigüito - La Pitaloza) - El Nigüito - Tumaco	6.00	R			6.00		La Mesa
El Faldar - Rio Arriba	6.30	R			6.30		Llano de Piedra
Leales - Paradero	3.20	R			3.20		Macaracas
Chupa - Chacarrilla	2.18	R			2.18		Chupá
Los Higos -El Pájaro - Los Rastrojos - El Calabazo	9.60	M			5.00	4.60	Las Palmas-Macaracas
TOTAL	228.84		40.80	108.30	73.52	6.22	

Fuente: <https://docplayer.es/Cuadro-longitud-de-la-red-vial-en-la-republica-segun-distrito-tipo-de-superficie-y-via-al-31-de-diciembre-de-2019>.

e.1.1.1 Vía de acceso al Proyecto.

Para azezar al proyecto el recorrido más corto se puede efectuar, a través de la ruta (Chitré – Las Tablas) La Villa de Los Santos- San Agustín - La Colorada – Chupá - Macaracas cabecera (área urbana). Ruta que tiene un recorrido de 37.3 kilómetros. Las vías a intervenir por el proyecto están insertas en servidumbre que fluctúan entre 4.0 - 15.00 metros. Durante los últimos años, esta zona ha tenido un marcado crecimiento poblacional y con el crecimiento de las actividades económicas agropecuarias y turísticas, lo que incide en el crecimiento vehicular, por la adquisición de vehículos privados, aumento del transporte público y selectivo.

Imagen #68 Vía Rápida de Acceso al Proyecto



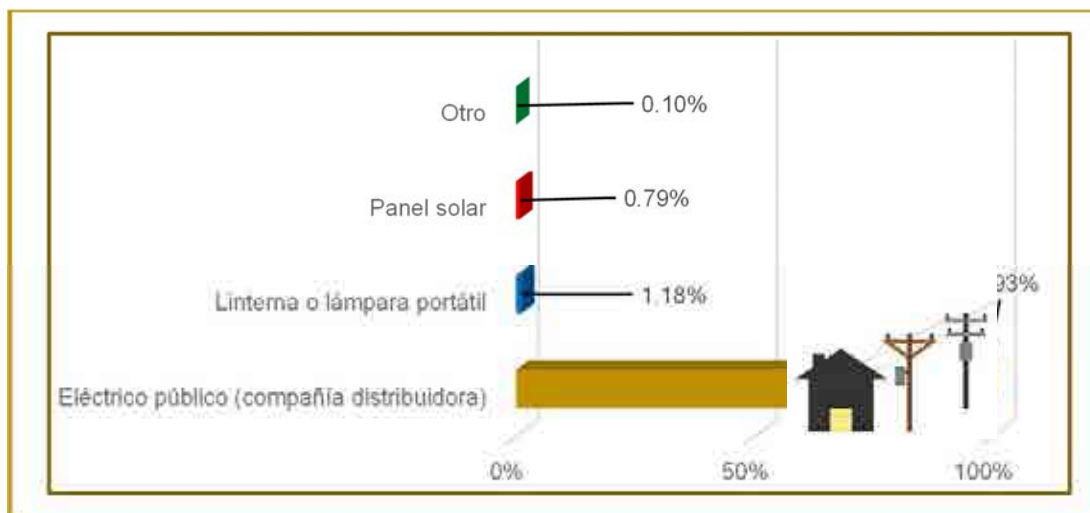
Fuente: <https://www.google.com/maps/@7.82714,-80.34705,10z?entry=ttu>

e.1.2. Electricidad.

Las áreas donde se va a desarrollar el proyecto denominado, **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos**

“**Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)**”, cuenta con facilidades de servicio eléctrico de la compañía distribuidora de la Empresa **Naturgy** Panamá. Ver en el grafico a continuación los diferentes suministros utilizados en el Corregimiento de Macaracas.

Gráfica #7 Tipos de Alumbrados en el Corregimiento de Macaracas



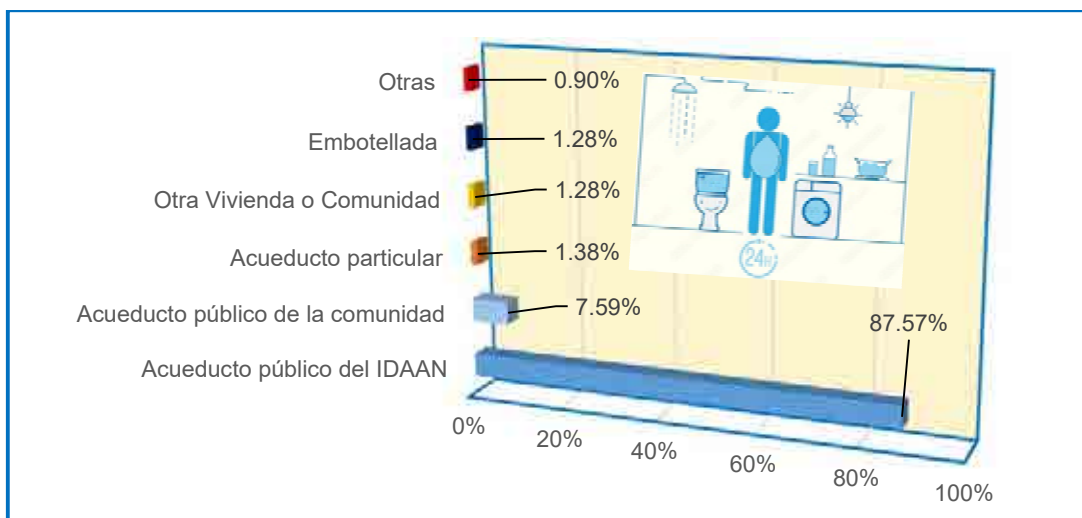
Fuente: Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2023.

El corregimiento de Macaracas tiene suministro de energía eléctrica por parte de la Empresa Naturgy Panamá, en un **97.93%**, y la otra parte que consta de un **2.07%** lo adquieren de linternas, Panel Solar y Otros.

e.1.3. Agua Potable

El Corregimiento involucrado en el proyecto denominado, **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, cuenta con sistema de agua potable, suministrado por el Acueducto público del IDAAN, Acueducto Particular de la comunidad, entre otras como se detallan en el grafico que se adjunta, a continuación.

Gráfica #8. Abastecimiento de Agua en el Corregimiento de Macaracas



Fuente: Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2023.

El corregimiento de Macaracas en su mayoría se abastece del Acueducto del IDAAN en un **87.57%**, mientras el **7.59%** aún se maneja con acueducto público de la comunidad y un **4.84%** que se maneja entre acueducto particular, agua embotellada, consigue agua en otra vivienda o comunidad, inclusive del río. En época de verano confrontan problemas de disminución o escasez de agua debido al incremento de viviendas, por lo que se recurre a la inyección de esta en los hidrantes de las diferentes áreas abastecidas por el IDAAN.

e.1.3.1. Estimación de la demanda de agua de manera individual y en familia promedio de 5 personas.

El Corregimiento de Macaracas se abastece por medio de la Planta Potabilizadora de Macaracas, con una producción aproximada de 0.33 MGD, cantidad que no es suficiente para la demanda que se da, por lo que se pretende optimizar el suministro de agua potable en el sector desarrollando en un mediano plazo un proyecto que de agua potable que logre solucionar esta problemática de cara a un crecimiento proyectado al año 2050.

A continuación, se hace un cálculo de la cantidad de agua que es utilizada para fines domésticos en una vivienda, dicho uso va dependiendo de factores climáticos,

socioeconómicos y culturales, por lo que se realiza un estimado de consumo de agua potable de manera individual y en una familia promedio de 5 personas. ³⁸

📌 Consumo de agua en una vivienda por cada minuto

Consideración Individual:

- En la ducha, 6 minutos con el tubo abierto: 72 litros
- En el lavatorio, 5 minutos con el tubo abierto: 24 litros
- En el servicio sanitario, 3 jaladas por día: 30 litros

Consideración colectiva:

- Lavado de platos y preparación alimentos: 40 litros
- Lavado de ropa: 8 litros
- Otros como lavado de auto, riego, limpieza: 6 litros

Estimación de agua consumida por una persona por día ~ **180 lts x 30 días: 5400 lts.**

Consumo total de agua al mes **5.4 m³/mes**

Estimación del consumo de agua en una familia promedio de 5 miembros

1. Gasto de agua en la ducha:

Normal: 6 min. a 650 lts. /hr. (caudal) = 65 litros por baño. 5 miembros / familia x 65 lts. x 30 días = **9.8 m³/mes** (35.4% del consumo total mensual)

2. Uso del servicio sanitario:

Normal: 2 usos / día / 1 persona x 14 lts. x 30 días = 840 litros /mes

2 usos por día x 5 miembros x 14 lts. x 30 días = **4.2 m³/mes** (15.2% del c.t.m.)

3. Lavado de ropa: Estimación: 130 lts. / tanda x 3 tandas semanales x 4.3 semanas /mes = **1.7 m³/mes** (6.1% del c.t.m.)

³⁸ www.aya.go.cr/centroDocumetacion/catalogoGeneral/Estimación%20de%20consumo%20de%20agua

4. **Utilización del lavatorio:** 4 minutos / día / 5 personas / 30 días / mes a 350 lph = **3.5 m³/mes** (12.6% del c.t.m.)

5. **Preparación de alimentos:** En el proceso de preparación de alimentos, lavado de platos y utensilios y aseo del fregadero: 40 min. / día / 350 lph = **7.0 m³/mes** (25.3% del c.t.m.).

6. **Otros:** Como higiene de la casa, lavado de pisos, lavado de automóvil, riego de plantas, etc. Estimado en **1.5 m³/mes** (5.4% del c.t.m.).

Imagen de Desbordes de aguas residuales en cunetas pluviales.



Imagen #69

Estimación del Consumo total de agua al mes **27.7 m³/mes**

Tomando en consideración el ejemplo anterior, por el consumo que se da individual y de manera colectiva y considerando que el lugar poblado de Macaracas cabecera se abastece de **0.33 MGD (Millones de Galones Diarios)**, está en la etapa de planificación la ejecución de un proyecto, que es parte del contrato Macro "**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS**" que incluye: nueva Toma y Estación de Bombeo de Agua Cruda, Línea de Aducción a Planta Potabilizadora, Línea de Conducción a Tanque de Almacenamiento y su conexión a la red de distribución, lo que buscará incrementar un **34%** el abastecimiento es decir **0.50 MGD**, lo que logrará un abastecimiento del **100%** de cobertura en la región.

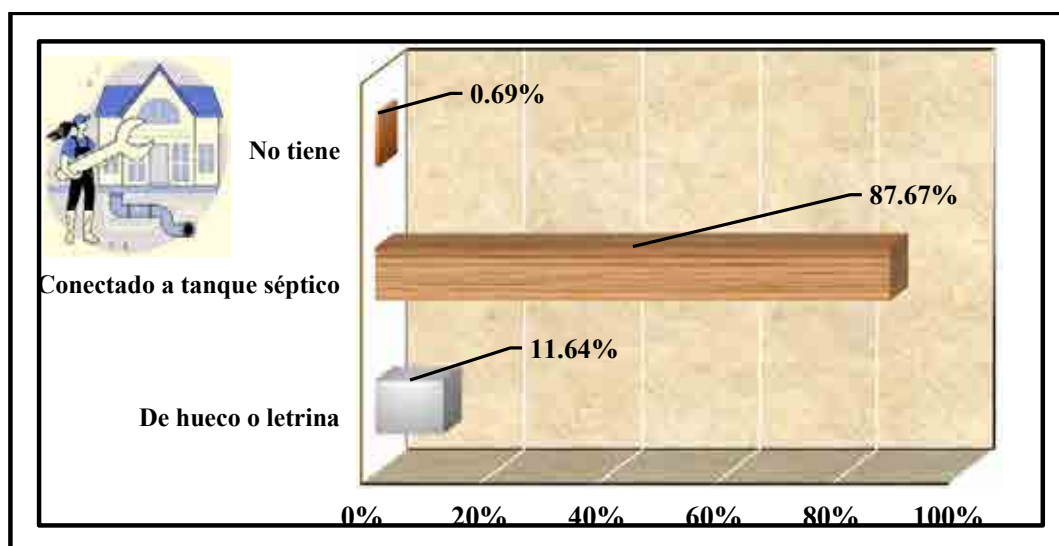
e.1.4. Disposición de Aguas Servidas y Excretas.

La zona urbana del Corregimiento de Macaracas cabecera no cuenta con un sistema de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales. Por lo que el proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos "Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)"**, plantea recolectar las aguas residuales de tanques sépticos, letrinas y biodigestores que actualmente se encuentran en la zona de influencia del mismo y conducirlos a un sistema de tratamiento de aguas residuales,

cumpliendo así con los requerimientos del Reglamento Técnico COPANIT 35-2019 – Descarga de Efluentes Líquidos directamente a Cuerpos y Masas de Agua Superficiales y Subterráneas y dentro del proyecto está la rehabilitación de calles intervenidas por el mismo.

Como se muestra en la siguiente gráfica, la población del corregimiento de Macaracas en un **87.67%** descarga las aguas servidas a tanque séptico, un **11.64%** utiliza de hueco o letrinas y un **0.69%** no tienen servicio sanitario, utilizando los de vecinos.

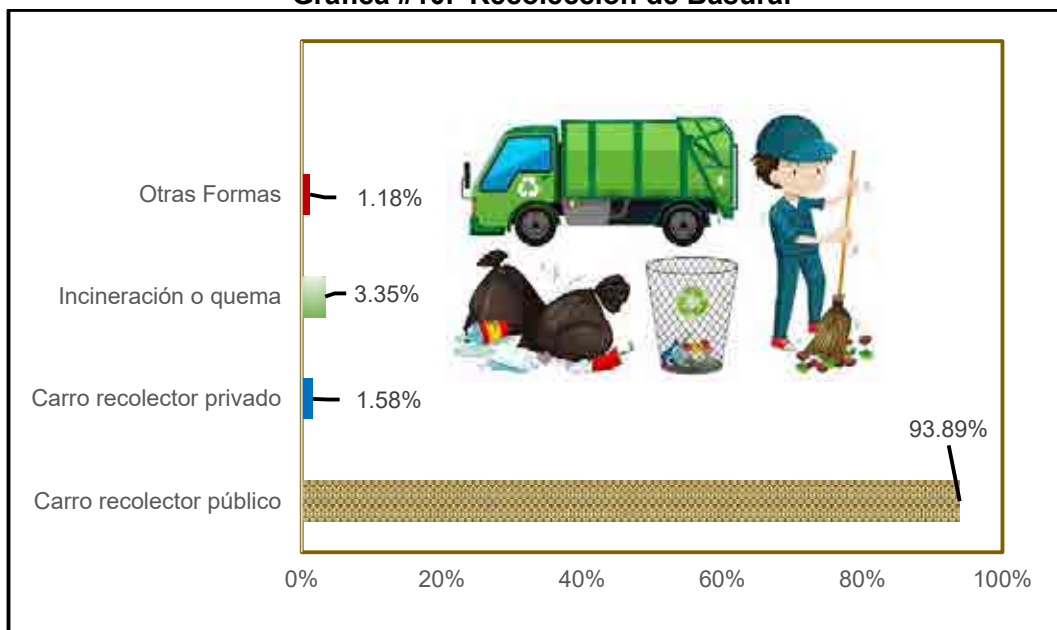
Gráfica #9. Manejo de Excretas en el Corregimiento de Macaracas.



Fuente: Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2023.

Con respecto al manejo de los desechos en el Corregimiento de Macaracas utiliza, en un **93.89%** el carro recolector público, un **1.58%** recolector privado y el **4.53%** utiliza la incineración o quema, entierro y disposición en terrenos baldíos.

Gráfica #10. Recolección de Basura.



Fuente: Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2023.

e.1.5. Mercados Periféricos

El distrito de Macaracas no cuenta con Mercados Periféricos, Sin embargo, si cuenta con “**Agro Ferias**”, para adquisición de productos de la Canasta básica, la cual está conformada por **50 productos** que satisfacen los requerimientos calóricos de los miembros de un hogar. Este conjunto de alimentos está compuesto por diversos sub-grupos, tales como productos **lácteos, carnes, pescados, leguminosas, cereales y derivados; grasas, vegetales y frutas y productos misceláneos**. Ahora bien, los costos de la Canasta básica en los minisúper y abarroterías son superiores a los de las cadenas de supermercados, con lo cual es necesario que el consumidor tenga mayores alternativas a otros productos de consumo masivo.

Imágenes #70 Agroferias del IMA en Macaracas



Fuente: Imágenes Web

e.1.6. Matadero

El Matadero Municipal de Macaracas cumple con un servicio necesario para la comunidad, ofreciéndole a los consumidores, carne que cumple con todas las medidas que exige la seguridad alimentaria. Actualmente solo cuenta con un Celador con funciones de matarife, que es servidor público del Municipio. Se brinda servicio de sacrificio de res y cerdo, en horas de la madrugada, por este servicio se cobra una tasa de degüello, Zahurda (uso del local) y si es para la comercialización se cobra el uso de caseta, haciendo un total de B/.9.00 por sacrificio, y si es para el consumo, no se paga el uso de caseta. Se cuantifica que se sacrifican unas 15 reses por semana y 12 cerdos para una población de más de 2 mil 800 habitantes. Este nuevo matadero cuenta con salas más amplias, rieles con ganchos inoxidables y se ampliaron los corrales.

e.1.7. Telecomunicaciones

El Distrito de Macaracas, así como en el resto del país los servicios de comunicaciones telefónicas son ofrecidos en la mayor parte por la compañía Cable & Wireless Panamá, esta empresa mantiene oficinas en la ciudad de Las Tablas, brindando a la comunidad y a sus alrededores el sistema de telecomunicación, aunque existen algunas zonas en donde el servicio telefónico aún se brinda a través de teléfonos públicos (cabinas) pero la telefonía celular ha ganado el mayor porcentaje en este servicio con diferentes compañías por

ejemplo Mas Móvil que pertenece a la telefonía Cable & Wireless Panamá, además existen otras como la Tigo, Claro y Digicel.

A continuación, se muestra que tipo de comunicación tienen los moradores que se encuentran en las áreas de estudio:

Cuadro #47 Tipo De Comunicación Telefónica en la Zona del Proyecto

Corregimiento	N.º de Casas	Residencial	Porcentaje	Celular	Porcentaje
Macaracas	1,337	169	12.6	949	71

Fuente: Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2023.

Imagen #71. Torre de telefonía de Cable & Wireless Panamá-Macaracas



Se observa que el **71%** de las casas del corregimiento antes mencionado cuentan con comunicación por vía celular, debido a que hay un sinnúmero de equipos móviles accesibles, con promociones, no tienen una tarifa estipulada y la recepción de señal es clara en cualquier punto de las áreas influenciadas y beneficiadas por el proyecto.

e.1.8. Correos y Telégrafos (COTEL)

Es una entidad que está bajo la reglamentación de Gobierno y Justicia, se encuentra ubicado temporalmente dentro de las instalaciones que anteriormente albergaba el Centro de Atención para la Promoción y Prevención en Salud (CAPPS), de la Caja de Seguro Social

(CSS) en Macaracas, y brinda el servicio de envíos de correspondencias y encomiendas a los distintos lugares del país, con la gestión de sus oficinas principales ubicadas en la ciudad de Las Tablas. Esta oficina cuenta con seis colaboradores; un Jefe de Estafeta, tres oficinistas de venta, una telegrafista y un mensajero, con un horario de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 3:30 p.m. y los sábados de 8:00 a.m. a 1:00 p.m.

Imagen #72 Ubicación De Oficina De COTEL En Macaracas Cabecera



e.1.9. Tecnología de la Información

El desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación (TICs), por su transversalidad, efectividad y capacidad de interoperabilidad entre entidades, es fundamental para la modernización de las entidades del Estado y el progreso de los sectores clave de la economía.

En la República de Panamá existen 370 Infoplazas SENACYT de las cuales 39 están en la provincia de Los Santos y dos en el Distrito de Macaracas, uno específicamente en el corregimiento de Macaracas cabecera y el otro en el corregimiento de Llano de Piedra. Las Infoplazas SENACYT son centros comunitarios de acceso público a la información y al conocimiento mediante el uso de la informática, programas de capacitación y acceso a Internet disponible para facilitar el acceso de la población a las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) en especial, a los que tienen recursos limitados y están ubicados en áreas de difícil acceso, contribuyendo a cerrar la brecha digital e incorporándolos a la sociedad del conocimiento. Los servicios regulares que se encuentran en una INFOPLAZAS SENACYT son: Acceso a Internet, Impresión de documentos,

levantamientos de texto, digitalización de documentos, cursos cortos de capacitación, Enciclopedias digitales. El Municipio de Macaracas cuenta con el suministro de tecnologías de información y comunicación para la modernización de los gobiernos locales (MuNet).

e.1.10 Espacios Públicos y de Esparcimientos

El Distrito posee varias instalaciones recreativas para brindar un sano esparcimiento a su población en general. Algunos corregimientos cuentan con canchas, parques con juegos infantiles, cuadro de fútbol, balnearios, entre otros, pero en otros como Bahía Honda, El Cedro, Espino Amarillo, Las Palmas y Mogollón que no cuentan con ningún espacio público destinado al esparcimiento.

Imagen #73 Parque Infantil



Imagen #74 Cancha Techada



Macaracas cabecera

e.1.11. Comunicación Radial (Radio Península)

Inician programación en el año de 1971; hoy día cuentan con 52 años de servicios al aire, con el objetivo primordial de comunicar y entretener a su fiel audiencia a nivel nacional las veinticuatro (24) horas del día. Sus instalaciones se encuentran ubicadas en la carretera nacional vía Llano de Piedra, a un costado del Hospital Luis H. Moreno. El dueño de esta reconocida emisora es el señor Gonzalo Correa, oriundo del distrito, Actualmente cuentan con seis (6) funcionarios clasificados de la siguiente manera: una secretaria y cinco (5) locutores, encargados de la excelente y variada programación de esta estación radial.

Imagen #75. Local de la Emisora Radio Península en Macaracas



7.2.4. Indicadores sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entornos sociales difíciles, entre otros.

“Los indicadores sociales son estadísticas que miden las condiciones sociales y sus cambios en el tiempo para varios sectores de la población, tanto en el contexto externo (social y físico) como en aquello interno (subjetivo y de percepción) de la existencia humana en la sociedad”³⁹

a. EDUCACIÓN.

Mediante información suministrada por el Departamento de Estadística de la Regional de Educación de Los Santos se pudo conocer que el corregimiento de Macaracas cuenta con la escuela primaria Rudencinda Rodríguez, un CAIPI para niños de prematernal y maternal específicamente en el lugar poblado de Macaracas. Y en el área poblada de Los Leales se localiza la escuela del mismo nombre la cual está dentro del corregimiento de Macaracas cabecera.

Cuadro #48 Escuelas Primarias Que Pertenecen al Corregimiento Involucrado En El Proyecto.

Nº	Escuela	Corregimiento	Nº de Docentes	Matricula
1	Escuela Rudencinda Rodríguez	Macaracas	50	342
2	Escuela Los Leales	Macaracas	1	6

Fuente: Departamento de Estadísticas de la Regional de Educación de Los Santos-2023.

³⁹ (Land 1975, citado por Horn 1993)

En cuanto a los estudios secundarios y universitarios, la población de todos los corregimientos del distrito de Macaracas, pueden realizar sus estudios secundarios en el Colegio Rafael A. Moreno, Centro Laboral Nocturno de Macaracas y los estudios universitarios son desarrollados en el Anexo de la Universidad de Panamá, ubicado en el Colegio Rafael A. Moreno, además se cuenta con la Sede Regional de la Universidad de Panamá, ubicada en el distrito cabecera de Las Tablas o Chitré y otras universidades privadas del área.

Cuadro #49. Colegio Secundario de Macaracas

N°	COLEGIO	CORREGIMIENTO	N° DOCENTES	MATRICULA
1	Rafael A. Moreno	Macaracas	75	680

Fuente: Departamento de Estadísticas de la Regional de Educación de Los Santos.

Centros Educativos en el Corregimiento de Macaracas cabecera

Imagen #76. CAIPI de Macaracas



Imagen #77 Escuela Rudecinda Rodríguez



Imagen #78 Colegio Rafael A. Moreno (también alberga el Anexo UP)

Centros Educativos donde imparten clases Universitarias



Imagen #79 Centro Regional Universitario de Los Santos



Imagen #80 UDELAS en La Villa de Los Santos

b. CULTURA

“La cultura es algo vivo, compuesta tanto por elementos heredados del pasado como por influencias exteriores adoptadas y novedades inventadas localmente. La cultura tiene funciones sociales. Una de ellas es proporcionar una estimación de sí mismo, condición indispensable para cualquier desarrollo, sea este personal o colectivo” (Verhelst, 1994: 42).

b.1 Tradiciones Folkloricas y Culturales

Reyes Magos (6 de enero): es la principal fiesta de Macaracas. Se caracteriza por el Drama de los Reyes Magos, el cual tiene lugar en la plaza principal del pueblo. Este acto es una de las pocas muestras de teatro popular tradicional en Panamá. La celebración de Macaracas es una de las más antiguas, ya que tiene aproximadamente dos siglos de celebrarse. En este drama participan personas del pueblo, sobre todo jóvenes.

Imagen #81. Drama de los Reyes Magos en Macaracas



Promotor: Ministerio de Obras Públicas
Empresa Contratista: CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS

El drama forma parte de lo que se conoce como el Encuentro Folklórico del Canajagua, un festival folklórico que en sus años cumbres estuvo a la par del Festival Nacional de la Mejorana y del Festival Nacional del Manito Ocueño.

Imagen #82. Encuentro Folclórico Del Canajagua en Macaracas.



El 12 de septiembre se celebra la fundación del distrito de Macaracas. Para conmemorar esa gran ocasión, todos los años tienen lugar diversas actividades cívicas y festivas, en donde se puede observar el tradicional desfile de carretas. En donde los pueblos vecinos como Bahía Honda, Bajos de Güera, Llano de Piedra, El Cedro, Llano Largo, El Mogollón, Chupá. La Mesa, Las Palmas, Botoncillos, Corozal, Espino Amarillo, Bombacho y Quema, participan de esta celebración.

Imagen #83. Paseo de Carreta conmemoración de la Fundación del Distrito de Macaracas



En cada una de estas y otras celebraciones es típico observar en los macaraqueños el grito, la saloma, tamborito, los bailes típicos, la Cantadera, juego de toro, la hierra, la junta de embarra, etc.

Entre otras fiestas que se celebran en esta región esta las fiestas religiosa de San Juan de Dios el día 8 de marzo, para esta fecha, al pueblo de Macaracas, llegan muchas personas que dan y que reciben donaciones. Se acogen feligreses de distintos rincones de las comunidades más alejadas del distrito de Macaracas y de Los Pozos; se trata de la fiesta del compartir con los más necesitados, que la han vivido por muchas generaciones. Terminada la Eucaristía, se les da un almuerzo, a todos los hermanos más pobres, al tiempo que se les regala ropa, bolsas de comidas y enseres de primera necesidad.

Imagen #84. Feligreses que se reciben en la Parroquia para las festividades de San Juan de Dios



De igual forma, una vez al año se efectúa **La Feria de El Colmón** la cual se lleva acabo en el área del mismo nombre "Reserva Ecologica más Antigua del país, conocida como Bosque El Común"⁴⁰ con 136.5 hectáreas y creada en 1915, por Belisario Porras, considerada la primera área protegida del país y el último bosque seco de Azuero. ubicada en el Distrito de Macaracas en la provincia de Los Santos.

⁴⁰https://www.prensa.com/imprensa/panorama/Colmon-primera-area-protogada-cumple_0_5200729978.html

Imagen #85. Bosque El Colmón de Macaracas



En la feria del Colmón de Macaracas hay una significativa participación y aporte de empresas tanto estatales como privadas que cumplen con el fin de ofertar la protección ambiental y promover el comercio en la región, además, se exponen comidas típicas, proyecciones del sector agropecuario, artesanal y turístico que engalanan el evento. y se brindan talleres agropecuarios ofrecidos por el BDA, con el fin de capacitar a los agricultores para prepararse en períodos de sequía.

b.1.1. Creencias y Supersticiones

Las costumbre de ver a los mayores, advertir sobre la aparición del **Chivato** el cual dicen que es el mismo demonio, es un ser que tiene cuerpo de hombre, pero patas de chivo, en su cabeza unos enormes cuernos de chivo macho., **La Tulivieja o Tepesa** que es una mujer que se transforma en un monstruo horrendo que tiene la cara como un colador lleno de huecos y de eso huecos le salen pelos cerdosos y larguissimos. En lugar de manos tiene garras y sus flacas piernas y pies los tiene invertido, apuntando hacia atras. Condenada a buscar a su hijo por toda la eternidad, va gritando por los rios buscando a un niño que jamas encontrara.

Imágen Ilustrativa #86. Creencias y Superticiones



Estas son supersticiones o creencias, dichas a través de los años en la Semana Santa, además las personas mayores acostumbran a decir si te subes en un árbol te conviertes en mono, si te bañas en un río te conviertes en pez.

Otras de las creencias de los antepasados, es que para esta época los animales al ser maltratados hablan, como lo es el caso del buey que habla, también se habla de **Los Duendes**, son malos espíritus, unos enanos que tienen los pies al revés, andan vestidos de rojo y caminan en fila india, siempre en grupos de cinco. También se les describe con orejas largas, de piel verdosa. Se caracterizan en antiguas culturas como seres elementales y cuidadores de la naturaleza y los bosques. Poseen un espíritu bromista y malicioso y se dice que se llevan a los niños sin bautizar en un abrir y cerrar de ojos. y por último esta Señiles que es un espíritu protector de los animales, que habita en los Tres Cerros. Pero en su condición humana no siempre fue así; cuenta la leyenda que este señor oriundo de Macaracas, a pesar de ser muy creyente, cometió el error de irse de cacería en Viernes Santo. Nunca regresó de la montaña.

Algunos cazadores relataron, espantados, cómo se les apareció Señiles- envuelto entre humo y olor a azufre- para advertirles que no causaran sufrimiento a los animales, pues Dios le había ordenado cuidar de ellos. Otros cazadores, luego de haber sido advertidos con el grito que se repite tres veces, también le habrían visto curando las heridas de muchos animales⁴¹.

b.2 Comidas y Bebidas

A nivel de la provincia de Los Santos se puede degustar una deliciosa comida la cual es común en los demás distritos de la misma y entre ellos se encuentra la lechona, el sancocho de gallina, los tamales, carimañolas, serén, empanadas de maíz, tortitas de maíz, arroz con pollo, hojaldre, pescado frito, patacones, chorizas, chicha de saril, chicha de junta (maíz

⁴¹ extractos/narraciones-panamenas/ tradiciones, leyendas, cuentos y relatos de Panamá.

fermentado), chicheme, resbaladera, entre otros, debido a la facilidad que se tiene para conseguir los ingredientes necesario para la preparación de los mismos.

Imagen Ilustrativa #87. - Platos Tipicos Azuerences



b.3 Vestimenta

En las diferentes festividades de las localidades de la Provincia de Los Santos, sobre todo en todo el Distrito de Macaracas se evidencia la presencia de las polleras blancas, la montuna santeña, así como las elegantes camisillas, los sombreros pintados y las famosas cutarras formando parte del vestuario típico, el cual realza el folclore nacional y es trasmitido de generación en generación para que no se pierda la tradición.

Imagen #88. Vestuarios tipicos panameños



b.4 Idioma

El idioma oficial es el castellano, siendo de uso corriente el voseo dialectal americano; pero a diferencia de otras regiones de Centroamérica, se utiliza el **voseo pronominal y el verbal diptongado** como por ejemplo Vos cantái(s), tú cantái(s), tú canta(s). Vos coméi(s), tú coméi(s), tú come(s). Vos seguí(s), tú seguí(s), tú sigue(s).

c. SALUD

En las áreas influenciadas directamente por el proyecto, se puede identificar específicamente en el corregimiento de Macaracas Cabecera, el Hospital Dr. Luis H. Moreno, donde asisten casi la mayoría de las personas de las comunidades aledañas del distrito de Macaracas, así como también las áreas influenciadas del proyecto, en donde se brinda atención primaria, pero además recurren a los Hospital Dr. Pablo Franco en Las Tablas, Hospital Dr. Cecilio A. Castillero y Hospital Dr. Nelson Collado en la provincia de Herrera, con el fin de atender las necesidades de salud convencionales, así como especialidades y hospitalizaciones, además el Centro de Atención de la Caja del Seguro Social y otras clínicas que brindan el servicio de salud a nivel privado, en el distrito de Las Tablas o en el distrito de Chitré, provincia de Herrera, siendo el área más cercana para las urgencias.

En estas instalaciones de salud se prestan los servicios de urgencia las 24 horas del día, por lo que es común, ver a la ambulancia u otro vehículo auxiliar, atender las llamadas de los solicitantes de estos servicios.

Centros de Atención de Salud

Imagen 89 Hospital Dr. Luis H, Moreno (Macaracas)



Imagen #90. Hospital Dr. Joaquín Pablo Franco Sayas (Las Tablas)



Imagen #91. Hospital Dr. Cecilio A. Castellero (Chitré)



Imagen #92. Hospital Dr. Nelson Collado (Chitré)

d. VIVIENDA

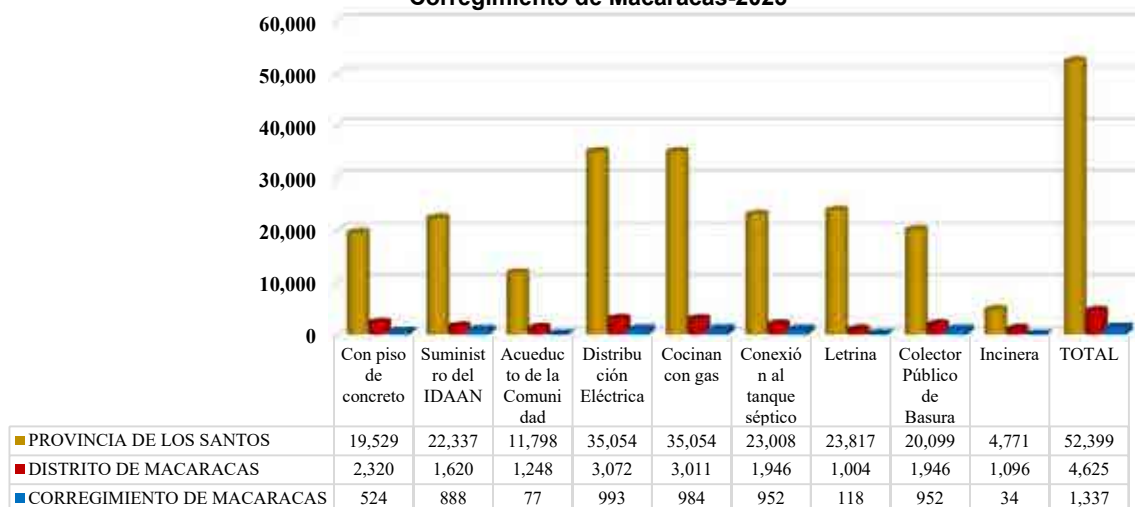
La vivienda es una edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas. Otras denominaciones de vivienda son: apartamento, aposento, casa, domicilio, estancia, hogar, lar, mansión, morada, piso, etc.⁴².

d.1 Características de las Viviendas

En la provincia de Los Santos se ubican alrededor de **52,399** viviendas, de las cuales **4,625** se localizan en el distrito de Macaracas y de éstas hay **1,337** en el Corregimiento de Macaracas, lo que representa el 28.9% del total de las viviendas existentes en el distrito, con un promedio de 2.1 habitantes por viviendas. A continuación, se detalla por medio de la siguiente gráfica. Características de las viviendas tomando en consideración el tipo de piso, suministro de agua, distribución eléctrica, tipo de sanitario y la manera como eliminan la basura de manera general en la Provincia de Los Santos, el distrito y corregimiento de Macaracas.

⁴² Diccionario. Definiciones de Oxford Languages

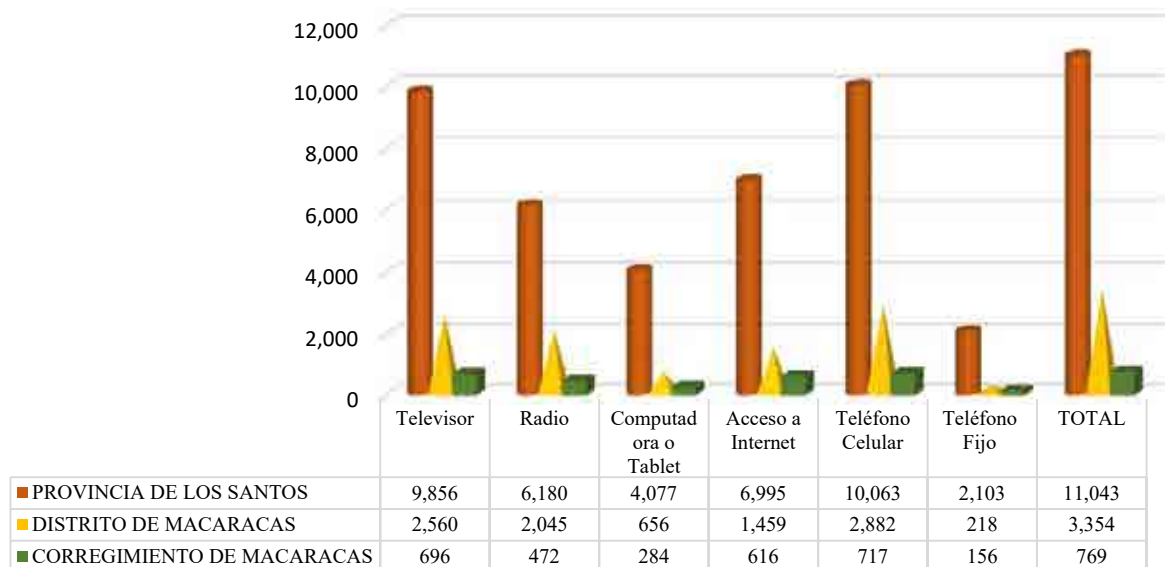
Grafico #11 Características de las Viviendas en la Provincia de Los Santos, Distrito y Corregimiento de Macaracas-2023



Fuente: Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2023.

Mientras que en siguiente gráfica se explica las características de los hogares que explica sobre si cuenta con televisor, radio, teléfono fijo o celular, si cuenta con computadora o Tablet y la accesibilidad al internet dentro de la Provincia de Los Santos, el distrito y corregimiento de Macaracas.

Gráfica #12. Características de los Hogares en la Provincia de Los Santos, Distrito y Corregimiento de Macaracas-2023



Fuente: Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2023.

e. INDICE DE DESARROLLO HUMANO

El índice de desarrollo humano es una medida sinóptica del desarrollo humano. Mide los adelantos medios de un país o región en tres aspectos básicos del desarrollo humano: la situación de la salud, la educación y las condiciones de vida.

Cuadro #50. Índice De Desarrollo Humano De Las Provincias En La República De Panamá Informes De Los Años 2014 y 2018.

#	Provincia	IDH 2018	IDH 2014	IDH 2010	Categoría	2018	2014	2010	2018	2014	2010	2018	2014	2010
Desarrollo Humano Muy Alto														
01 ^a	Panamá	0,836	0,833	0,806	Muy Alto	79.9	79.4	78.6	11.7	11.1	10.6	453	461	367
02 ^a	Los Santos	0,800	0,793	0,744	Muy Alto	79.2	78.5	77.8	9.4	9.2	8.4	304	338	210

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Provincias_de_Panam%C3%A1_por_IDH

Como se observa, en la tabla anterior se muestra en el índice de desarrollo humano los aspectos de esperanza de vida, años de escolaridad e ingreso promedio pp entre los años 2010, 2014 y 2018. Las provincias con **Niveles Muy Alto** están Panamá y Los Santos, en donde la esperanza de Vida es alrededor de 79 años, mientras que el grado promedio de escolaridad esta entre 9.4 y 11.7, lo que equivale a un poco más de XI año de educación media para 2018. Y referente al ingreso promedio pp en Panamá y Los Santos incrementó en el 2014, en comparación con el 2010, lo que les permitía cubrir sus necesidades básicas alimentarias y no alimentarias trayendo consigo una mejor calidad de vida en comparación a la actualidad.

**Cuadro #51 Índice de desarrollo humano por Distritos
 Provincias de Panamá y Los Santos.**

Provincia/Distrito	IDH 2018	IDH 2010	Categoría	Población 2010
Panamá	0,836	0,806	Muy Alto	1,656,339
San Miguelito	0,849	0,819	Muy Alto	380,899
Ciudad de Panamá	0,847	0,817	Muy Alto	1,206,774
Taboga	0,774	0,744	Alto	1,411
Chepo	0,677	0,647	Medio	60,346
Balboa	0,661	0,631	Medio	3,374
Chimán	0,517	0,487	Bajo	3,536
Los Santos	0,800	0,744	Muy Alto	95,557
Las Tablas	0,832	0,776	Muy Alto	29,531
Los Santos	0,812	0,756	Muy Alto	27,323
Guararé	0,794	0,738	Alto	11,144
Pedasi	0,786	0,729	Alto	4,696
Pocri	0,772	0,716	Alto	3,484
Macaracas	0,720	0,664	Alto	9,285

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Provincias_de_Panam%C3%A1_por_IDH

Como podemos observar de manera más directa el distrito de Macaracas cuenta con un 0.720% de índice de desarrollo humano en el año 2018 categorizándolo en un nivel **Alto**, en comparación con el 2010 que fue solo de 0.664% , debido a que el distrito tiene gran relevancia en el sector primario trayendo consigo una mejor calidad de vida de manera sustentable, además es una de las áreas de la provincia de Los Santos con mayor proporción de población universitaria y sobre todo la esperanza de vida es alta, gracias a las costumbres y tradiciones que aun guardan las personas sobre su dieta diaria y otros cuidados de la mano de las mejoras en los sistemas de salud, pero que hoy en día tiene deficiencias debido a la carencia de insumos y personal acorde a la necesidades que se presenten por insuficiencia o mal manejo de los recursos entre otras causas que desmejoran el sistema.

En resumen, para mejorar los IDH nuestro país requiere instituciones eficaces en el logro de las metas de desarrollo nacional, eficientes en el uso de recursos, inclusivas para facilitar la incorporación de los distintos sectores a la dinámica de desarrollo, y que rindan cuentas a la ciudadanía con transparencia.

Deben ser capaces de desarrollar políticas públicas que logren:

- ➔ **Incluir e integrar** los intereses y las aspiraciones de regiones y grupos distintos, dentro de los acuerdos nacionales.
- ➔ **Implementar acciones** coherentes en el ámbito nacional, provincial y local con un enfoque de planificación por resultados y participación de la ciudadanía.
- ➔ **Entender las necesidades** de la población y diferenciar intervenciones específicas, de acuerdo con el contexto social, de género, geográfico y cultural.
- ➔ **Abordar problemas** complejos de manera integral y coordinada entre las distintas entidades públicas y privadas.
- ➔ **Gestionar, adecuadamente**, el conocimiento y la información para la toma de decisiones en el diseño, la implementación y el monitoreo de las políticas.
- ➔ **Incorporar buenas prácticas** de otras sociedades y tecnologías apropiadas para mejorar su efectividad y contribuir a la sostenibilidad del desarrollo.

f. INDICE DE SATISFACCIÓN BÁSICA

Las necesidades básicas son primordialmente alimentación, trabajo, educación, vestimenta, salud, vivienda, recreación, servicios públicos (agua, luz, transporte), etc., las cuales son necesarias para lograr un bienestar social de los hogares del país. En este, en particular, la información se desagrega hasta la unidad política más pequeña, los corregimientos que pertenecen al Distrito de Macaracas. Para este efecto, se califican ciertas carencias o condiciones básicas del conjunto de bienes y servicios de los que no disponen los hogares, pero que necesitan para vivir. Las necesidades básicas se agruparon en cuatro áreas que son: Calidad de la vivienda, educación, economía y salud.

f.1. Índice de Necesidades Básicas según los Distritos de la Provincia de Los Santos

Para poder hacer una comparación de cómo ha variado los distritos de Los Santos en una década, se calcularon los mismos indicadores y ponderaciones empleados en índices muy por encima de la mediana correspondiente a 2000 (74.8 puntos) y 2010 (80.3 puntos). Por lo cual se optó por indicadores que se pudieran cuantificar a partir de la información censal,

pero, que al mismo tiempo aseguraran que de cumplirse, se estarían satisfaciendo las necesidades básicas, trayendo consigo un nivel de vida considerado adecuado y digno.⁴³

Cuadro #52. Índice De Necesidades Básicas, Según Distritos De La Provincia De Los Santos: Censos De 2000 Y 2010

Distritos	Índice por Año		Variación (%)
	2010	2000	
Guararé	90.8	88.3	2.6
Las Tablas	92.7	90.9	1.8
Los Santos	89.4	87.9	1.5
Macaracas	80.6	76.2	4.4
Pedasí	88.1	84.1	4.0
Pocrí	88.1	86.6	1.5
Tonosí	80.0	75.2	4.7

Hubo muchas graduaciones en las mejoras del bienestar social de los hogares en el resto de los distritos de la Provincia de Los Santos; entre las más destacables están Tonosí y Macaracas gracias a los planeamientos gubernamentales y las inversiones para lograr satisfacer necesidades básicas de vivienda, educación, salud y sobre todo la economía entre los periodos del 2000 al 2010 de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá.

f.1.1. Índice de Necesidades Básicas y posición media en el Distrito de Macaracas y sus corregimientos.

Cuadro #53 - Índice De Necesidades Básicas Y Posición Media De Los Hogares, Según, Distrito Y Corregimiento De Macaracas: Censos De 2000 Y 2010.

Distrito y Corregimiento	Índices de Necesidades Básicas por componente					Posición	
	Total	Educación	Vivienda	Economía	Salud	2000	2010
<u>Total del Distrito de Macaracas</u>	<u>80.57</u>	<u>21.49</u>	<u>46.55</u>	<u>8.23</u>	<u>4.31</u>	<u>42</u>	<u>39</u>
Corregimiento de Bahía Honda	72.46	21.84	42.26	3.37	5.00	160	192
Corregimiento de Bajos de Güera	74.99	22.12	43.89	4.86	4.12	220	235
Corregimiento de Chupá	86.07	26.19	48.47	6.41	5.00	417	460
Corregimiento de Corozal	79.31	24.33	46.15	4.29	4.55	270	298
Corregimiento de El Cedro	80.03	22.61	47.00	5.42	5.00	280	310
Corregimiento de Espino Amarillo	68.75	17.58	42.28	3.89	5.00	131	153

⁴³ Datos de tablas tomados de la página web

<https://www.inec.gob.pa/redpan/sid/docs/Documentos%20Tematicos/Atlas%20social/>.

Distrito y Corregimiento	Índices de Necesidades Básicas por componente					Posición	
	Total	Educación	Vivienda	Economía	Salud	2000	2010
Corregimiento de La Mesa	78.61	24.02	45.55	4.05	5.00	252	285
Corregimiento de Las Palmas	75.79	23.04	44.10	4.40	4.25	229	254
Corregimiento de Llano de Piedra	82.21	24.62	47.10	5.49	5.00	311	353
Corregimiento de Macaracas Cabecera	87.50	27.01	48.83	7.09	4.58	475	500
Corregimiento de Mogollón	73.17	20.41	42.68	5.09	5.00	180	207

De las cuatro condiciones valoradas a nivel de los corregimientos del distrito de Macaracas podemos observar en la tabla anterior mayores diferencias en el componente de vivienda (48.83). Mientras que en educación fueron menos marcadas por la acción del Estado directamente vinculado con la educación pública (27.01). La distribución, con excepción de la condición económica, fue muy similar en todos, con un leve crecimiento en el corregimiento de Macaracas cabecera. Los mayores logros en el bienestar social en una década se dieron en vivienda y educación. En lo referente a lo anterior destacan los avances en los corregimientos de Chupá y Macaracas cabecera entre los años 2000 al 2010.

Después de un período de crecimiento económico sostenido del 4.4% promedio anual en el distrito de Macaracas entre 2000 al 2019, pero debido a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19 en el año 2020 a la fecha decayó a un 2.7%, registrándose un aumento del desempleo por los despidos masivos de empleados con contratos de tres meses, personas que tienen entre 15 y los 39 años de laborar tuvieron liquidación de sus contratos y el cierre de las empresas que afectó sobre todo a los trabajadores jóvenes, trayendo consigo la falta de ingresos para sufragar las necesidades básicas en el hogar. Por lo que muchos se inclinan al mercado de emprendimiento, actividades irregulares (ventas ambulantes etc.) y por otro lado están la criminalidad y drogas en donde los jóvenes están más propensos a aceptar negocios turbios a cambio de una mejoría en su ingreso económico para hacerle frente a sus necesidades sin temor a nada.

g. SEGURIDAD

g.1. Policía Nacional

En el corregimiento de Macaracas, se localiza una Sub-Estación de Policía, que también beneficia a las comunidades aledañas al Distrito de Macaracas. Las unidades encargadas

tienen la función de hacer los recorridos de inspección en las comunidades cercanas y atender los casos de actividades ilícitas relacionadas.

Desde ahí se atienden ocasionalmente los casos de violencia, robos, hurtos, cuatrерismo y demás casos que se presentan en las comunidades influenciadas por el Proyecto

Imagen #93 Policía Nacional de Macaracas



g.2. Casa de Justicia Comunitaria

A través de una Casa de Justicia Comunitaria a cargo de un Juez de Paz que junto a un mediador comunitario, y un personal asignado (secretario (a), oficinista, y notificador mínimos) atenderán a los usuarios que acudan a esta instancia, de acuerdo a los principios de la Justicia de Paz y sin discriminación de raza, sexo, religión, o ideología política, ayudándoles a resolver sus controversias y promoviendo la convivencia pacífica a través de los métodos alternos de solución de conflictos como lo son la mediación, conciliación, y la práctica de círculos de paz. En cada corregimiento funcionará una casa de Justicia Comunitaria, en este caso el corregimiento de Macaracas cabecera cuenta con una Juez que se encarga de enfrentar los casos del Corregimiento de Macaracas, Las Palmas y Chupá.

Imagen #94. Local de oficinas del Centro de Mediación Comunitaria y Jueces de Paz, Macaracas.



g.3. Bomberos.

La Estación de Bomberos de Macaracas (Fernando Samaniego) está ubicada en la Vía central - Macaracas, Provincia de Los Santos. Atiende cualquier llamado de emergencia de la región y áreas aledañas. Apoyando así, a los corregimientos que conforman el distrito.

Imagen #95. Estación de Bomberos de Macaracas



h. GOBIERNO LOCAL

h.1 Alcaldía Municipal

Es la institución que busca el desarrollo integral del distrito, brindado un servicio óptimo para mejorar la calidad de vida, mediante un trabajo en equipo que involucre la participación de las autoridades locales, funcionarios municipales y la comunidad, el cual debe caracterizarse por su eficiencia, equidad, responsabilidad y transparencia. La Junta directiva cuenta con la participación del señor Alcalde Eliécer Cortés, Vicealcalde Heleno Morales y

la Secretaria Municipal Chantal Hidalgo. Además, se realiza reuniones de consejo distrital los jueves de cada semana en donde se llevan propuestas, se hacen solicitudes y se toman decisiones para el desarrollo de obras a nivel del distrito a través de sus representantes.

h.1.1. Participación Ciudadana

La participación ciudadana es la intervención de la ciudadanía en la toma de decisiones respecto al manejo de los recursos y las acciones que tienen un impacto en el desarrollo de sus comunidades. Es un legítimo derecho de los ciudadanos y para facilitarla se requiere de un marco legal y de mecanismos democráticos que propicien las condiciones para que las personas y las organizaciones de diversos sectores de la sociedad hagan llegar su voz y sus propuestas a todos los niveles del gobierno. Se realizan a nivel distrital o por corregimiento acorde a los recursos que se transfieren a través de la Autoridad Nacional de Descentralización u otras entidades encargadas de impulsar mejoras y desarrollo de las comunidades.

Imagen #96. Palacio Municipal Modesto Moreno Cárdenas-Macaracas.



i. ENTORNO SOCIALES DIFÍCILES

El entorno social de un sujeto está formado por sus condiciones de vida y de trabajo, los estudios que ha cursado, su nivel de ingresos y la comunidad de la que forma parte.

Mientras que los entornos sociales difíciles forman parte de una cultura de conflictos familiares, sociales, económicos y políticos, y en general, del sistema globalizado que a su vez está en las diferentes formas de vida en la sociedad, donde los estilos de vida de los jóvenes son catalogados como formas de delincuencia. En donde la delincuencia es un

estilo de vida en donde se crean víctimas de la discriminación social y excluidos de las decisiones importantes, muchos jóvenes carecen de planes o proyectos de vida, y son considerados incapaces de adaptarse al medio social, por lo cual toman la delincuencia como alternativa de sobrevivencia. El fácil acceso a las drogas, la falta de oportunidades de empleo, salud, educación y espacios para la cultura y el deporte, la desintegración familiar, la impunidad, entre otros factores, componen el contexto en el que nace y crece la juventud.

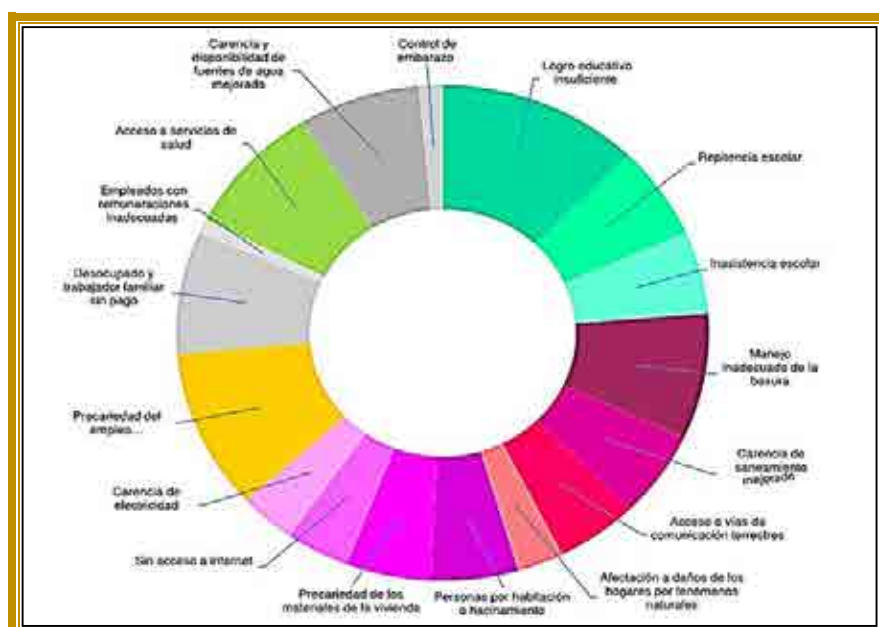
Dentro de este punto se tomará en cuenta para comparaciones a la provincia hermana Herrera y sobre todo la de Los Santos en donde se va a desarrollar el proyecto en estudio.

Entre las tipologías de los problemas sociales, puede formularse en los siguientes⁴⁴

➔ Carencialidad

Por problemas sociales de carencialidad se define a todas aquellas situaciones de insuficiencia de satisfactores de necesidades que pongan en peligro la supervivencia del ser humano, a corto o mediano plazo. En este conjunto de problemas se suele incluir las necesidades de alimentación, vivienda, vestimenta, atención de la salud, etc.

Imagen #97. Indicadores de Pobreza Multidimensional-2018



⁴⁴ https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/33446/S8900328_es.pdf

Gráfica #13. Contribución Porcentual De Cada Indicador Del IPM, Por Provincias Y Comarcas Indígenas: Año 2018



Fuente: MED-DAES-Informe-del-Índice-de-Pobreza-Multidimensional-de-Panamá-2018.

Para dar una mejor explicación a la gráfica anterior se tomará en consideración de manera comparativa las provincias hermanas de Herrera y de Los Santos, esta última es en donde se ubica el Proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos "Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)"*** y nos demuestra que Los Santos (18.3%) en comparación con la provincia de Herrera (14.6%), tiene un **3.7%** más de precariedad de empleo debido a la situación que se vive en esta provincia, a la poca oferta de trabajo y que los ingresos económicos en algunas áreas de esta provincia no cubren las necesidades básicas de las personas. Mientras el logro educativo insuficiente en Los Santos es un **0.03%** más que la provincia de Herrera a causa de que las personas mayores de 18 años y más que no saben leer y escribir o simplemente no han culminado la etapa escolar de primaria.

Por otro lado, hay ineficiencia en el acceso a servicios de salud en la provincia de Los Santos debido a aspectos geográficos, ya que la misma se caracteriza por ser un área rural a semiurbana, el gobierno no se preocupa por construir infraestructuras de calidad para una población pequeña en la región, de ahí tomando en consideración la falta de insumos, medicamentos y sobre todo el déficit presupuestal para la contratación de personal que

desempeñe las funciones necesarias en los cargos requeridos (técnicos de enfermería, enfermeras, doctores, cirujanos, etc.) y por último debido a la Pandemia de COVID-19 registrada a finales de 2019 e inicios de 2020, tenemos un 8.2% de la población que está desocupada, (se refiere al tiempo de estar sin trabajo y buscando empleo, a partir de la fecha en que quedó cesante la última vez, dentro de este grupo están personas que realizan trabajos transitorios mientras buscan activamente una ocupación) y trabajador familiar sin pago (es la persona que realiza, sin remuneración, un mínimo dado de trabajo, en una empresa económica explotada, por una persona emparentada con él o que reside en el mismo hogar. Entre este grupo están las mujeres, los niños y ancianos que trabajan en la agricultura en empresas familiares).

➡ Vulnerabilidad, Desviación y Participación Social

En ese sentido problemas relacionados al ciclo vital en donde se refleja la situación de menores que viven en familias disfuncionales o simplemente son abandonados, por lo que ellos en situaciones de vulnerabilidad por las escasas oportunidades educativas y laborales en toda la región, se desvían y buscan un recurso fácil para escapar del círculo vicioso de la pobreza y encontrar cierto sentido de pertenencia y seguridad económica, por lo que se unen a pandillas que se asocia con el crimen y la violencia, y con delitos como el robo, el tráfico de drogas o la trata de personas. Y además está la discriminación social evitando la participación de diversos grupos o categorías sociales, sea por roles sexuales (como el caso de la mujer debido al Patriarcado que aún se vive), también está el de grupos étnicos, religiosos, ocupacionales, etc., demostrando que en nuestros pueblos aún existen significativas brechas de género y en los últimos 20 años no hubo grandes cambios en cantidad como de calidad de los empleos, salarios, seguridad social y segregación ocupacional. Se sabe además que las mujeres tienen más probabilidades de estar desempleadas que los hombres; afectando particularmente a las mujeres jóvenes. Las mujeres siguen estando sobrerrepresentadas en el trabajo no remunerado y de prestación de cuidados; además, suelen trabajar más horas que los hombres, independientemente de que el trabajo sea remunerado o no remunerado.

En resumen, la población de la región de Azuero, principalmente las localidades del distrito de Macaracas confrontan una problemática social desde hace alrededor de 8 años atrás, aunado con la Pandemia de COVID-19, se ha dado un alza en hurtos pecuarios, robos en viviendas y comercios con violencia física e inclusive asesinato, hechos que no se registraban en años anteriores. Tomando en consideración que hay un crecimiento poblacional a lo largo de 20 años, en donde han migrado personas de las áreas más remotas de la provincia de Los Santos e inclusive de la Provincia de Herrera buscando una mejor calidad de vida. A raíz de esto hay menores de edad que no están asistiendo a las escuelas, debido a que los jóvenes piensan que es más rentable las actividades criminales que los beneficios de una actividad legal. Por lo que se ha dado un alza en la presencia del crimen organizado, el tráfico y consumo de drogas siendo los detonantes de los altos niveles de delitos que se confrontan hoy en día en la campiña interiorana.

Por eso a nivel nacional y sobre todo en áreas rurales se ha creado el Programa Vecinos Vigilantes que tiene carácter educativo y de prevención del delito en comunidades. Se basa en la organización de los vecinos y en el trabajo en equipo con el policía comunitario designado. Su principal objetivo es garantizar una apropiada reacción ante una emergencia. Promueve la cohesión social y la participación de los ciudadanos en la tarea de mejorar su entorno, así como la de fomentar la convivencia pacífica entre los vecinos de una comunidad. De la misma manera, busca acercar al policía y la comunidad, a través de una relación estrecha y colaborativa.

Y además el Ministerio de Desarrollo Social preocupado por el bienestar de los pueblos y las mujeres crea el Programa de Redes Territoriales en donde se da un diagnóstico para captar los problemas de la familia, y contribuir a la generación de ingresos, a través del desarrollo de capacidades productivas y de emprendimiento, ya que muchos se encuentran en situaciones de pobreza y pobreza extrema, condiciones de vulnerabilidad en las comunidades. Para tal efecto se cuenta con el apoyo de diferentes entidades gubernamentales como: la Policía Nacional, MIVI, MINSA, CONADES, INAMU, MEDUCA, MIDA y otros, encargados de canalizar los problemas que están afectando la comunidad, junto con el equipo interdisciplinario de psicólogos y trabajadores sociales del MIDES que serán de gran ayuda para mejorar la calidad de vida de los moradores de las comunidades,

buscando la igualdad de género, lo cual ayudara a erradicar la pobreza y pobreza extrema del país.⁴⁵

7.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad, a través de Plan de Participación Ciudadana.

La percepción local sobre el proyecto se presenta de acuerdo con lo estipulado en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, que en su título IV *De la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental* indica lo siguiente:

Artículo 38 *“Todo promotor y consultor ambiental, deberá involucrar al público en general, durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental y en el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente, cumpliendo con todos los requisitos formales establecidos en la norma vigente”.*

Artículo 40. *“Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, los promotores y consultores del proyecto deberán elaborar y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos”:*

1. Identificación de actores claves en el área de influencia del proyecto, obra o actividad que incluya sin limitarse a ellos a miembros de las comunidades, autoridades locales, representantes de organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, comités de cuencas entre otros.
2. Determinar la técnica de participación ciudadana, atendiendo a la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

Los promotores harán efectiva la participación ciudadana en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, a través de las siguientes técnicas de participación ciudadana:

⁴⁵ **Observación:** Los datos tomados para el desarrollo de algunos puntos del Capítulo 7. Descripción del Ambiente Socioeconómico, se tomaron del INEC acorde a los censos 2000-2010, además datos preliminares del censo 2023 e información relevante para el periodo de 2014-2018.

b) Para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría II y III se deberán aplicar las siguientes técnicas para informar, consultar e involucrar a los actores claves del área de influencia:

b. 1. Entrega de volantes.

b.2. Reuniones informativas.

b.3. Entrevistas y encuestas: Para estas técnicas, se debe determinar muestra representativa de ciudadanos del área de influencia escogidos de manera aleatoria o al azar, a través de metodologías o procedimientos estadísticos reconocidos que puedan ser verificados.

3. Describir cómo se llevó a cabo las técnicas de participación ciudadana e incluir la información que fue facilitada al público en el proceso de participación.

4. Incluir los resultados obtenidos con cada una de las técnicas de participación empleadas. Para el análisis de sus resultados deberá presentar como mínimo, lo siguiente:

a) Consultas, comentarios, observaciones, inquietudes realizadas por la ciudadanía y las respuestas dadas a estas.

b) Aportes hechos por los actores claves dentro la elaboración del estudio de impacto ambiental.

c) Percepción de la ciudadanía del área de influencia.

5. Análisis de los resultados obtenidos de las técnicas de participación ciudadana empleadas, respecto a la percepción de la ciudadanía del área de influencia.

La percepción de la comunidad vecina al proyecto, ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, se enmarcan en las labores de una consulta individualizada, la cual constituye uno de los elementos destacados del informe de percepción, como herramienta para plasmar el sentimiento de la población, en relación con el Proyecto.

7.3.1. La Encuesta.

Objetivos.

Los objetivos generales de esta encuesta quedan recogidos a continuación:

- ✓ Percepción y valoración general de la ciudadanía sobre el proyecto.
- ✓ Valoración de los principales problemas ambientales, sociales y de salud relacionados con el ambiente existente en su zona o comunidad.
- ✓ Valoración por parte de los ciudadanos de la importancia del proyecto en estudio para su comunidad.
- ✓ Conocer más de cerca las condiciones sociales que actualmente reflejan la o las comunidades involucradas como área potencialmente afectada o beneficiadas por el proyecto.

Esquema Metodológico.

Establecidos los objetivos de la encuesta de percepción, se procede a la elaboración de la encuesta propiamente dicha. El diseño de esta viene condicionado por tales objetivos, así como las características inherentes a este tipo de encuestas. La selección de preguntas se ha realizado valorando su utilidad en función de los objetivos señalados, teniendo presente el conjunto de indicadores de mayor relevancia, en relación con el proyecto y estructurando la encuesta a partir una serie de preguntas, para obtener la opinión de los ciudadanos, con el fin de determinar su grado de satisfacción y acuerdo sobre el proyecto.

Luego de haber llevado a cabo la explicación del funcionamiento del proyecto, se procedió a realizar el levantamiento de las encuestas individuales, utilizando como instrumento metodológico la entrevista, observaciones de campo y encuestas, para medir la percepción local acerca de la obra.

La muestra seleccionada para obtener la información de campo fue representada por **doscientas cuarenta y tres (243) puntos encuestados**, realizados a instituciones gubernamentales, autoridades representativas del distrito y corregimiento, locales comerciales y moradores influenciados por el proyecto.

Modelo utilizado para este proyecto.



ENCUESTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA. (EsIA-CAT II)

PROYECTO: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS. "Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estación de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervénidas)"

PROMOTOR: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

CONTRATISTA: CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS

Datos generales vivienda.		Comunidad:		Fecha:			
1. Nombre		2. Edad					
3. Años de Residir en el área		4. Ocupación					
5. Sexo	M		F		6. Miembros en la vivienda	Adultos	Niños
7. ¿Conoce usted el proyecto? Mencione que conoce:					SI		NO
8. Cuenta con el servicio de Agua Potable y de ser afirmativo describa el servicio					SI		NO
9. ¿Qué tipo de servicio sanitario tiene en la vivienda? De hueco o letrina _____ Conectado a tanque séptico _____ No tiene _____							
10. ¿Se conectaría a la Red Pública del Alcantarillado Sanitario?					SI		NO
11. ¿Cómo se enteró del Proyecto?		Marque con X		12. Es común en su comunidad:			
a. Autoridades de la comunidad				Ruidos:			
b. Promotor				Olores Molestos:			
c. Comentarios				Levantamiento de Polvo:			
d. Radio							
e. Periódico u otro medio							
13. ¿Está de Acuerdo con el Proyecto?		¿Si responde NO explique el Por qué?:					
SI _____ NO _____							
14. ¿Qué efectos considera usted que puede generar el proyecto?							
Fácil eliminación de aguas residuales				Contaminación del Agua		Ruido	
Empleomanía durante la ejecución del proyecto				Generación de partículas de polvo			
Mejora la calidad de vida de la comunidad				Generación de Desechos Sólidos			
Aumento del Valor de la Tierra				Descontento Comunitario			
15. ¿Qué recomendación daría usted para el desarrollo del proyecto?							
16. ¿Conoce usted si dentro de su comunidad existen áreas protegidas? ¿Sí _____ No _____ Si su respuesta fue Sí cuál sería?							

7.3.2. Plan de Participación Ciudadana.

La importancia de la participación ciudadana es reconocida internacionalmente y existen variados documentos que reconocen la necesidad de su institucionalización. Ejemplo de ello, es el Principio **10 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**, aceptada y ratificada por más de cien jefes de estado y de gobierno de todo el mundo, en Río de Janeiro en 1992, que establece que:

"El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre el medio ambiente sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes".

Tomar en cuenta las naturales inquietudes, preocupaciones, expectativas, demandas, informaciones y sugerencias de la comunidad para la toma de decisiones es una intención que se expresa claramente en las acciones de estos tiempos.

Objetivo:

- ✓ Involucrar a la población de las comunidades vecinas al área del proyecto, a través de la participación ciudadana de su opinión e inquietudes acerca del proyecto en la toma de decisiones respecto al mismo.
- ✓ La empresa promotora desde su etapa de planificación mantendrá comunicación directa y amplia sobre los contenidos y planes sobre el desarrollo del proyecto en el área de estudio. Esto creará un vínculo directo entre la empresa y la sociedad civil, para informar y trabajar en conjunto con la población del área.

Cuadro #54. Plan de Participación Ciudadana.			
Fecha	Actividad	Metodología	Recurso Humano
15/ 09/2023 septiembre de 2023,	Volanteo	Entrega cara a cara y pegada en puntos estratégicos	Consultoría
20 y 21 de septiembre de 2023	Aplicación de encuesta a moradores del área.	Encuestas	
	Explicación de la actividad a desarrollar por el proyecto	Información directa e individual en cada encuestado	
	Publicación e información por escrito.	Artículo 42 el promotor deberá realizar la consulta pública, para la cual tendrá un plazo de veinte (20) días hábiles contados a partir de la fecha de emisión del proveído que admite a evaluación los Estudios de Impacto Ambiental. Cumplimiento obligatorio del Artículos 43, 44, 45 y 46 del Capítulo III Consulta pública durante el Proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023.	Consultoría/ Promotor – Contratista y Personal especializado.
	Comunicación directa y amplia sobre los contenidos y planes sobre el desarrollo del proyecto en el área de estudio.	Una vez aprobado el proyecto, se mantendrá la disponibilidad para informar a la comunidad sobre los avances del proyecto. De presentarse algún conflicto se debe tener la disponibilidad de resolver.	Empresa Promotora

Fuente. Consultoría Ambiental.2023.

FASE 1. PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN (DISEÑO).

Para poder medir el nivel de percepción del proyecto se procedió a realizar encuestas al azar a las autoridades locales, comercios, instituciones y sobre todo moradores influenciados directamente en el área urbana del corregimiento de Macaracas cabecera, donde se va a ejecutar el proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, tomando en consideración que los análisis y resultados se enfocaran

de manera homogénea, ya que todos son partícipes de una u otra manera en el mismo. A continuación, se muestra la tabla de distribución de las encuestas realizadas a los actores claves.

Cuadro #55. Actores Claves Entidades Públicas y Comercios			
Entidad		Cargo	Porcentaje
Municipio	Alcaldía	1-Alcalde	3.29
	Junta Comunal	1-Representante	
Ministerio de Gobierno	Juzgado de Paz	1-Juez de Paz	
	Procuraduría de la Administración	1-Mediador Comunitario	
	Personería de Macaracas	1-Fiscal	
	Cuerpo de Bomberos	1-Bombero	
	COTEL	1-Cartero	
Ministerio de Seguridad	Policía Nacional	1-Policia	2.47
Órgano Ejecutivo	Tribunal Electoral	1-Encargado	
Ministerio de Desarrollo Agropecuario	Dirección Regional de Macaracas	1-Técnico Agropecuario	
Ministerio de Salud	Hospital Rural Luis H. Moreno	1-Asistente	
Superintendencia del Mercado de Valores	Banco Nacional de Panamá	1-Oficial de Negocios	
Ministerio de Educación	Colegio Rafael A. Moreno	1-Sub--Directora	
Sistema de Radiodifusión	Escuela Rudecinda Rodríguez	1-Directora	0.41
	Radio Península	1-Locutor	
Sistema de Transporte	Transportes Macaraqueños Unidos	1-Secretaria	0.41
Comercio	Locales Comerciales	14-Encargados/Vendedores	5.76
TOTAL, Encuestados		30	12.3

Fuente: La Consultoría, 2023.

Cuadro #56. Actores Claves Comunitarios		
Comunidad	Cantidad de Encuestados	Porcentaje
Macaracas Cabecera	55	22.6
El Coco	56	23.1
Bella Vista	26	10.7
Rosarito	18	7.4
El Nazareno	15	6.2
Santa Eduvigis	10	4.1
San Miguel	14	5.8
La Nestlé	10	4.1
Barriada Plumas Negras	5	2.1
Macaracas vía Chupa	4	1.6
TOTAL	213	87.7

Fuente: La Consultoría, 2023.

A estas personas se les explicó el objetivo y funcionamiento del proyecto propuesto, a fin de que se entendiera claramente las actividades y procesos involucrados en el desarrollo y operación de este.

Luego de haber realizado la explicación del funcionamiento del proyecto, se procedió a realizar el levantamiento de las encuestas individuales utilizando como instrumento metodológico la entrevista, observaciones de campo y encuestas para medir la percepción local acerca de la obra.

La muestra seleccionada para obtener la información de campo fue representada por la población directamente influenciada y tomando en consideración elegir el nivel de confianza, que es el grado de certeza (o probabilidad) expresado en porcentaje con el que se pretende realizar la estimación del muestreo poblacional. El nivel de confianza más efectivo y utilizado es **95%**. Mientras que el margen de error, que es un indicador de la fiabilidad del estudio y de la exactitud de los resultados. Por lo regular es de **5 a 7%**, en donde se escogió el **6%** de error. Dándonos así a recopilar **doscientos cuarenta y tres (243)** muestras (encuestas), las cuales fueron realizadas a moradores ubicados en el área directa del proyecto, al igual que a locales comerciales y entidades públicas. Las encuestas y entrevistas fueron tabuladas y analizadas, cuyo proceso nos permitió obtener los siguientes resultados que se presentaran más adelante. Para las encuestas utilizamos un formato compuesto de una hoja en la cual se estructuran una serie de preguntas para conocer las inquietudes de la población cercana al proyecto sobre la ejecución de la obra. ([Ver encuestas en anexos 14.8.2\).](#)

Antes de aplicar la encuesta se distribuyeron volantes el día **15 de septiembre de 2023**, en las áreas influenciadas directamente por el proyecto: **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, Con el propósito que la población asentada en el área de influencia directa conociera en que consiste el proyecto, objeto de estudio, de manera tal que una vez se aplicara la encuesta los entrevistados pudieran emitir de forma

clara y objetiva sus consideraciones sobre los aspectos que pueden impactarles ambientalmente, tanto por la ejecución y operación del mismo. Así, se programó el desarrollo de la encuesta el 20 y 21 de septiembre, en donde surgieron interrogantes las cuales fueron resuelta para proceder a la aplicación de esta. Las respuestas de los encuestados son escritas textualmente por lo que en algunas se va a encontrar la palabra “haiga”, lo adecuado es usar “haya”, aunque sí es válida, usándose como un sustantivo coloquial por el estilo informal debido a la influencia de sus antepasados, ya que es parte del voseo del poblado y es adoptado como un símbolo de identidad azuerense, diferenciándolos del resto del país.

FASE 2. EJECUCIÓN DEL PLAN MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.

A. Identificación De Actores Claves Dentro Del Área De Influencia Del Proyecto, Obra O Actividad, (Comunidades, Autoridades, Organizaciones, Juntas Comunales, Consejos Consultivos Ambientales U Otros).

1. Aportes de los Actores Claves.

Los actores claves de la comunidad de influenciada por el proyecto de ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos "Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)"***, son los que aportaron información valiosa para el levantamiento de la Participación Ciudadana de este Estudio de Impacto Ambiental; acerca de la situación que vive la zona por el crecimiento poblacional en la parte urbana de Macaracas cabecera, por lo que se necesita un sistema de alcantarillado que sirva para la canalización de aguas residuales de manera segura para el municipio y el medio ambiente. Además, evaluaron las posibles situaciones de conflicto en el desarrollo del proyecto, recomendaron y sugirieron al promotor del proyecto medidas para la ejecución ideal del mismo y tomar en consideración emplear personal del área.

Como actores claves se consideró al **Señor Alcalde del Distrito de Macaracas Eliécer Cortes**, al **Señor representante de Macaracas cabecera Carlos González** y al **Señor Juan Rodríguez Juez de Paz de los Corregimientos de Macaracas cabecera, Chupá y**

Las Palmas como figuras públicas del corregimiento involucrado en el proyecto, personal que labora en las diferentes entidades públicas, locales comerciales y población en general influenciados directamente por el proyecto, los cuales son conocedores de las necesidades que enfrentan debido al aumento poblacional en el área de Macaracas cabecera, por lo que se necesita un sistema completo de alcantarillado con: colectores, estaciones de bombeo de aguas residuales y un sistema de tratamiento y disposición de las aguas residuales. Por lo que estuvieron anuentes a responder nuestra encuesta.

Principales Autoridades en el área de Macaracas Cabecera	
Imagen #98 Sr. Eliécer Cortes, Alcalde del Distrito de Macaracas 	 Imagen#99 Sr. Carlos González, Representante de Macaracas cabecera
 Imagen #100 Señor Juan Rodríguez, Juez de Paz de los Corregimientos de Macaracas cabecera, Chupá y Las Palmas	

1. Determinar la técnica de participación ciudadana, atendiendo a la categoría del Estudio de Impacto Ambiental (Estudios de Impacto Ambiental Categoría II)

1.1. Técnica de Participación Ciudadana empleadas para el proyecto

La percepción de la comunidad vecina al Proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, se enmarcan en las labores de una consulta individualizada, la cual constituye uno de los elementos destacados del informe de

percepción, como herramienta para plasmar el sentimiento de la población, en relación con el Proyecto.

b. I. Entrega de volantes.

Como mecanismo de brindar información a la ciudadanía, se utilizó la distribución de volante informativa, la cual reunía los datos más relevantes del Proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***.

El respectivo volanteo se llevó a cabo el viernes 15 de septiembre de 2023, colocándose y distribuyéndose, directamente en la zona influenciada por la ejecución estricta del proyecto, así, como también se entregó a los actores claves de la comunidad y pegadas en diversos puntos de la zona que estará influenciada directamente por las actividades de construcción del proyecto; para ello, se diseñó un tipo de volante informativa / llamativa siguiendo los criterios de Anaa López Besa / 2023 Piktochart.com (paleta de colores, objetivo, formato, lenguaje sencillo, imágenes llamativas, detalles e información de contacto). Posteriormente, los días 20 y 21 de septiembre de 2023 se llevó a cabo la realización de las encuestas, cara a cara con la población que se asienta en el área de influencia directa del proyecto; con la finalidad de conocer su opinión sobre la situación ambiental del área y su percepción por el desarrollo de las actividades de la obra.

Dentro del contenido de la volante informativa se pueden encontrar los siguientes puntos:

- ⇒ Nombre del proyecto y Nombre del Promotor
- ⇒ Ubicación regional y específica del proyecto
- ⇒ Breve descripción del Proyecto
- ⇒ Sustentabilidad ambiental
- ⇒ Información de Contacto.

Copia de las volantes informativas del proyecto entregadas se adjuntó en **Anexos 14.8.1** como evidencia de lo mencionado.

Observación: La Consultoría Ambiental reconoce que las volantes deben presentar los contenidos descritos en el Literal a.2. del Artículo 40; sin embargo,

b.2. Entrevistas y encuestas: *Para estas técnicas, se debe determinar muestra representativa de ciudadanos del área de influencia escogidos de manera aleatoria o al azar, a través de metodologías o procedimientos estadísticos reconocidos que puedan ser verificados.*

Objetivos

Los objetivos generales de esta encuesta quedan recogidos a continuación:

- ✓ Percepción y valoración general de la ciudadanía sobre el proyecto.
- ✓ Valoración de los principales problemas ambientales, sociales y de salud relacionados con el ambiente existente en su zona o comunidad.
- ✓ Valoración por parte de los ciudadanos de la importancia del proyecto en estudio para su comunidad.
- ✓ Conocer más de cerca las condiciones sociales que actualmente reflejan la o las comunidades involucradas como área potencialmente afectada o beneficiadas por el proyecto.

La muestra seleccionada para obtener la información de campo fue representada por doscientas cuarenta y tres (243) puntos encuestados, realizadas en la zona urbana de Macaracas cabecera, que incluye viviendas, locales comerciales, entidades públicas.

Se optó por utilizar el método de muestreo proporcional a partir de las 1280 personas, considerando los mayores de 18 años y más, que será influenciados directamente por el proyecto, definido a partir de la utilización de la fórmula:

Muestreo proporcional

$$n = \frac{Z^2 \alpha/2 PQN}{\epsilon^2 (N-1) + Z^2 PQ}$$

n = tamaño necesario de la muestra:?

Z = margen de confiabilidad-95%: 1.96

P = probabilidad de que el evento ocurra-0.5

Q = probabilidad de que el evento no ocurra: 0.5

E = error de estimación: 4%: 0.04

N = tamaño de la población-1280 personas

Lo que el tamaño de la muestra debe ser de 204 habitantes, en tanto la consultoría definió efectuar la encuesta a 243 personas mayores de 18 años.

Así, las 243 (doscientas cuarenta y tres) encuestas fueron tabuladas y analizadas, cuyo proceso permitió obtener los resultados que se presentan en puntos posteriores.

Para la encuesta se utilizó un formato compuesto de una hoja en la cual se estructura una serie de preguntas para conocer las inquietudes de la población cercana al proyecto sobre la ejecución de la obra. *(Ver encuestas en anexos 14.8.2).* aplicada al azar a residentes mayores de 18 años de las viviendas, entidades públicas y privadas, locales comerciales entre otros.

b.3 Solicitud de Información y Respuesta a la Comunidad mediante conversatorio o reunión.

⇒ Solicitud de información

Una de las técnicas de solicitud de información fue la que se dio el día **15 de septiembre de 2017** para las fiestas de Fundación del Distrito de Macaracas en ese entonces, el alcalde el señor Juan de Dios Martínez, señaló que se planificaba ejecutar en la comunidad, el proyecto que hoy está en estudio para su desarrollo, en ese entonces el anterior alcalde del Distrito de Macaracas indicó que el proyecto incluiría **DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS**. Proyecto de interés social que hoy en día se retoma después de seis años de proponerlo para este corregimiento se hará realidad una vez esta herramienta ambiental sea aprobada.

Respuesta a la comunidad: El promotor estará anuente a las recomendaciones hechas por los residentes y prestará toda la atención a aquellas solicitudes en las cuales se pueda ayudar al ambiente y a la comunidad. En este caso funcionarios del MOP, IDAAN,

Universidad Tecnológica, el actual Alcalde Eliécer Cortés y funcionarios Municipales, estuvieron haciendo una gira interna en el Corregimiento Cabecera para ver los puntos de extensión del posible proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos**, tomando en consideración la verificación de la red existente agua potable, la construcción del alcantarillado y sobre todo la recopilación de recomendaciones y observaciones que dio la comunidad involucrada en el proyecto.



Imagen #101 Reunión de funcionarios del MOP, IDAAN, UTP, el actual Alcalde Eliécer Cortés y funcionarios Municipales.

Y no es hasta el día 12 de octubre de 2022, en donde el Órgano Ejecutivo a través del ingeniero Rafael Sabonge, ministro del MOP da la orden de proceder al macro - proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos**, el cual tendrá una inversión de B/.30,943,649 y beneficiará a más de 9,000 habitantes en este Distrito.



Imagen #102 Orden de Proceder del Proyecto en General.

Este proyecto se viene planteando desde dos décadas atrás, pero no fue hasta el año 2017 que se sometió en Acto Público en el Corregimiento de Macaracas, dándole continuación legal para el desarrollo de este, la comunidad en general tiene conocimiento en una u otra forma de lo que involucra el desarrollo de la respectiva obra, por lo que no fue necesario realizar conversatorio u otra reunión para explicarlo. Sin embargo, al realizar el volanteo se le da un pantallazo general de las actividades para conocer hasta dónde llega el alcance del proyecto y tener conocimiento de lo que opina la comunidad. Además, se le adjunta a la volante, número de teléfono y correo electrónico, para cualquier consulta o recomendación que de una u otra forma quiera emitir la comunidad, que directamente estará involucrados, con las actividades a desarrollar para la ejecución del proyecto.

b.4 Técnicas de Participación Empleadas: Para establecer la percepción local del proyecto se aplicó como instrumento principal encuestas cara a cara a la población de influencia directa al proyecto; con la finalidad de conocer su opinión sobre la situación ambiental del área y su percepción por el desarrollo de las actividades del proyecto. Además, el viernes **15 de septiembre de 2023** se realizó la entrega de volantes informativos y colocación de la volante en diversos puntos para informar a la comunidad sobre el proyecto antes mencionado. Por lo que el **miércoles 20 y jueves 21 de septiembre de 2023** se realizó la aplicación de las encuestas en el área urbana de Macaracas cabecera.

EVIDENCIAS DEL TRABAJO EN CAMPO

Entrega y Colocación de Volantes			
			
Imágenes#103 Entrega de Volante		Imágenes#104 Colocación de Volantes Postes y en la Alcaldía de Macaracas	

Imágenes de Encuestas Realizadas de entidades públicas y comercios



105-Oficina de COTEL



106-Cuartel de Bombero



107-Estación de Policía



108-Centro de Mediación Comunitaria



109-Banco Nacional de Panamá



110-Agro veterinaria Morales

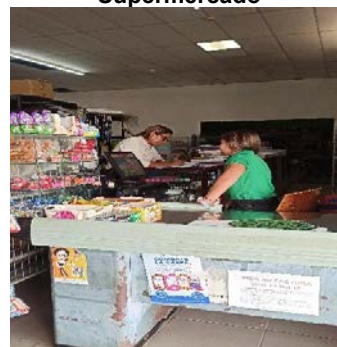


111-Local Comercial Niña Bonita



112-Local EconoMuebles Comercial

113-Local Comercial Supermercado



Imágenes de encuestas al Público en General



114



115



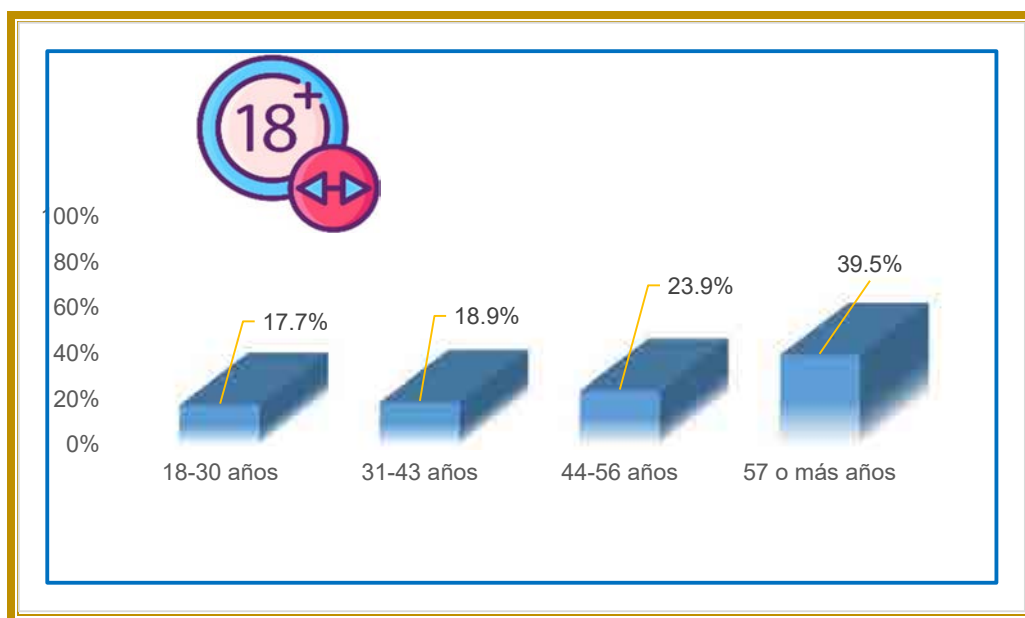
116

FASE 3. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA.

1. Datos Personales de los encuestados:

Para conocer la percepción comunitaria, se optó primeramente en entrevistar personas dentro del área influenciada directamente del proyecto con mayoría de edad, dentro de los siguientes rangos: Como se observa en la siguiente gráfica, los encuestados dentro del rango de edad de 18 a 30 años se vio representado con un **17.7%**; de 31 a 43 años, con un **18.9%**; entre 44 a 56 años por un **23.9%** y entre las edades de 57 años y más, representó un **39.5%** registrándose, una población con suficiente madurez, para dar respuestas al cuestionario que se desarrolló, para captar la opinión ciudadana del proyecto; al igual, son rangos de edades, cuya opinión es válida al ser conocedores de los problemas, que a diario confrontan por no tener un sistema de alcantarillado para canalizar correctamente las aguas residuales, hacia una planta de tratamiento evitando su acumulación y posterior generación y propagación de mosquitos y enfermedades relacionadas con aguas contaminadas.

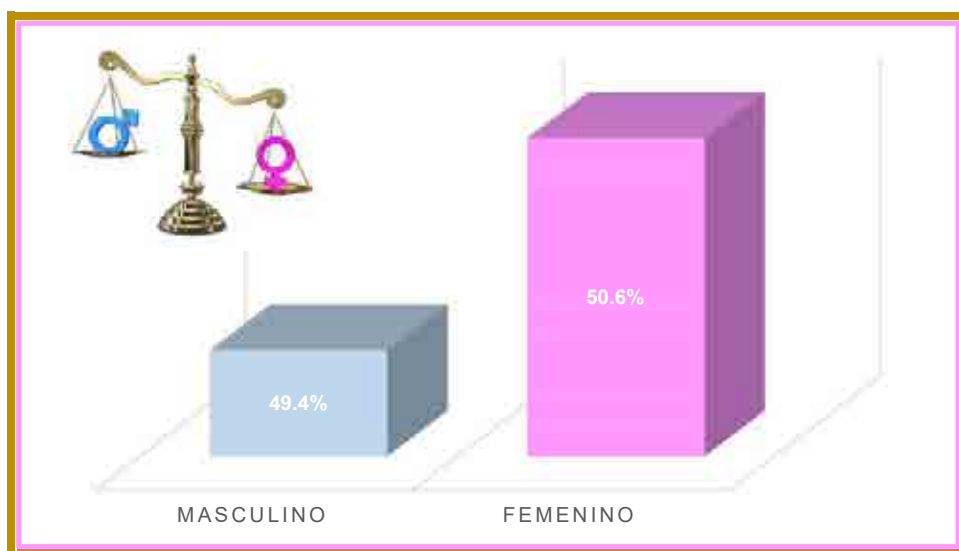
Grafica #14 Rango de Edades de los Encuestados



Fuente: Consultoría Septiembre – 2023.

El **49.4%** de los encuestados fueron masculinos y el **50.6%** fueron femeninas. Debido a que es un área donde el hombre sale a trabajar y la mujer queda en casa en los quehaceres del hogar.

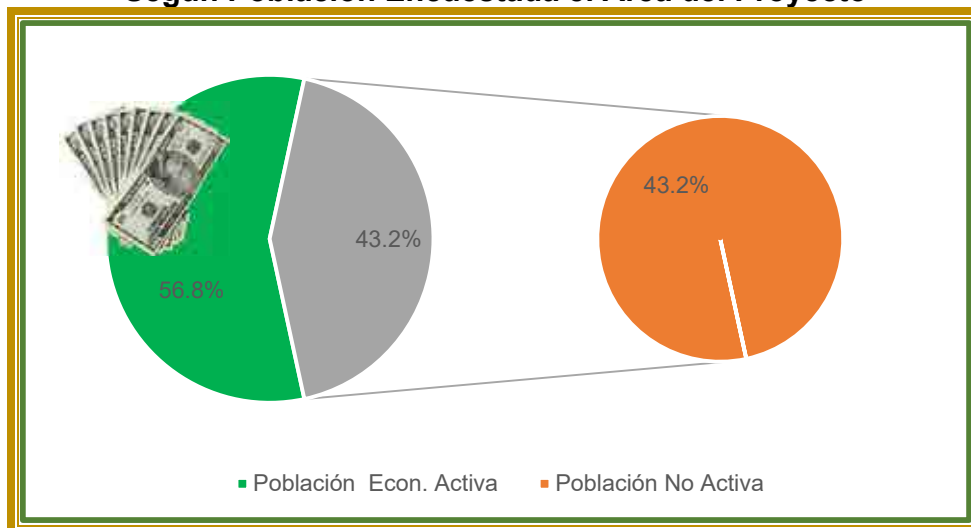
Grafica#15 Género de los Encuestados



Fuente: Consultoría Septiembre – 2023.

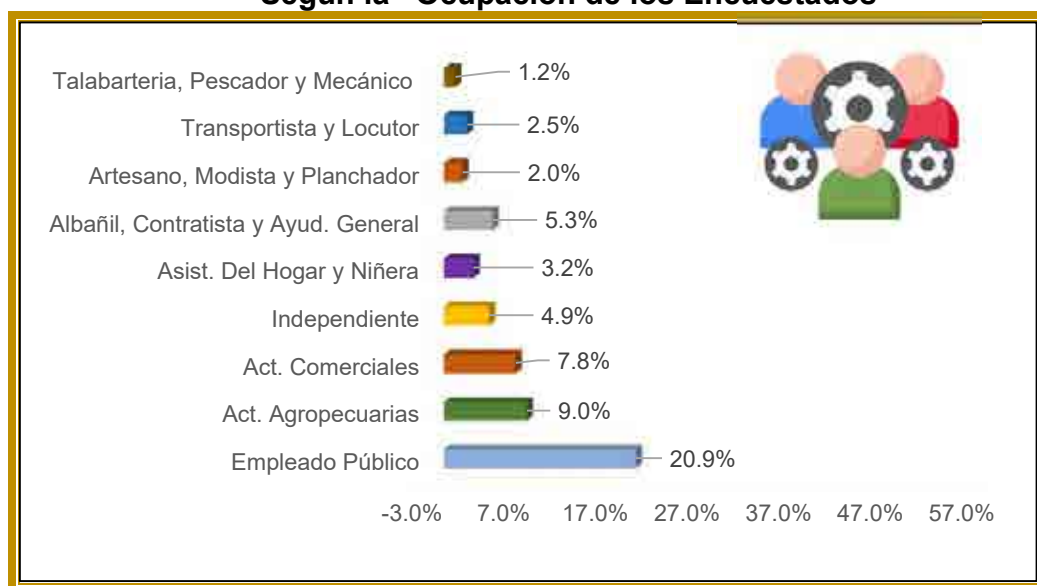
Se consultó sobre la ocupación de los encuestados considerando, que el área registra niveles de desempleo. Sin embargo; el **56.8%** de los encuestados se mantienen ocupados, con remuneración económica, de este porcentaje: el **20.9%** que trabaja como empleado público y recibe un pago quincenal y seguro social, el otro **9.0%** realiza actividades agropecuarias, un **7.8%** se dedica actividades comerciales (vendedores, Cajeros, encargados, dueño etc.), independientes **4.9%**, Asistentes del Hogar, niñeras **3.2%**, albañil, ayudante general y contratista un **5.3%**, artesano, modista y planchadora en un **2.0%**, transportista y locutor **2.5%**, mientras que un **1.2%** se dedica a la talabartería, pescador y mecánico. En tanto, un **43.2%** de los encuestados, permanecen en el hogar, de este porcentaje: son amas de casa, el **24.3%**, un **2.9%** son estudiantes, personas adultas con algún problema de salud subsidiada por el Plan de Gobierno de **120/65** en un **5.4%**, pensionados y jubilados en un **9.0%** y desempleados en un **1.6%**. Entre las principales actividades identificadas están: actividades agropecuarias, albañilería, comerciantes, asistentes del hogar, niñeras, manos de obra general, independientes, artesanas, modistas y funcionarios públicos.

Gráficas #16 Porcentaje de Población Económicamente Activa y No Activa, Según Población Encuestada el Área del Proyecto



Fuente: Consultoría Septiembre – 2023.

Gráficas #17 Porcentaje de Población Económicamente Activa, Según la Ocupación de los Encuestados



Fuente: Consultoría Septiembre – 2023.

Se consultó los años de residencia ya que esto permite captar informaciones más confiables sobre la zona por parte de los encuestados. Los resultados de la entrevista se ubicaron en

cuatro rangos; se obtuvo que el **17.7%** de los encuestados tienen de **6 meses a 10 años** de residir en el área. **De 11-21 años** están representados con un **14%**; el **33.7%** indicó que tienen de **22-40 años** de residir en el lugar; y de **41 años y más** de residencia en el lugar lo son el **34.6%**, los cuales, nos expresaron que han vivido toda su vida en el área, por consiguiente, son conocedores de todas las necesidades *que tiene la comunidad y por lo que piden que se desarrolle el proyecto* **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, sea construido lo más pronto posible, con todas las medidas ambientales necesarias y sobre todo el mantenimiento oportuno una vez esté en funcionamiento para evitar a futuro contaminación por el mal manejo de este.

Gráfica#18 Porcentaje De Personas Encuestadas en el Area del Proyecto Según Años de Residencia.



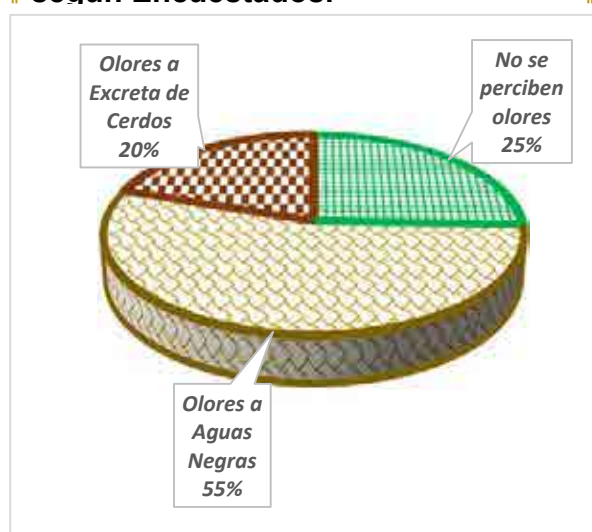
Fuente: Consultoría Septiembre – 2023.

Además, se le consulto sobre los miembros de la familia que residen en las viviendas, obteniéndose el resultado de **664 adultos y 151 niños**, demostrándose que la ejecución del

proyecto es una necesidad y un derecho del ciudadano contar con un sistema que sirva para la canalización de aguas residuales de manera segura para la comunidad y el medio ambiente, debido al crecimiento poblacional que registra el corregimiento de Macaracas cabecera.

Otras de las consultas efectuadas a la población es lo referente a: **Es Común en su Comunidad el Ruidos, levantamiento de Polvo y Olores Molestos**, obteniéndose el

Gráfica #19 Persepción de Olores según Encuestados.



resultado siguiente: 0% en lo referente a ruido y levantamiento de polvo, mientras en lo que respecta a olores molesto se obtuvo el siguiente resultado: 25. % indicó que no se perciben olores, 55% indica que olores a aguas negras y 20% indica que olores a excretas de cerdos (Porquerizas).

Fuente: Consultoría Septiembre – 2023.

Opinión de la Comunidad sobre el proyecto:

Referente a la pregunta de si **¿Conoce usted el proyecto? Mencione que conoce;** nos

referimos al de **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**. El **94.7%** indicó, que **SI**, señalando están bastante claro sobre las actividades que van a desarrollar, debido a que hace muchos años se viene hablando del asunto, pero no se había podido concretizar y ruegan que se realice lo más pronto posible, ya que están confrontando problemas con el manejo de las aguas residuales debido al crecimiento residencial y locales en el área urbana de Macaracas cabecera; mientras el **5.3% nos** indicó que **NO**, a razón, a que son personas que salen muy temprano a sus trabajos y regresan en horas de la tarde a sus viviendas; de igual forma señalaron, que no escuchan programas, que hacen referencia a noticias locales o provinciales, o simplemente se hacen oídos sordos (poco me importa) a los proyectos que se planifican para la comunidad, ya que les da igual, porque

muchos proyectos han iniciado su ejecución más, no han culminado como es el caso del Estadio ubicado en la calle Bella Vista de Macaracas.



Imagen #117 Estadio de Macaracas obra sin culminar.

En cuanto a la pregunta: **Cuenta con el servicio de Agua Potable y de ser afirmativo describa el servicio.** Dándole también la opción de Opinar, el **100%** nos hace referencia que **SI** cuentan con el servicio de agua potable; y de estos el **31.3%** dice que es **Buena** a razón de que es constante las 24 horas, un **64.6%** nos dice que es Regular debido a que el suministro no es constante y a veces se va por ciertas horas. Mientras que un 3.7% nos dice que es Mala, ya que hay lugares en que llega por una o dos horas y con problemas de suciedad o mal olor.

Otra de las preguntas fue ¿Qué tipo de servicio sanitario tiene en la vivienda?, a lo que el 100% nos respondió que están conectados al tanque séptico. Y que fuera muy beneficioso contar con un sistema de alcantarillado, ya que se evitarían pagar grandes sumas de dinero para la limpieza de estos y evitarse los desbordes cuando hay torrenciales aguaceros debido a la dificultad del manejo de aguas pluviales.

Se le consulto sobre si ¿Se conectaría a la Red Pública del Alcantarillado Sanitario?, a lo que el 99.2% nos dice que SI, ya que es necesario debido al crecimiento poblacional que se ha dado en el área y sobre todo que últimamente han confrontado problemas de desbordamientos, debido a que no hay un buen sistema de desalojo de aguas pluviales a

borde de las vías y calles, provocando la infiltración de estas a los tanques sépticos, trayendo consigo contaminación y enfermedades que perjudica a la comunidad. Y un 0.8% dicen que NO se conectarán, porque piensan que el costo va a venir alto en los recibos concernientes del IDAAN, pero están esperando que se dé la construcción de este y corroborar información sobre las tarifas.

El 97.9% de los encuestados conocen sobre el proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, por medio de Comentarios de las autoridades locales, del promotor, por medio de emisoras de la localidad y otros medios, debido a que esto viene planteándose desde hace décadas y hoy en día se retoma nuevamente el deseo de que se haga realidad debido a la necesidad de un sistema de alcantarillado sanitario para la comunidad de Macaracas cabecera. Y un 2.1%, nos mencionaron que se acaban de enterar por medio del el Encuestador y por eso no profundizaban en sus respuestas.

En cuanto a la consulta sobre **¿Está de Acuerdo con el Proyecto?** las comunidades involucradas en el proyecto, y áreas aledañas, Indicaron en un **99.6%, Que Están De Acuerdo con que el proyecto:** **DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE CALLES Y ALCANTARILLADO DE MACARACAS, PROVINCIA DE LOS SANTOS. “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, señalan, que traerá consigo la solución a una de las necesidades prioritarias que es contar con un sistema de alcantarillado sanitario el cual va a frenar el desborde de los tanques sépticos y contribuirá a desaparecer los malos olores de las aguas negras, los desechos originados por la actividad de la población en general, sin tener que perjudicar el ambiente. Mientras que un **0.4% nos dice que no está de Acuerdo** porque desde hace muchos años se viene dando esos comentarios y no se realiza, pero **SI** están anuente a conectarse al mismo si se da.

También se les consultó sobre **¿Qué efectos considera usted que puede generar el proyecto?**, a lo que nos respondieron en un **100%** que son **Aspectos Positivos** para

ellos y al corregimiento en general, gracias a **Fácil eliminación de las aguas residuales, Empleomanía durante la ejecución del proyecto, Mejora la calidad de vida de la comunidad y sobre todo el Aumento del Valor de la Tierra.** Y referente a los **Aspectos Negativos** un **6.2%** nos dicen que puede haber **generación de polvo** al desarrollar la obra como corte de vía, excavaciones u otras actividades, al igual que **generación de desechos sólidos**, pero nos recomiendan que si se puede dar riego de agua constante y los desechos sean recolectados y trasladados al vertedero municipal.

Entre las recomendaciones que dieron los encuestados al Promotora están:

- ✓ Que se contrate mano de obra local.
- ✓ Que se realice lo más pronto posible.
- ✓ Que se realice el proyecto bajo todos los parámetros de seguridad sanitaria y sobre todo ambiental para evitar cualquier inconveniente que perjudique a la comunidad.
- ✓ El municipio debe implementar charlas informativas durante y después de la ejecución del proyecto, todo esto en beneficio de su buen desarrollo y vida útil.
- ✓ Se debe contar con el personal técnico especializado por cualquier inconveniente que se dé una vez iniciado la operación de este.

Y por último se les pregunto **¿Conoce usted si dentro de su comunidad existen áreas protegidas? ¿Si___ No___ Si su respuesta fue Si cuál sería?**, a lo que el **98.4%** dice conocer el Bosque Comunal del Colmón que es un área boscosa ubicada en el distrito de Macaracas. Y además nos mencionaron sobre la Reserva Hidrológica de la Microcuenca del Río Cacao. En se les indicó que ambas están fuera de los límites del proyecto y no serán intervenidas por ninguna de las actividades que componen el proyecto. Por otro lado, un **1.6%** de los encuestados señalaron **No** tener conocimiento de la existencia de áreas protegidas en la zona.

Análisis De Los Resultados

Mediante la realización de las encuestas a la población que reside de forma permanente en el área más cercana al Proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y**

Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”, se obtuvo que el **99.6%** de los encuestados están de acuerdo con la realización del proyecto en estudio, ya que consideran que le traerá beneficios directo a toda la comunidad, ya que su canalización evitará que el agua contaminada sea esparcida sin control por la zona. Por lo que es importante, contar con un sistema que sirva recoja adecuadamente las aguas residuales de manera segura en bien de la comunidad y el medio ambiente. Por otro lado, la empresa privada, tendrán una motivación más para invertir en estas áreas, lo que repercutirá en beneficio económico y social para toda la población asentada en la zona.

7.4. Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

Durante la prospección arqueológica del proyecto en estudio **no se evidenciaron hallazgos arqueológicos y/o culturales** en ninguna de las áreas de Impacto Directo.

Sin embargo, si durante la fase de Construcción/Ejecución, se identifique cualquier hallazgo fortuito o se encuentra alguna evidencia de restos Arqueológicos, el promotor del proyecto se compromete a suspender las actividades temporalmente, delimitarla con cinta de precaución y deberá ser reportado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura de Panamá, a fin de que se realicen los procedimientos que señala la Ley N° 14 de 1982, modificada por la Ley N.º 58 de 2003. En este caso, el promotor deberá contratar un equipo de arqueólogos para que efectúen los trabajos de rescate bajo la supervisión de funcionarios del Ministerio de Cultura de Panamá.

En los Anexos 14.6.7. se muestra el Informe de Prospección Arqueológica realizado.

7.5. Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad obra o proyecto.

El área donde se desarrollará el proyecto denominado **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, es una área muy intervenida desde hace muchos

años, actualmente la componen paisajes campestres con un núcleo Residencial – poblado; cuya distribución espacial está definida de forma lineal constituida por viviendas remanentes de su núcleo inicial, comercios, uso institucional y cultural y distribución nucleada dispersa, formada por uso residencial, pequeños comercios y extensiones de terrenos destinados al uso agropecuario. En general el lugar poblado de Macaracas cabecera lo conforma un paisaje de colinas entrelazadas que se mezcla con el desarrollo actual y alteraciones antrópicas propias del tiempo cronológico en el que nos situamos.

Imagen #118. Vista general del paisaje existente en la zona del Proyecto



Fuente: Foto publicada por el Municipio de Macaracas.

8.0. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

En esta sección se identifica y se valoran los Riesgos e Impactos Ambientales, Socioeconómicos, que ocasionará el proyecto en las diferentes fases. Analizando a línea base identificada en campo, a través de metodologías reconocidas (cualitativas y cuantitativas).

8.1. Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones que genera la actividad obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases.

Con respecto a las características físicas y biológicas, descrita anteriormente el área de Influencia del Proyecto es un área muy intervenida desde hace muchos años, actualmente son Paisajes campestres y con un núcleo Residencial – poblado; en un inicio fue desprovista de su vegetación original para ser utilizada como potrero para la cría de ganado y otras actividades agrícolas y así el desarrollo sucesivo dio lugar a un Núcleo Residencial (viviendas) o núcleos urbanos, donde también se concentra gran cantidad de comercios y lugares de trabajo.

La Topografía de la región se distinguen niveles altitudinales medios del terreno cuyas características se describen a continuación: La región es relativamente uniforme y está representada por una serie de colinas suaves, dichos alineamientos orográficos de colinas suaves muestran signos de procesos avanzados de erosión, correspondiendo las pendientes del área entre 3° a 15° y el perfil de elevación del propio perímetro del proyecto oscila entre los 66 a 122 msnm, coexistiendo este, muy uniforme sin cambios bruscos de elevaciones o pendientes.

El área del proyecto se ubica en su totalidad dentro de la Cuenca N°128 – Río La Villa, localizada en la sección central de la Península de Azuero. De forma específica, se identificó que el área del proyecto se ubica en gran parte dentro de la Subcuenca del Río Estibaná.

Durante el recorrido general realizado se identificó que el punto de descarga de la PTAR es al cauce del Río Estibaná (punto del que se presentara su respectivo estudio hidrológico), gran parte del alcantarillado será soterrada siguiendo el trazado central de la red vial en 62 calles que suman 18K+862.58 a afectar, por tanto el impacto directo sobre cauces de quebradas o servidumbres pluviales será mínima y se tratara de evitar siempre que sea posible, sin embargo, habrá algunos cruces o aproximaciones en Quebrada Aguacate, Quebrada Loro y otros cauces S/N.

En el aspecto de las características biológicas, el proyecto se distribuye a lo largo y ancho de terrenos con diferentes grados de perturbación antrópica donde podemos distinguir 3 tipos principales de vegetación pastizales o potreros, rastrojos y bosque secundario joven.

Los terrenos son utilizados para el desarrollo de actividades relacionadas con la ganadería y la agricultura de subsistencia, en donde la vegetación secundaria a lo largo del alineamiento ha sido removida gradualmente, por lo que el paisaje es dominado por pastizales (potreros) y terrenos dejados en descanso (rastrojo) con diferentes edades de establecimiento, siendo las mayores formaciones vegetales de cercas vivas, especies erigidas en área de servidumbre pública y bosque de galería del Río Estibana.

Lo anterior concuerda con los estudios y monitoreos de cobertura boscosa y uso de suelo que están disponibles para consulta pública, usaremos el nuevo mapa de uso de suelo y cobertura boscosa del año 2021 realizado por el Ministerio de Ambiente, con la intención de tener a disposición una referencia más actualizada dentro del componente biológico y este numeral utilizara de referencia el mapa Sentinel-2 10m Land Use/Land Cover Time Series, actualizado el 19 de julio de 2023.

A nivel socioeconómico las Actividades propias y desarrolladas en el área en estudio están definidas por zona urbana y rural y los sitios colindantes en donde se desarrollará el proyecto se encuentran utilizadas por negocios, entidades públicas, infraestructuras públicas, residencias y actividades agropecuarias.

La actividad económica en el Corregimiento de Macaracas cabecera en la zona urbana donde se va a desarrollar el proyecto antes mencionado se basa principalmente en brindar servicios a los sectores público y comercial como: (almacenes, farmacias, restaurantes, carnicerías, ferreterías y materiales de construcción, agro- veterinarias, mueblerías y línea blanca, joyerías, Mini súper, panaderías y refresquerías, tiendas, ventas de legumbres y frutas, etc.) y en las áreas más distantes del centro la urbano se dedican a la ganadería (producción de leche y carne), de la agricultura (cultivo de tomate, maíz, arroz, frijol, ajíes, piñas, entre otros), en la porcinocultura (cría de cerdos para la venta) y en la avicultura (cría de pollos para la venta). Es importante señalar que el proyecto también toca área rural específicamente la zona en la que se ubicará la planta de tratamiento y su zona de descarga de aguas tratadas la cual se efectuará en el Río Estibaná.

En comparación, con las transformaciones por la ejecución del proyecto en el área de influencia, son los siguientes:

En cuanto a transformaciones de la línea base física – biológica como se ha descrito anteriormente es un área altamente Intervenida por lo cual las transformaciones serán moderadas o de impacto negativos medio.

El proyecto brindará empleos temporales y algunos permanentes debido a la contratación de mano de obra para la construcción/ ejecución y operación (Mantenimiento) del proyecto; también se experimentará un incremento de ganancias a los comercios locales y regionales, debido a las ventas de materiales de construcción para el desarrollo del proyecto.

Los resultados esperados con la ejecución del proyecto son los siguientes:

El Proyecto Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos "Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)", por sus actividades de Saneamiento Ambiental, se considera que el proyecto es positivo para el Distrito de Macaracas (Cabecera), Provincia de Los Santos; trae consigo beneficio para la población en general, ya que preserva la salud de las familias, canalizando correctamente las aguas residuales producto de las actividades humanas hacia zona de tratamiento y descarga respectiva,

evitándose con ello, la contaminación de cunetas pluviales, calles, veredas y los jardines en el área poblada estas que a su vez se desplazarían por aguas superficiales a vaguadas o fuentes hídricas. Mejora notablemente los niveles de calidad de vida de toda la comunidad influenciada. Y además aumenta el valor de la tierra (viviendas, cualquier edificación e inclusive finca) que de una u otra forma puedan tener acceso al proyecto.

En cuanto a los árboles; como la mayor parte de los individuos registrados fueron encontrados en las cercas vivas, a lo largo de drenajes y fuentes de agua que encontramos en el área de Influencia, como donde se instalarán los componentes de la STAR – PTAR, estos habrán sido removidos o podados como en algunos casos de ser estrictamente necesarios para desarrollar esta obra, y deberán ser compensados por medio de Un Plan de Arborización - Revegetación y Reforestación en previa coordinación con MiAMBIENTE y El Promotor.

La hierba y el pasto en el terreno se habrá regenerado naturalmente en aproximadamente 4 - 6 meses después de haber sido excavado el suelo y descapote cuando se ejecute el Proyecto, como ha sido demostrado en otros proyectos. De realizarse trabajos de siembra de hierba, la regeneración tomaría un menor tiempo.

La Línea de excavación de Alcantarillado y redes en el poblado se llevará a cabo en el eje central de las calles a intervenir que forman parte de la servidumbre pública y que su vez con el presente proyecto se busca rehabilitar – construir.

La fauna se mantendría en las áreas perimetrales y alrededores. Se mantendría la prohibición de caza. Se compensaría los árboles de flor y fruto mediante la siembra en áreas a lo largo de los cursos de agua y otras zonas de las fincas fuera del proyecto.

No habría afectaciones a sitios arqueológicos o históricos.

Fase de Planificación del Proyecto: La realización del proyecto durante esta etapa no produce ningún tipo de impacto (positivo-negativo) al medio ambiente sobre el área de influencia, el promotor efectuara los estudios y consultas preliminares para profundizar posteriormente, en los aspectos técnicos y económicos, necesarios para asegurar que el mismo produciría los efectos de desarrollo esperados con una baja afectación al ambiente. Para el desarrollo de esta etapa el promotor del proyecto por medio del constructor

/contratista efectuara todos los estudios, diseños y cálculos de ingeniería para la realización de los planos finales y detalles constructivos de todas las obras civiles y de infraestructura que formarán en su conjunto el proyecto. Sin embargo, a nivel socioeconómico, brinda la oportunidad laboral a personal calificado y no calificado para la ejecución en esta etapa.

Fases de Construcción y Operación: Es en estas etapas es que se inicia en propiedad la generación de los posibles impactos al ambiente.

Para llevar a cabo el análisis de la situación ambiental previa y compararlo con las posibles transformaciones del Ambiente esperado, la metodología que se utiliza en el presente Estudio de Impacto Ambiental es definir los Elementos ambientales que se interrelacionan y las actividades a desarrollar en el Proyecto y los impactos que estas ocasionan, mediante la aplicación de una Matriz, que es la que en segunda instancia luego de identificados los impactos ambientales, los mismos fuesen clasificados en función de su: Carácter, Grado de perturbación, Importancia ambiental, Riesgo de Ocurrencia, Extensión de área, Duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros .

8.2. Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

Considerando los Criterios de Protección Ambiental establecidos en el artículo 22 del Decreto Ejecutivo N° 1 del 1 de marzo del 2023. Destacando que las actividades, obras o proyectos a desarrollar en el Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”;

este se registra en la lista taxativa del Artículo 19 dentro del Sector E, Suministro de Agua, Alcantarillado, Gestión de Desechos y Actividades de Saneamiento; en el siguiente cuadro se llevó a cabo el análisis de los efectos, características o circunstancias previstas en los siguientes criterios de protección ambiental identificados en el siguiente cuadro:

Cuadro # 57. Analizar los criterios de protección ambiental y que producen impactos ambientales negativos.

Nomenclatura - Leyenda Fases

P: Planificación, C/E: Construcción / Ejecución, O: Operación, C: Cierre de la actividad obra o proyecto.

Criterio 1: Si el proyecto genera o presentan algún efecto sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general.					
Descripción		P	C/E	O	C
Acápites	a. Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos;				
	b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales;				
	c. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;				
	d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios;				
	e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.				
Análisis	Se tomó en cuenta si la ejecución de las actividades de este proyecto, pudieran generar impactos ambientales negativos en el área de influencia (presentan algún efecto sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general), y se concluyó que el proyecto pudiera generar efectos interrelacionados como: la generación y manejo de residuos sólidos peligrosos (hidrocarburos producto de algún incidente como ruptura de manguera hidráulica o de hidrocarburo en la carga de las maquinas además de fugas, goteos de hidrocarburos) y no peligrosos durante				

Criterio 1: Si el proyecto genera o presentan algún efecto sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general.				
Descripción		P	C/E	O C
	la fase de construcción de la obra y operación del Proyecto. Aumento de los niveles, frecuencia y duración de ruidos y vibraciones. Además de la emisión de gases de combustión producidos por los motores de maquinaria y equipo pesado que se utilizarán en las diferentes actividades del proyecto y de la alteración de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvo, Generar olores desagradables si en algún momento en la Fase de Operación falla el STAR – PTAR por tal es importante el Cumplimiento a cabalidad de Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento, Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Domiciliaria de Macaracas. Cabe mencionar que el sitio donde se ubica el STAR – PTAR está aproximadamente a uno 500 Metros del Núcleo Residencial más próximo, rodeado de fincas ganaderas (Ganado Vacuno). El incumplimiento de lo anterior descrito pudiera generar Proliferación de patógenos y vectores sanitarios; por tal razón el Presente proyecto busca la Disminución en el riesgo de transmisión de enfermedades por patógenos, como se ha descrito anteriormente actualmente las aguas residuales representan fuente de hábitat plagas, focos de enfermedades y Malos Olores.			

Criterio 2: Si el proyecto genera o presentan algún efecto sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.				
Descripción		P	C/E	O C
Acápites	a. La alteración del estado actual de suelos;			
	b. La generación o incremento de procesos erosivo;			
	c. La pérdida de fertilidad en suelos;			
	d. La modificación de los usos actuales del suelo;			
	e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo;			

Criterio 2: Si el proyecto genera o presentan algún efecto sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.					
Descripción		P	C/E	O	C
	g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea;				
	i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.				
	k. La alteración del régimen hidrológico.				
	n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;				
Análisis	Se tomó en cuenta si la ejecución de las actividades de este proyecto, pudieran generar impactos ambientales negativos en el área de influencia (presentan algún efecto sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales), y se concluyó que el proyecto pudiera generar efectos interrelacionados como: Afectación del suelo por compactación o nivelación producto de la excavación para soterramiento de colectoras - tuberías sanitaria, cámaras de inspección, estaciones de bombeo y del Sistema de Tratamiento – PTAR, etc.; además del incrementos de los procesos erosivos producto de la perdida de vegetación y material edáfico expuesto que provoca perdida del mismo y esta a su vez provoca cambios en el uso del suelo, la alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua viéndose afectadas las fuentes hídricas superficiales o subterráneas, si en algún momento en la Fase de Operación falla el STAR – PTAR por tal es importante el Cumplimiento a cabalidad de Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento, Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Domiciliaria de Macaracas.				

Criterio 3: Si el proyecto genera o presentan algún efecto sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico.				
Descripción		P	C/E	O C
Análisis	Se tomó en cuenta si la ejecución de las actividades de este proyecto, pudieran generar impactos ambientales negativos en el área de influencia (presentan algún efecto sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico), y se concluyó que el desarrollo del proyecto no genera efectos o no afecta ningún componente incluido dentro de este criterio.			

Criterio 4: Si el proyecto genera o presentan algún efecto sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.				
Descripción		P	C/E	O C
Acápites	d. Afectación a los servicios públicos;			
Análisis	Se tomó en cuenta si la ejecución de las actividades de este proyecto, pudieran generar impactos ambientales negativos en el área de influencia en la Fase de Construcción (presentan algún efecto sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos), y se concluyó que el proyecto pudiera generar efectos interrelacionados como: Modificación al tráfico vehicular local, Afectación de la infraestructura vial, Incrementando el riesgo de accidentes laborales; Molestias a las comunidades aledañas por las obras, Afectación a los servicios públicos (Ruptura de tuberías, etc.), Afectación de propiedades privadas y sus moradores y Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos, si en algún momento en la Fase de Operación falla el STAR – PTAR por tal es importante el Cumplimiento a cabalidad de			

Criterio 4: Si el proyecto genera o presentan algún efecto sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.

Descripción		P	C/E	O	C
	Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Domiciliaria de Macaracas.				

Criterio 5: Si el proyecto genera o presentan algún efecto sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural.

Descripción		P	C/E	O	C
Análisis	Se tomó en cuenta si la ejecución de las actividades de este proyecto, pudieran generar impactos ambientales negativos en el área de influencia (presentan algún efecto sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural), y se concluyó que el desarrollo del proyecto no genera efectos o no afecta ningún componente incluido dentro de este criterio.				

8.3. Identificación de los impactos ambientales y socioeconómico de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases, para lo cual debe utilizar el resultado de los análisis realizados a los criterios de protección ambiental.

En el presente numeral, describiremos la metodología implementada para la identificación de los impactos ambientales, la cual consiste en el desarrollo de una matriz (causa-efecto), donde se ejecutó el análisis del alcance del proyecto, considerando todas las actividades requeridas para su desarrollo, y la interacción con las características físicas, biológicas y socioeconómicas (aspectos ambientales), del área definida como área de influencia del proyecto.

Para la identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos ocasionados por el proyecto se utilizó como base la Matriz de Leopold, adaptada a la metodología de Vicente Conesa (1995), desarrollada por CONEAGUA (2005). Esta matriz se basa en una relación de causa - efectos entre las principales acciones que causan impacto versus los elementos o factores ambientales; donde se resalta aquellos impactos o efectos negativos, los cuales serán caracterizados y valorados para integrarlos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). En el eje de las X se tienen las acciones del proyecto que pueden ocasionar impactos en las diferentes fases: Planificación, Construcción, Operación y Cierre - Abandono. En el eje de las Y se tiene los 5 criterios de protección ambiental contenido en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 1 de marzo de 2023, dividido en 10 Elementos ambientales a saber: población, aire, ruidos, suelo, agua, flora, fauna, paisaje sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos y sitios - objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos históricos, calentamiento global. La relación entre las Acciones del Proyecto, elementos ambientales e impactos son presentadas por una calificación que va desde -1 hasta 1 para indicar el valor de la causa así identificar si es Positivo, Negativo o Neutro ante los criterios.

Cuadro #58. Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos en función de las Fases del Proyecto

Impactos		Planificación.	Total, Fase de Planific ación.	Fase de Construcción								Total, de la Fase de Construc ción	Fase de Operación y Mantenimiento			Total, de la Fase de O&M	Fase de Cierre - Abandono
Id	Manifestación del Impacto	Identificación, Estudios y prediseños, trámites legales y permisos requeridos y Aprobación de los Planos y Memorias técnicas.		Estudio de Topografía (Agrimensura, planimetría y altimetría);	Construcción de Caseta para Oficina y Control, Depósitos y Facilidades Sanitarias para Obreros.	Desmonte, Limpieza y desarraigue, y Movimiento de tierra para corte y/o rellenos para soterramiento de colectoras - tuberías sanitaria, cámaras de inspección, estaciones de bombeo, estructuras, etc.	Rehabilitación y Construcción de caminos y calles Intervenidas por las actividades de la construcción de Sistema – Redes del Alcantarillado Sanitario de Macaracas.	Construcción de estructuras (fundaciones, pisos, columnas, vigas, techos, cerramientos, electricidad, agua, drenajes, etc.).	Instalación - Equipamiento en Estaciones de Bombeo y del Sistema de Tratamiento – P.TAR.	Puesta en marcha y pruebas del funcionamiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario, Estaciones de Bombeo y el Sistema de Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales.	Limpieza a detalle de las áreas intervenidas.		Operación preliminarmente con la puesta en marcha y capacitación en la Operación por lo menos durante 90 días, donde la infraestructura será operada por el Contratista, la cual en forma paralela capacitará al personal del IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema	Caracterización de las descargas y a la obtención del permiso de descargas respectivo.	Manejo y Mantenimiento.		No concibe un Cierre propiamente
1	Acuático (agua)																
1a	Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas) (-)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0
1b	Deterioro de la calidad o contaminación de las aguas superficiales o subterráneas (-)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	1	2	0
2	Atmosférico (aire)																
2a	Deterioro de la calidad o contaminación del aire (-)	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
2b	Generación de polvos y malos olores (-)	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	1	0	1	2	0
2c	Incremento en los niveles de ruido y vibraciones (-)	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0
2d	Reducción de malos olores en los ríos y quebradas (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
3	Terrestre (suelo)																
3a	Afectación del suelo por compactación o nivelación (-)	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0
3b	Deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	1	0	1	2	0
3c	Extracción o pérdida de suelo (-)	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0

Impactos		Planificación.	Total, Fase de Planific ación.	Fase de Construcción								Total, de la Fase de Construc ción	Fase de Operación y Mantenimiento			Total, de la Fase de O&M	Fase de Cierre - Abandono
Id	Manifestación del Impacto	Identificación, Estudios y prediseños, trámites legales y permisos requeridos y Aprobación de los Planos y Memorias técnicas.		Estudio de Topografía (Agrimensura, planimetría y altimetría);	Construcción de Caseta para Oficina y Control, Depósitos y Facilidades Sanitarias para Obreros.	Desmonte, Limpieza y desarraigue, y Movimiento de tierra para corte y/o rellenos para soterramiento de colectoras - tuberías sanitaria, cámaras de inspección, estaciones de bombeo, estructuras, etc.	Rehabilitación y Construcción de caminos y calles Intervenidas por las actividades de la construcción de Sistema – Redes del Alcantarillado Sanitario de Macaracas.	Construcción de estructuras (fundaciones, pisos, columnas, vigas, techos, cerramientos, electricidad, agua, drenajes, etc.).	Instalación - Equipamiento en Estaciones de Bombeo y del Sistema de Tratamiento – PTAR.	Puesta en marcha y pruebas del funcionamiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario, Estaciones de Bombeo y el Sistema de Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales.	Limpieza a detalle de las áreas intervenidas.		Operación preliminarmente con la puesta en marcha y capacitación en la Operación por lo menos durante 90 días, donde la infraestructura será operada por el Contratista, la cual en forma paralela capacitará al personal del IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema	Caracterización de las descargas y a la obtención del permiso de descargas respectivo.	Manejo y Mantenimiento.		
3d	Incremento en los procesos erosivos del suelo (-)	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
3e	Cambios en el uso del suelo (-)	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
4	Biótico (Flora y Fauna)																
4a	Pérdida de cobertura vegetal (-)	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
4b	Perturbación o alteración de la fauna terrestre o acuática (-)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
5	Socioeconómico																
5a	Modificación al tráfico vehicular local (-)	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0
5b	Afectación de la infraestructura vial (-)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5c	Incremento en el riesgo de accidentes laborales (-)	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	6	1	0	1	2	0
5d	Generación de empleos (+)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	3	0
5e	Incremento de ingresos municipales y nacionales (+)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7	1	0	1	2	0
5f	Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	0
5g	Molestias a las comunidades aledañas por las obras (-)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0
5h	Afectación a los servicios públicos (Ruptura de tuberías, etc.) (-)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0

Impactos		Planificación.	Total, Fase de Planific ación.	Fase de Construcción								Total, de la Fase de Construc ción	Fase de Operación y Mantenimiento			Total, de la Fase de O&M	Fase de Cierre - Abandono
Id	Manifestación del Impacto	Identificación, Estudios y prediseños, trámites legales y permisos requeridos y Aprobación de los Planos y Memorias técnicas.		Estudio de Topografía (Agrimensura, planimetría y altimetría);	Construcción de Caseta para Oficina y Control, Depósitos y Facilidades Sanitarias para Obreros.	Desmonte, Limpieza y desarraigue, y Movimiento de tierra para corte y/o rellenos para soterramiento de colectoras - tuberías sanitaria, cámaras de inspección, estaciones de bombeo, estructuras, etc.	Rehabilitación y Construcción de caminos y calles intervenidas por las actividades de la construcción de Sistema – Redes del Alcantarillado Sanitario de Macaracas.	Construcción de estructuras (fundaciones, pisos, columnas, vigas, techos, cerramientos, electricidad, agua, drenajes, etc.).	Instalación - Equipamiento en Estaciones de Bombeo y del Sistema de Tratamiento – PTAR.	Puesta en marcha y pruebas del funcionamiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario, Estaciones de Bombeo y el Sistema de Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales.	Limpieza a detalle de las áreas intervenidas.		Operación preliminarmente con la puesta en marcha y capacitación en la Operación por lo menos durante 90 días, donde la infraestructura será operada por el Contratista, la cual en forma paralela capacitará al personal del IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema	Caracterización de las descargas y a la obtención del permiso de descargas respectivo.	Manejo y Mantenimiento.		
5i	Disminución de la contaminación ambiental por vertidos de aguas residuales (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0
5j	Disminución en el riesgo de transmisión de enfermedades por patógenos (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0
5k	Mejoramiento de la calidad de vida (+)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	3	0
5l	Mejoras en condiciones de salubridad (+)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	3	0
5m	Clausura de tanques sépticos y biodigestores (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
5n	Prevención de enfermedades y reducción de gastos médicos entre la población beneficiada con el nuevo sistema sanitarios (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
5ñ	Afectación de propiedades privadas y sus moradores (-)	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
6	Histórico y cultural																
6a	Afectación a sitios históricos y arqueológicos (-)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
7	Paisajístico																
7a	Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno (-)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8	Cambio Climático																
8a	Capacidad de adaptación - poblaciones vulnerables	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Impactos		Planificación.	Total, Fase de Planific ación.	Fase de Construcción								Total, de la Fase de Construc ción	Fase de Operación y Mantenimiento			Total, de la Fase de O&M	Fase de Cierre - Abandono
Id	Manifestación del Impacto	Identificación, Estudios y prediseños, trámites legales y permisos requeridos y Aprobación de los Planos y Memorias técnicas.		Estudio de Topografía (Agrimensura, planimetría y altimetría);	Construcción de Caseta para Oficina y Control, Depósitos y Facilidades Sanitarias para Obreros.	Desmonte, Limpieza y desarraigue, y Movimiento de tierra para corte y/o rellenos para soterramiento de colectoras - tuberías sanitaria, cámaras de inspección, estaciones de bombeo, estructuras, etc.	Rehabilitación y Construcción de caminos y calles intervenidas por las actividades de la construcción de Sistema – Redes del Alcantarillado Sanitario de Macaracas.	Construcción de estructuras (fundaciones, pisos, columnas, vigas, techos, cerramientos, electricidad, agua, drenajes, etc.).	Instalación - Equipamiento en Estaciones de Bombeo y del Sistema de Tratamiento – PTAR.	Puesta en marcha y pruebas del funcionamiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario, Estaciones de Bombeo y el Sistema de Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales.	Limpieza a detalle de las áreas intervenidas.		Operación preliminarmente con la puesta en marcha y capacitación en la Operación por lo menos durante 90 días, donde la infraestructura será operada por el Contratista, la cual en forma paralela capacitará al personal del IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema	Caracterización de las descargas y a la obtención del permiso de descargas respectivo.	Manejo y Mantenimiento.		No concibe un Cierre propiamente
8b	Aumento en las emisiones de GEI	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	2	0	
	Totales	2	2	4	13	22	19	5	3	2	75	17	4	12	33	0	

Fuente: Equipo Consultor (2023).

8.4. Valoración de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativas y cuantitativas) que incluya sin limitarse a ello: carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinan la significancia de los impactos.

Definidos los impactos ambientales generados por el proyecto, se procede a elaborar una Matriz de valoración del impacto identificado, la cual está compuesta por el análisis cruzado entre los impactos vs los criterios de valoración, cuyo producto consiste en la asignación de un valor cuantitativo, para posteriormente calcular la significancia del impacto ambiental (SF), utilizando una ecuación, la cual refleja el nivel de alteración que sufre el aspecto ambiental analizado cuyo resultado arroja, que tanto cambia las condiciones evidenciadas en la línea base.

$$SF = \pm [3 (I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC]$$

Una vez evaluados los impactos ambientales, se elaboró una Matriz de Valoración de Impactos, la cual está conformada en sus filas por los impactos potenciales identificados y en sus columnas por los criterios de valoración asignados a los mismos. Las casillas conformadas por la interacción entre ambas variables fueron llenadas con los valores que califican cuantitativamente a cada impacto de acuerdo con el criterio evaluado. Posteriormente, se determinó la significancia del impacto (SF), la cual refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental e implica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto. Dicha significancia del impacto se obtuvo mediante el empleo de la siguiente expresión:

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del impacto, se procedió a la clasificación del impacto a partir del rango de variación reflejado en la mencionada significancia del impacto. El valor que puede tener cada uno de los impactos, variará entre 10 y 100; y en función de dicho valor se determinó la siguiente escala de clasificación;

Cuadro #59. Tabla de Clasificación del Impacto.

Escala	Clasificación del Impacto
≤25 (Sí el valor es menor o igual que 25)	Bajo (B)
>25 - ≤50 (Sí el valor es mayor que 25 y menor o igual que 50)	Moderado (M)
>50 - ≤75 (Sí el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75)	Alto (A)
>75 (Sí el valor es mayor que 75)	Muy Alto (MA)

Nota: Partiendo del análisis del rango de la valoración de la significancia del Impacto (SF)

Cuadro #60. Valoración de Impactos

Clasificación	Valores	Clasificación	Valores
Naturaleza		Intensidad (I)	
		Baja	1
		Media	2
Impacto beneficioso (positivo)	+	Alta	4
Impacto perjudicial (negativo)	-	Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1		
Parcial	2	Largo plazo	1
Extenso	4	Medio plazo	2
Total	8	Inmediato	4
Crítico	12 (+4)	Crítico	8 (+4)
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2

Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1		
Sinérgico	2	Simple	1
Muy sinérgico	4	Acumulativo	4
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
		Irregular o discontinuo	1
Indirecto (secundario)	1	Periódico	2
Directo	4	Continuo	4
Recuperabilidad (RC)		Significancia del Impacto (SF)	
Recuperable de manera inmediata	1	$SF = \pm [3 (I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC]$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: Matriz de Identificación de Impacto Vicente Conesa (1995).

Para realizar el ejercicio de identificación y valorización de los impactos ambientales generados por el proyecto se tomaron a consideración los siguientes criterios.

Naturaleza de la acción implementada

Variables ambientales afectadas

Características ambientales del área de influencia involucrada.

Cuadro #61. Descripción de Impactos Ambientales

No	Elemento Ambiental	Código	Impactos
1	Acuático (agua)	1a	Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas) (-)
		1b	Deterioro de la calidad o contaminación de las aguas superficiales o subterráneas (-)
2	Atmosférico (aire)	2a	Deterioro de la calidad o contaminación del aire (-)
		2b	Generación de polvos y malos olores (-)
		2c	Incremento en los niveles de ruido y vibraciones (-)
		2d	Reducción de malos olores en los ríos y quebradas (+)
3	Terrestre (suelo)	3a	Afectación del suelo por compactación o nivelación (-)
		3b	Deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)
		3c	Extracción o pérdida de suelo (-)
		3d	Incremento en los procesos erosivos del suelo (-)
		3e	Cambios en el uso del suelo (-)
4	Biótico (Flora y Fauna)	4a	Pérdida de cobertura vegetal (-)
		4b	Perturbación o alteración de la fauna terrestre o acuática (-)
5	Socioeconómico	5a	Modificación al tráfico vehicular local (-)
		5b	Afectación de la infraestructura vial (-)
		5c	Incremento en el riesgo de accidentes laborales (-)
		5d	Generación de empleos (+)
		5e	Incremento de ingresos municipales y nacionales (+)
		5f	Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos (-)
		5g	Molestias a las comunidades aledañas por las obras (-)
		5h	Afectación a los servicios públicos (Ruptura de tuberías, etc.) (-)
		5i	Disminución de la contaminación ambiental por vertidos de aguas residuales (+)
		5j	Disminución en el riesgo de transmisión de enfermedades por patógenos (+)
		5k	Mejoramiento de la calidad de vida (+)
		5l	Mejoras en condiciones de salubridad (+)
		5m	Clausura de tanques sépticos y biodigestores (+)

		5n	Prevención de enfermedades y reducción de gastos médicos entre la población beneficiada con el nuevo sistema sanitarios (+)
		5ñ	Afectación de propiedades privadas y sus moradores (-)
6	Histórico y cultural	6a	Afectación a sitios históricos y arqueológicos (-)
7	Paisajístico	7a	Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno (-)
8	Cambio Climático	8a	Capacidad de adaptación - poblaciones vulnerables
		8b	Aumento en las emisiones de GEI

Fuente: Equipo consultor (2023).

Cuadro #62. Matriz de Valoración del Impacto Ambiental.

No.	FACTORES	Impactos Ambientales		Fase / Actividad / Tarea				Criterios de Evaluación											SF VALOR	IMPORTANCIA - Significancia del Impacto
		Código	Manifestación	Planificación	Construcción	Operación	Cierre Abandono	Signo (+ ó -)	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)		
1	Acuáticos	1a	Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas) (-)	0	3	1	0	-	4	4	4	2	1	4	2	1	4	2	-40	Mod. (-)
2		1b	Deterioro de la calidad o contaminación de las aguas superficiales (-)	0	6	3	0	-	2	2	2	2	2	4	2	3	4	2	-31	Mod. (-)
3	Atmosféricos	2a	Deterioro de la calidad o contaminación del aire (-)	0	5	0	0	-	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-20	Bajo (-)
4		2b	Generación de polvos y malos olores (-)	0	6	0	0	-	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-20	Bajo (-)
5		2c	Incremento en los niveles de ruido y vibraciones (-)	0	7	2	0	-	2	1	2	1	1	1	2	1	4	2	-22	Bajo (-)
6		2d	Reducción de malos olores en los ríos y quebradas (+)	0	0	1	0	+	2	1	1	4	2	4	2	3	1	4	29	Mod. (+)
7	Terrestre/Suelo	3a	Afectación del suelo por compactación o nivelación (-)	0	2	0	0	-	1	1	4	2	1	2	1	1	4	1	-21	Bajo (-)
8		3b	Deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)	0	5	3	0	-	2	1	2	2	2	4	1	1	4	1	-25	Mod. (-)
9		3c	Extracción o pérdida de suelo (-)	0	4	0	0	-	1	2	4	2	1	2	1	1	1	1	-20	Bajo (-)
10		3d	Incremento en los procesos erosivos del suelo (-)	0	5	0	0	-	1	2	4	2	1	2	1	1	1	1	-20	Bajo (-)
11		3e	Cambios en el uso del suelo (-)	0	3	0	0	-	2	1	4	4	4	4	1	1	4	4	-34	Mod. (-)
12	Biótico (Flora y Fauna)	4a	Pérdida de cobertura vegetal (-)	0	3	0	0	-	4	1	4	1	2	4	1	1	4	1	-32	Mod. (-)
13		4b	Perturbación o alteración de la fauna terrestre o acuática (-)	0	0	1	0	-	2	1	4	2	1	1	1	1	4	1	-23	Bajo (-)
14	Socioeconómico	5a	Modificación al tráfico vehicular local (-)	0	6	2	0	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Bajo (-)

15		5b	Afectación de la infraestructura vial (-)	0	4	0	0	-	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-20	Bajo (-)
16		5c	Incremento en el riesgo de accidentes laborales (-)	0	4	1	0	-	1	1	4	2	2	4	1	1	4	2	-25	Mod. (-)
17		5d	Generación de empleos (+)	0	7	3	0	+	4	2	2	2	2	2	1	1	4	2	32	Mod. (+)
18		5e	Incremento de ingresos municipales y nacionales.	0	7	3	0	+	2	4	2	2	2	2	1	1	4	2	30	Mod. (+)
19		5f	Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos (-)	0	1	0	0	-	2	1	2	2	2	4	1	1	1	2	-23	Bajo (-)
20		5g	Molestias a las comunidades aledañas por las obras (-)	0	4	0	0	-	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	-15	Bajo (-)
21		5h	Afectación a los servicios públicos (Ruptura de tuberías, etc.) (-)	0	3	1	0	-	2	1	4	1	1	4	1	1	4	1	-25	Mod. (-)
22		5i	Disminución de la contaminación ambiental por vertidos de aguas residuales (+)	0	1	1	0	+	4	2	1	4	2	4	1	1	1	4	34	Mod. (+)
23		5j	Disminución en el riesgo de transmisión de enfermedades por patógenos (+)	0	0	1	0	+	2	1	1	4	2	2	1	1	1	1	21	Bajo (+)
24		5k	Mejoramiento de la calidad de vida (+)	0	0	1	0	+	3	2	1	4	2	4	1	1	1	4	31	Mod. (+)
25		5l	Mejoras en condiciones de salubridad (+)	0	0	1	0	+	4	2	1	4	2	4	1	1	1	4	34	Mod. (+)
26		5m	Clausura de tanques sépticos y biodigestores (+)	0	1	1	0	+	2	2	1	4	2	4	1	1	1	4	28	Mod. (+)
27		5n	Prevención de enfermedades y reducción de gastos médicos entre la población beneficiada con el nuevo sistema sanitarios (+)	0	0	1	0	+	2	1	1	4	2	2	1	1	1	1	21	Bajo (+)
28		5ñ	Afectación de propiedades privadas y sus moradores (-)	1	0	0	0	-	2	1	2	1	1	4	1	1	4	1	-23	Bajo (-)
29	Histórico cultural	6a	Afectación a sitios históricos y arqueológicos	0	1	0	0	-	1	1	1	1	2	2	1	1	4	1	-18	Bajo (-)
30	Paisajístico	7a	Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno (-)	0	2	0	0	-	1	1	2	1	2	2	1	1	4	1	-19	Bajo (-)
31	Cambio Climático	8a	Capacidad de adaptación - poblaciones vulnerables	1	0	0	0	-	2	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-23	Bajo (-)
32		8b	Aumento en las emisiones de GEI	0	2	1	0	-	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-20	Bajo (-)

Fuente. Equipo consultor (2023), basado en la metodología de Vicente Conesa.

8.5. Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.

Para definir y Justificar la Categoría Ambiental del Proyecto denominado Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos "Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)", este se registra en la lista taxativa del Artículo 19 del Decreto Ejecutivo N.º 1 del 1 de marzo del 2023, dentro del Sector E, Suministro de Agua, Alcantarillado, Gestión de Desechos y Actividades de Saneamiento; se consideró el Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico) en comparación con las transformaciones producto de los Impactos Positivos / Negativos que se genera por las actividades que se desarrollaran en las Fases de Planificación, Construcción / Ejecución, Operación del proyecto en el área de influencia, además se toma en cuenta el resultado del Análisis de los criterios de protección ambiental establecidos en el artículo 22 del Decreto Ejecutivo N.º 1 del 1 de marzo del 2023, para así Identificar los impactos ambientales y socioeconómicos del proyecto, en cada una de sus fases; y así posteriormente se llegó a una Valoración de los impactos ambientales y socioeconómicos cualitativas y cuantitativas y así determinando la significancia de los impactos.

A continuación, el Resumen en base los análisis antes descritos:

Cuadro #63. Análisis del rango de la valoración de la significancia del Impacto (SF).

No	Impacto Identificado	Carácter	Clasificación del Impacto	Significancia del impacto
1	Deterioro de la calidad o contaminación del aire.	-	BAJO	Importancia No significativa
2	Generación de polvos y malos olores.	-	BAJO	Importancia No significativa
3	Incremento en los niveles de ruido y vibraciones.	-	BAJO	Importancia No significativa
4	Afectación del suelo por compactación o nivelación.	-	BAJO	Importancia No significativa

5	Extracción o pérdida de suelo.	-	BAJO	Importancia No significativa
6	Incremento en los procesos erosivos del suelo.	-	BAJO	Importancia No significativa
7	Perturbación o alteración de la fauna terrestre o acuática.	-	BAJO	Importancia No significativa
8	Modificación al tráfico vehicular local.	-	BAJO	Importancia No significativa
9	Afectación de la infraestructura vial.	-	BAJO	Importancia No significativa
10	Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos.	-	BAJO	Importancia No significativa
11	Molestias a las comunidades aledañas por las obras.	-	BAJO	Importancia No significativa
12	Afectación de propiedades privadas y sus moradores.	-	BAJO	Importancia No significativa
13	Afectación a sitios históricos y arqueológicos	-	BAJO	Importancia No significativa
14	Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno.	-	BAJO	Importancia No significativa
15	Capacidad de adaptación - poblaciones vulnerables	-	BAJO	Importancia No significativa
16	Aumento en las emisiones de GEI	-	BAJO	Importancia No significativa
17	Disminución en el riesgo de transmisión de enfermedades por patógenos (+)	+	BAJO	Importancia No significativa
18	Prevención de enfermedades y reducción de gastos médicos entre la población beneficiada con el nuevo sistema sanitarios (+)	+	BAJO	Importancia No significativa

19	Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas).	-	MODERADO	Importancia Significativa
20	Deterioro de la calidad o contaminación de las aguas superficiales.	-	MODERADO	Importancia Significativa
21	Deterioro de la calidad o contaminación del suelo.	-	MODERADO	Importancia Significativa
22	Cambios en el uso del suelo.	-	MODERADO	Importancia Significativa
23	Pérdida de cobertura vegetal.	-	MODERADO	Importancia Significativa
24	Incremento en el riesgo de accidentes laborales.	-	MODERADO	Importancia Significativa
25	Afectación a los servicios públicos (Ruptura de tuberías, etc.).	-	MODERADO	Importancia Significativa
26	Reducción de malos olores en los ríos y quebradas (+)	+	MODERADO	Importancia Significativa
27	Generación de empleos (+)	+	MODERADO	Importancia Significativa
28	Incremento de ingresos municipales y nacionales.	+	MODERADO	Importancia Significativa
29	Disminución de la contaminación ambiental por vertidos de aguas residuales	+	MODERADO	Importancia Significativa
30	Mejoramiento de la calidad de vida (+)	+	MODERADO	Importancia Significativa
31	Mejoras en condiciones de salubridad (+)	+	MODERADO	Importancia Significativa
32	Clausura de tanques sépticos y biodigestores (+)	+	MODERADO	Importancia Significativa

Fuente. Equipo consultor, 2023.

Siendo así la identificación, partiendo del análisis del rango de la valoración de la Significancia del Impacto (SF):

16 (Dieciséis) Impactos de Carácter Negativo de Clasificación Baja, de Importancia No Significativa.

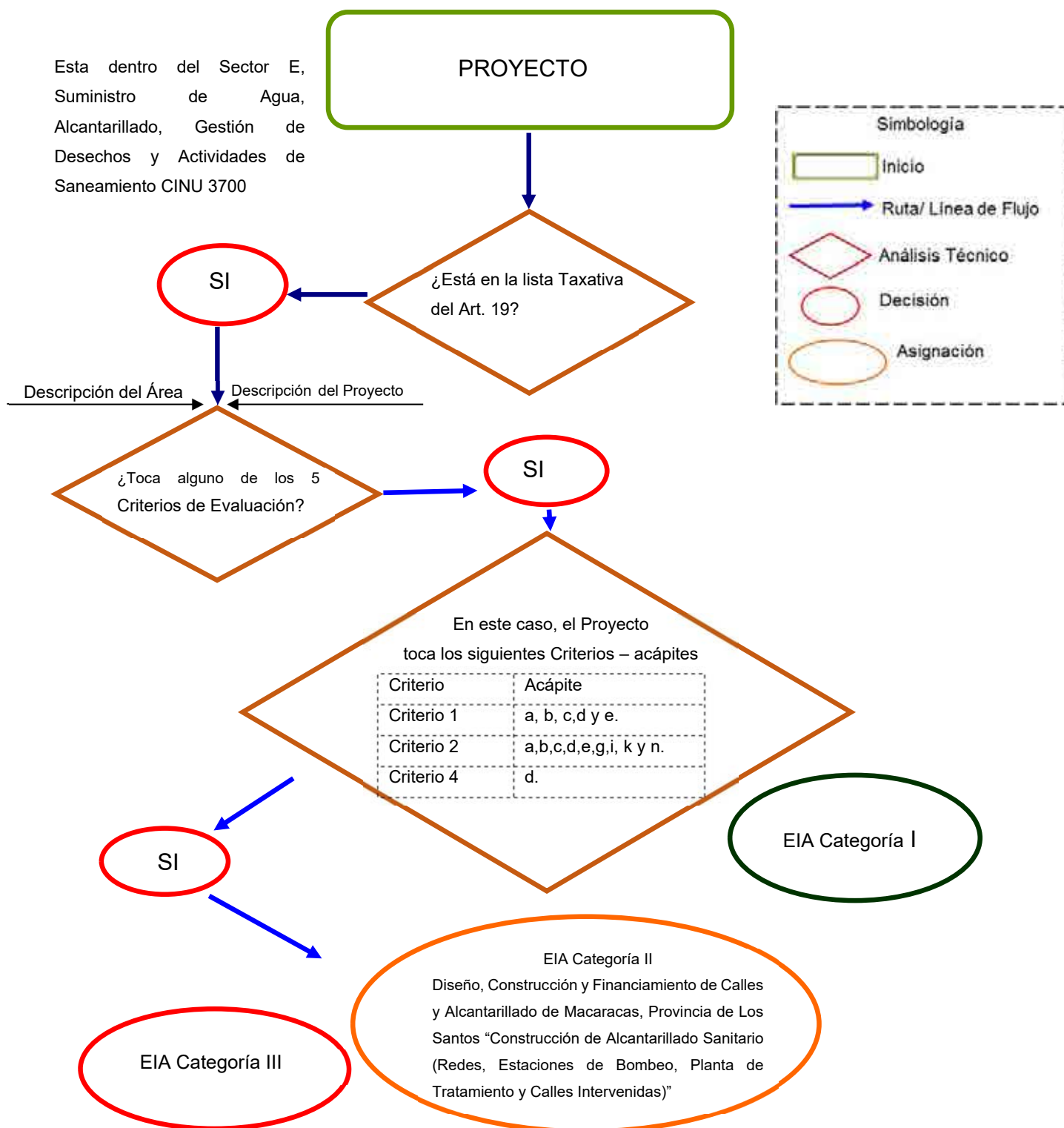
2 (Dos) Impactos de Carácter Positivo de Clasificación Baja, de Importancia No Significativa.

7 (Siete) Impactos de Carácter Negativo de Clasificación Moderada, de Importancia Significativa.

7 (Siete) Impactos de Carácter Positivo de Clasificación Moderada, de Importancia Significativa.

Después de analizar los criterios descritos anteriormente, se llegó a la conclusión de que el estudio se enmarca en la Categoría II, ya que con la Construcción / Ejecución, Operación se genera impactos ambientales negativos medio o moderado, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia donde se pretende desarrollar el Proyecto Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos "Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)".

A continuación, se presenta Flujograma de Selección de la Categoría del E'sIA.



Fuente. Basado en el Decreto Ejecutivo N° 1 de 1 de marzo de 2023.
Por: Consultores Ambientales.

8.6. Identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales de la actividad obra o proyecto en cada una de sus fases.

Los Riesgos Ambientales están relacionados estrechamente en el no cumplimiento o implementación de las medidas de mitigación ambiental, pudiéndose provocar un daño potencial a la Salud Humana o en el Medioambiente, debido tanto a un fenómeno natural como a la acción antrópica.

Cuadro #64. Criterios de Evaluación – Caracterización

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Alcance – Rango.
EX	Extensión (Área geográfica).	2	Puntual	
		5	Local	a un Radio de 5 Kilómetros
		10	Regional.	
D	Duración (Tiempo de exposición o Duración).	2	Corto	< 1 Año
		5	Mediano	2 a 5 Años
		10	Largo	5 a 10 Años
RO	Riesgo de ocurrencia (Probabilidad de que los impactos estén presentes).	2	Poco Probable.	
		5	Probable.	
		10	Cierto.	
RV	Reversibilidad (Capacidad del medio para recuperarse)	2	Reversible a corto plazo	0 a 10 años
		5	Parcialmente reversible a largo plazo	
		10	Irreversible muy largo plazo	de 50 años o más
RNS	Resultados Nivel de Significancia			

Cuadro #65. Tabla del Nivel de Significancia

Índice	Nivel o Significado
> 40	MUY ALTO
18 -40	ALTO
12 – 17	MEDIO
0 – 11	BAJO

Observación: se le dará ponderación de “0” cuando se considera irrelevante.

El procedimiento para identificar esta prioridad es el siguiente:

Se selecciona el aspecto ambiental que tenga la mayor valoración en la matriz aplicada, a su vez se selecciona el aspecto que tenga la menor valoración y se obtiene su diferencia. Dado que se seleccionaron dos rangos de priorización (significativo y no significativo), dicha diferencia se divide por dos.

$(\text{Val. Mayor impacto}=\text{S}) - (\text{Val. Menor impacto}=\text{I}) = \text{Prioridad (Sig. Y No sig.)}, 2$

El valor obtenido será el límite máximo del rango catalogado como significativo, a su vez dicho valor será el límite inferior del rango catalogado como no significativo.

Definidos los rangos se aplican o comparan con la valoración de la matriz y se obtiene la significancia.

Algunos Riesgos identificados para el Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)” se vinculan a los Impactos Ambientales identificados anteriormente, al igual que algunos que identificamos y valorizamos a continuación:

Cuadro #66. Identificación y Valorización de los posibles riesgos ambientales en cada una de sus fases del Proyecto.

No	Fase del Proyecto	Elemento de Riesgo	Posible Riesgo a la Salud Humana o en el Medioambiente	Evaluación del Riesgo a la Salud Humana o en el Medioambiente por Exposición.					Rango o Nivel.	CARACTERIZACIÓN (Sig. / No-sig.)
				EX	D	RO	RV	R		
1.	C/E, Op, Cierre.	Riesgo de Derrame por incidente de ruptura de manguera hidráulica o de hidrocarburo en la carga de las maquinas además de fugas, goteos de hidrocarburos.	Afectación al Suelo, y arrastre por escorrentía por lluvia.	2	2	5	2	11	Bajo	No significativa
2.	C/E, Op, Cierre.	Riesgo de Accidente Laboral - Ocupacional o de Tránsito.	Accidentes laborales, accidentes de Tránsito y daños a terceros (accidentes personales y daños a propiedad).	2	2	5	2	11	Bajo	No significativa
3.	C/E, Op,	Riesgo de Alteración de la Calidad del Aire (Polvo).	Alteración de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvo.	2	2	5	2	11	Bajo	No significativa
4.	Operación	Riesgo de Generación de olores desagradables.	En algún momento en la Fase de Operación falla el STAR – PTAR por tal es importante el Cumplimiento a cabalidad de Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento, Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Domiciliaria de Macaracas.	5	2	10	2	19	Medio	Significativo
5	Operación	Riesgo de alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua viéndose afectadas las fuentes hídricas superficiales o subterráneas.		5	2	10	2	19	Medio	Significativo
6.	C/E, Op, Cierre.	Incremento en los niveles de ruido.	Sobrepasar los Límites de decibeles Permisibles en tiempo y Jornada.	2	2	5	2	11	Bajo	No significativa

No	Fase del Proyecto	Elemento de Riesgo	Posible Riesgo a la Salud Humana o en el Medioambiente	Evaluación del Riesgo a la Salud Humana o en el Medioambiente por Exposición.					Rango o Nivel.	CARACTERIZACIÓN (Sig. / No-sig.)
				EX	D	RO	RV	R		
7.	C/E, Op, Cierre.	Erosión de suelo por exposición; producto de la Nivelación del Terreno – Descapote.	Perdida de Suelo por erosión Eólica o Hídrica.	2	2	5	2	11	Bajo	No significativa
8.	C/E, Op,	Sedimentación por Escorrentía	Arrastre de Sedimentos por Escorrentía de Aguas de Lluvia.	2	2	5	2	11	Bajo	No significativa
9.	C/E, Op.	Salud de los Colaboradores	Riesgo Biológico - Probabilidad de contraer Síndrome Agudo Respiratorio Severo (SARS COV-2).	2	2	5	2	11	Bajo	No significativa

NOMENCLATURA - LEYENDA	
Evaluación del Riesgo a la Salud Humana o en el Medioambiente por Exposición	Fases del Proyecto
EX: Extensión (Área geográfica). D: Duración (Tiempo de exposición o Duración). RO: Riesgo de ocurrencia (Probabilidad de que el Riesgo estén presentes). RV: Reversibilidad (Capacidad del medio para recuperarse).	Planf.; Planificación. C/E: Construcción/Ejecución. Op.: Operación. Cierre: Cierre.

Fuente. Equipo consultor, 2023.

9.0. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

El presente punto se desarrolla en base a un análisis minucioso de los impactos ambientales identificados del proyecto, tanto para la fase de Construcción/Ejecución como para la fase de Operación. Las medidas de mitigación del Plan de Manejo Ambiental del estudio deberán ser aplicadas por el Contratista y el Promotor para cada una de las actividades que se desarrollen en el proyecto y que puedan ocasionar impactos negativos en cada una de las fases.

A continuación, se presenta la lista de los impactos ambientales negativos (*En orden de mayor a menor importancia*), cuyos efectos son considerados significativos.

Impactos, con Significancia del Impacto Ambiental (SF); >75 (Sí el valor es mayor que 75): No se identificaron impactos con valores de acuerdo con el análisis de la Matriz de Valoración del Impacto Ambiental.

Impactos, con Significancia del Impacto Ambiental (SF); >50 - ≤75 (Sí el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75): No se identificaron impactos con valores de acuerdo con el análisis de la Matriz de Valoración del Impacto Ambiental.

Impactos, con Significancia del Impacto Ambiental (SF); >25 - ≤50 (Sí el valor es mayor que 25 y menor o igual que 50): Se identificaron dentro de este rango impactos con valores de acuerdo con el análisis de la Matriz de Valoración del Impacto Ambiental que se describen a continuación.

Cuadro #67. Impactos Ambientales Negativos (Significancia Moderada)				
No.	FACTORES	Impactos Ambientales	SF VALOR	IMPORTANCIA - Significancia del Impacto
		Manifestación		
1	Acuáticos	Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas) (-)	-40	Mod. (-)
2	Terrestre/Suelo	Cambios en el uso del suelo (-)	-34	Mod. (-)
3	Biótico (Flora y Fauna)	Pérdida de cobertura vegetal (-)	-32	Mod. (-)

Cuadro #67. Impactos Ambientales Negativos (Significancia Moderada)				
No.	FACTORES	Impactos Ambientales	SF VALOR	IMPORTANCIA - Significancia del Impacto
		Manifestación		
4	Acuáticos	Deterioro de la calidad o contaminación de las aguas superficiales (-)	-31	Mod. (-)
5	Terrestre/Suelo	Deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)	-25	Mod. (-)
6	Socioeconómico	Incremento en el riesgo de accidentes laborales (-)	-25	Mod. (-)
7	Socioeconómico	Afectación a los servicios públicos (Ruptura de tuberías, etc.) (-)	-25	Mod. (-)

Fuente: Análisis Consultores Ambientales 2023.

Impactos, con Significancia del Impacto Ambiental (SF); ≤25 (Sí el valor es menor o igual que 25): Se identificaron dentro de este rango impactos con valores de acuerdo con el análisis de la Matriz de Valoración del Impacto Ambiental que se describen a continuación.

Cuadro #68. Impactos Ambientales Negativos (Significancia Bajo)				
No.	FACTORES	Impactos Ambientales	SF VALOR	IMPORTANCIA - Significancia del Impacto
		Manifestación		
8	Biótico (Flora y Fauna)	Perturbación o alteración de la fauna terrestre o acuática (-)	-23	Bajo (-)
9	Socioeconómico	Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos (-)	-23	Bajo (-)
10	Socioeconómico	Afectación de propiedades privadas y sus moradores (-)	-23	Bajo (-)
11	Cambio Climático	Capacidad de adaptación - poblaciones vulnerables	-23	Bajo (-)
12	Atmosféricos	Incremento en los niveles de ruido y vibraciones (-)	-22	Bajo (-)
13	Terrestre/Suelo	Afectación del suelo por compactación o nivelación (-)	-21	Bajo (-)

Cuadro #68. Impactos Ambientales Negativos (Significancia Bajo)				
No.	FACTORES	Impactos Ambientales	SF VALOR	IMPORTANCIA - Significancia del Impacto
		Manifestación		
14	Atmosféricos	Deterioro de la calidad o contaminación del aire (-)	-20	Bajo (-)
15		Generación de polvos y malos olores (-)	-20	Bajo (-)
16	Terrestre/Suelo	Extracción o pérdida de suelo (-)	-20	Bajo (-)
17		Incremento en los procesos erosivos del suelo (-)	-20	Bajo (-)
18	Socioeconómico	Afectación de la infraestructura vial (-)	-20	Bajo (-)
19	Cambio Climático	Aumento en las emisiones de GEI	-20	Bajo (-)
20	Socioeconómico	Modificación al tráfico vehicular local (-)	-19	Bajo (-)
21	Paisajístico	Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno (-)	-19	Bajo (-)
22	Histórico cultural	Afectación a sitios históricos y arqueológicos	-18	Bajo (-)
23	Socioeconómico	Molestias a las comunidades aledañas por las obras (-)	-15	Bajo (-)

Fuente: Análisis Consultores Ambientales 2023.

A continuación, se presenta el Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto de **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**.

9.1. Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad obra o proyecto.

Las medidas de mitigación a implementar ante los potenciales impactos ambientales negativos identificados estuvieron basadas en la relación o afinidad de estos y sobre la caracterización de los Factores - Elemento Ambiental logrando así la efectividad de la mitigación. En este sentido queda claro que al manifestarse uno o más Impactos Negativos

por el efecto que presenta o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia; puede implementarse una medida que funcionaria para mitigar uno o más impactos.

Estas medidas y recomendaciones tienen como objetivo evitar, reducir, corregir, compensar o controlar los riesgos ambientales que puedan generarse de las diferentes acciones que se lleven a cabo durante la Construcción/Ejecución y Operación.

Se presentan a continuación la descripción de las medidas específicas ante los Impacto Ambientales que presentan o no afinidad. Cabe aclarar en algunos casos las medidas son aplicables o se implementarían de forma similar o repetitiva por la afinidad de la variable ambiental:

Ficha N° 1.1. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas) (-).	Factor - Elemento Ambiental: Acuáticos.
Objetivo: Controlar y mitigar los efectos ambientales provocados por alteraciones en el sistema y patrones locales del régimen hídrico.	
Acciones / Medidas recomendadas: • El proyecto se debe limita estrictamente al uso del terreno establecido para las obras de la constructivas y complementarias, conforme al diseño ambiental propuesto y aprobado por las autoridades. • En la medida de lo posible, mantener la condición natural de drenaje pluvial existente en el área del proyecto, y cuando no es posible, diseñar y desarrollar un sistema equilibrado que no genere procesos erosivos y que se acerque a la condición natural existente. • Durante el diseño de las obras y su planificación, se tomará en cuenta el tema del drenaje y manejo de las aguas pluviales, de forma que el efecto neto del desarrollo es lo menos significativo posible. • Se evitarán movimientos de tierra durante los periodos de lluvia intensas, para disminuir al mínimo el acarreo de sedimentos desde las áreas de trabajo hacia los cauces receptores. • Se establecerán zonas de protección de los cuerpos de agua, según lo establecido en la legislación vigente en materia de zonas de protección. • Durante las fases constructiva, el proyecto se limita a utilizar el área estrictamente necesaria y planificada para el desarrollo de las obras, de manera que no se aumenta	

Impacto: Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas) (-).	Factor - Elemento Ambiental: Acuáticos.
Objetivo: Controlar y mitigar los efectos ambientales provocados por alteraciones en el sistema y patrones locales del régimen hídrico.	
la zona impactada, ni se genere una mayor probabilidad de impacto sobre las aguas superficiales y subterráneas que puedan existir en el subsuelo del terreno. • Ningún tipo de basura será tirada en el terreno, excepto los restos biodegradables de menor volumen, siempre que no sea en cuerpos de agua. • Se construirán obras auxiliares de canalización para la protección de canales, Botaderos (Material Edáfico o vegetal), etc., donde se considere necesario para evitar la contaminación principalmente por sedimentos en suspensión, en los cuerpos de agua del área. • Los aceites usados tras el mantenimiento de la maquinaria serán recogidos apropiadamente. Se evitarán derrames de combustibles en todas las áreas del proyecto luego serán llevado y transportado por un camión lubrico debidamente identificado y cumpliendo la normativa de los bomberos, No se almacenará combustible y aceites en el sitio. • Se removerán los materiales sobrantes y se limpiarán restos de combustibles. En caso de ocurrir derrames de combustible sobre el suelo, utilizar material absorbente, como Aserrín o biosolve. El suelo contaminado se debe recoger y depositar en un envase apropiado (Tanque de 55 galones con tapa) y coordinar con las Autoridades de MiAMBIENTE y en tal caso manejarlo por medio de una empresa que tenga licencia y Permiso Sanitario para este tipo derrame (Certificado de Destrucción). • Se evitarán acumulaciones de tierra y roca para favorecer la libre circulación del drenaje, con el fin de evitar un impacto acumulativo-sinérgico en la escorrentía pluvial por arrastre y percolación de contaminantes. • De manera general, se protegerán los cursos de agua de las microcuencas identificadas en este EslA y todos aquellos elementos que condicionan el régimen del agua en esta, especialmente las áreas de recarga natural. • No se realizará ningún tipo de actividad destructiva en tomas o nacientes de agua que se detecten, o que se encuentran en la zona de influencia del proyecto.	
Técnica / Tecnología utilizada: Se reduce la velocidad del flujo del agua hacia la cuneta y se mantiene un nivel mínimo del 2% cuando se instala la tubería para drenajes. • Se crean drenajes generales, para la canalización de la escorrentía, durante la época de lluvias. • Se revegetan las áreas restituidas y se reduce la superficie afectada por las labores; ambas acciones ayudan a minimizar la erosión. La revegetación se da a medida que se van cerrando constructivamente los frentes de trabajos donde amerite revegetación.	

Impacto: Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas) (-).	Factor - Elemento Ambiental: Acuáticos.
Objetivo: Controlar y mitigar los efectos ambientales provocados por alteraciones en el sistema y patrones locales del régimen hídrico.	
- En la fase de construcción se dispondrá de letrinas portátiles para las necesidades fisiológicas de los trabajadores (manejo de los desechos humanos), alquiladas a una empresa que cuente con los permisos de la autoridad competente (Permiso de Operaciones Sanitarias). - Se colocarán pequeños muros de retención alrededor del material generado producto de las excavaciones en los frentes de trabajo, con el fin de evitar que la escorrentía en la época de lluvia arrastre el material más fino, potenciando el aumento de sólidos en suspensión en los cuerpos de agua permanentes.	
Lugar de Aplicación: En toda el área del proyecto (Frentes de Trabajo).	Fase: Construcción/Ejecución
Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras constructivas y mantenimiento.	

Ficha N° 2.1. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Cambios en el uso del suelo (-)	Factor - Elemento Ambiental: Terrestre/Suelo.
Impacto: Afectación del suelo por compactación o nivelación (-)	
Impacto: Extracción o pérdida de suelo (-)	
Impacto: Incremento en los procesos erosivos del suelo (-)	
Objetivo: Prevenir y minimizar el deterioro y pérdida de la capa vegetal, la alteración y pérdida de especies faunísticas y cambios en el uso del suelo, producto de la selección del lugar de estructuras (<i>Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas, Botaderos</i>) en la etapa de planeación del desarrollo de la obra (DO).	
1. El vital el reconocimiento de campo para la identificación de áreas sensibles y receptores potenciales de manera tal que se cumpla y se respete la asignación del uso del suelo, para tal fin es importante apoyarse en personas del área y en el apoyo logístico de técnicos de las Unidades de Ambientales Sectoriales con competencias en la zona. 2. En los sitios seleccionados para la construcción de las Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Botaderos, entre otros, se debe manejar y conducir adecuadamente la red natural de drenaje existente y evitar el uso ocioso de equipo recurrentemente en una misma zona.	

Impacto: Cambios en el uso del suelo (-)	Factor - Elemento Ambiental: Terrestre/Suelo.
Impacto: Afectación del suelo por compactación o nivelación (-)	
Impacto: Extracción o pérdida de suelo (-)	
Impacto: Incremento en los procesos erosivos del suelo (-)	
4. Aplicar prácticas y técnicas de conservación de suelos. De ser el caso, disponer de los materiales residuales de las excavaciones fuera del área de influencia de las aguas de escorrentía, como el material estéril u orgánico recuperarlo y aprovecharlo. Realizar medidas de control de erosión y contención. (El contratista del promotor realizará medidas efectivas de mitigación estableciendo e Implementando un Plan de Manejo y Control de Erosión (Barreras – Filtros) - Plan de Revegetación y Reforestación).	
Técnica / Tecnología utilizada:	
1. Revisión y análisis de cartografía y levantamientos topográficos, levantamientos hidrográficos, localización de puntos (de frentes de trabajo, obras y estructuras, etc.), control, construcción y replanteamiento de obras, levantamientos catastrales e identificación de propietarios.	
2. Identificación de áreas sensibles mediante visitas y recorridos por el sitio.	
3. Identificación de especies de flora y fauna posiblemente afectadas, reactualización previos al Inicio del Proyecto de inventarios iniciales de flora y fauna (Elaboración e implementación del Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, de aplicar).	
4. Prácticas y técnicas de conservación de suelos.	
Lugar de Aplicación: Terrenos propuestos en Estaciones de Bombeo, redes o colectoras, Planta de Tratamiento, Botaderos y zonas adyacentes a la finca o área de desarrollo. (Frentes de Trabajo).	Fase: Planificación y Construcción/Ejecución.
Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras constructivas y mantenimiento.	

Ficha N° 2.2. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)	Factor - Elemento Ambiental: Terrestre/Suelo.
Objetivo: Evitar al máximo la contaminación del suelo por posibles derrames de hidrocarburos desde la maquinaria, equipo de trabajo o sitios de almacenamiento y surtido de combustible u otras sustancias perjudiciales en el área del proyecto.	
Acciones / Medidas recomendadas: • La maquinaria y el equipo contará con un efectivo mantenimiento y ajuste, de manera que desde sus motores no se producen goteos o derrames de sustancias hidrocarbурadas. • Para la carga de combustible o de otras sustancias de este tipo, se contará con dispensadores móviles de combustibles y equipo básico portátil que permite retener y contener cualquier tipo de goteo o derrame accidental, con el fin de evitar, en la medida de lo posible, que este pueda hacer contacto directo con el suelo. • En la medida de lo posible, la carga de combustible en el área del proyecto sólo se dará a la maquinaria pesada que así lo requiere, de manera que las otras unidades, de más fácil movilización, reciben el mantenimiento afuera, en centros de servicio autorizados. • En los procesos de mantenimiento de la maquinaria dentro del área del proyecto, los líquidos y grasas de intercambio serán entregados a terceras personas dedicadas a la comercialización adecuada y autorizada de estos residuos. • La presencia de vehículos a disposición y dentro del área del proyecto debe ser minimizada al máximo, mediante una adecuada planificación de su uso. • Se recomienda sacar del área del proyecto, cuando sea posible, la maquinaria para realizar reparaciones mecánicas. • La maquinaria y equipo mecanizado serán operados únicamente por el personal calificado designado, el cual conoce los protocolos ambientales establecidos para las actividades que desempeñan. • Los equipos y maquinaria utilizados serán seleccionados tomando en consideración las particularidades del sitio y el cumplimiento de las medidas de protección ambiental. • Se cumplirán las disposiciones y normas de manejo y almacenamiento móvil de hidrocarburos.	
Técnica / Tecnología utilizada: • El Camión lubrico debidamente identificado y cumpliendo la normativa de los bomberos, los Pickup se abastecerán de la bomba de combustible ubicadas en los poblados cercanos. No se almacenará combustible y aceites en el sitio. El suministro de combustible y lubricantes está incluido dentro de los servicios de contratación de una empresa especializada que brindará la renta – alquiler, suministro y mantenimiento de los Equipos Pesados. Este Camión lubrico, al igual que los demás vehículos Pickup	

Impacto: Deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)	Factor - Elemento Ambiental: Terrestre/Suelo.
o camiones contarán con Kit de control de Derrames y en casos con una bandeja impermeable de colecta de derrames, al igual que se dispone, también, de arena fina o aserrín de madera como material absorbente para cualquier caso de derrame o goteo. - En caso de derrame de líquido combustible, se siguen las siguientes recomendaciones: - Se colocará una cinta de demarcación para advertir el peligro. - Se notificará de inmediato a las personas que se encuentran cercanas al área del derrame. - Todas aquellas personas no esenciales en la atención del evento son retiradas de la zona. - Se informará de la emergencia a las autoridades encargadas de velar por la salud ocupacional y ambiental. - Toda fuente de ignición o calor en el área es apagada. - Se utilizará equipo de protección respiratoria con filtros apropiados para el tipo de vapores generados por el material derramado. - El derrame es confinado o contenido para evitar que se extienda. - Se revisará la falla que ha provocado la fuga de la sustancia. Si esta es estructural en el tanque de almacenamiento, se llevan cisternas para almacenar temporalmente el material derramado, utilizando una bomba neumática. Si el derrame se ha debido al rebalse del tanque, las actividades de recepción en este son suspendidas, para luego proceder a recolectar el material con una bomba neumática. - El área del derrame se le aplicará un limpiador y desengrasante de uso efectivo y ambientalmente seguro (No tóxica y biodegradable) y se retiran con cuidado todos los elementos que han sido salpicados. Existen otros métodos de limpieza como: lanzar aserrín al área del derrame, para posteriormente darle el adecuado tratamiento. Todos los elementos y tierra contaminada son recolectados y trasladados en bolsas específicas al área destinada para su almacenamiento temporal. Esto forma parte de un plan de gestión de residuos en el proyecto. El suelo contaminado se debe recoger y depositar en un envase apropiado (Tanque de 55 galones con tapa) y coordinar con las Autoridades de MiAMBIENTE y en tal caso manejarlo por medio de una empresa que tenga licencia y Permiso Sanitario para este tipo derrame (Certificado de Destrucción)	
Lugar de Aplicación: Zonas en donde opera maquinaria Pesada, circulan vehículos - Camiones a	Fase: Construcción/Ejecución.

Impacto: Deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)	Factor - Elemento Ambiental: Terrestre/Suelo.
disposición del Proyecto y Camión lubrico en donde se almacenan hidrocarburos u otras sustancias nocivas al suelo.	
Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, así como el personal a cargo de la operación y mantenimiento de los equipos y maquinaria.	

Ficha N° 3.1. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Pérdida de cobertura vegetal (-)	Factor - Elemento Ambiental: Biótico (Flora y Fauna)
Impacto: Perturbación o alteración de la fauna terrestre o acuática (-)	
Impacto: Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno (-)	Factor - Elemento Ambiental: Paisajístico.
Objetivo: Controlar y prevenir, al máximo posible, la eliminación de la cubierta vegetal innecesaria y afectación a nichos de fauna local, así como fomentar un manejo adecuado de la restauración de las condiciones locales y la instalación de biotopos terrestres.	
Acciones / Medidas recomendadas: • De ser posible, se mantienen o se restauran corredores biológicos con áreas de protección. • Se realizarán campañas de reforestación con los pobladores de Macaracas Cabecera, para involucrarlos en la importancia de la biodiversidad. • El proyecto utilizará el terreno estrictamente necesario en el desarrollo de la actividad y de conformidad con el diseño aprobado. • Si durante el desarrollo del proyecto, se encuentra algún nicho importante de fauna local, se procura a toda costa su protección y traslado hacia otro medio natural. • El proyecto establecerá estrictos lineamientos para sus trabajadores (Charlas Diarias y Capacitación Ambiental), a fin de que estos de ser necesario no ingresen a las zonas de vegetación adyacentes, en particular a áreas de protección. Queda terminantemente prohibido y sujeto a sanciones muy severas la extracción de especímenes de flora y fauna. • Se nivelará el terreno en lo posible para evitar que queden oquedades que impida que se restablezca la vegetación. • La capa de material orgánico levantado es distribuida uniformemente una vez culminada las actividades constructivas donde se amerite. • Se minimizará el corte de vegetación donde no sea necesario, y donde no sea frente de trabajo; en lo posible, se conservan árboles con tallos mayores de 10 cm de	

Impacto: Pérdida de cobertura vegetal (-)	Factor - Elemento Ambiental:
Impacto: Perturbación o alteración de la fauna terrestre o acuática (-)	Biótico (Flora y Fauna)
Impacto: Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno (-)	Factor - Elemento Ambiental:
diámetro, principalmente en la construcción de algunas áreas donde se construirán las redes o colectoras. - Se compensará, mediante un Plan de Arborización - Revegetación y Reforestación, en áreas donde sea posible. - Se prohíbe la caza de fauna silvestre, pesca, así como la compra o cautiverio de especies	
Técnica / Tecnología utilizada: - Se desarrollará una restauración ambiental mediante un proceso que combina la regeneración natural con el enriquecimiento de flora arbórea. Para este proceso, se deja que la vegetación arbustiva de la zona se regenere de manera natural durante uno o dos años, evitando en lo posible la invasión de maleza. Luego se procede a la siembra de una buena variedad de especies de árboles nativos de la zona, ya sean nativos, frutal o de vida silvestre. Las especies se pueden obtener de viveros cercanos. - En los sitios de disposición de material de desperdicio (botaderos), se depositará el suelo y se recomienda una primera siembra con plantas herbáceas (gramíneas y leguminosas), para crear una alfombra protectora que evite la erosión. Posteriormente y en función del uso del terreno, se realiza una revegetación con arbustos y árboles. Para ello, se utilizan las especies nativas del sitio del proyecto. En general, entre las medidas de compensación, está la reforestación de las áreas con especies propias del lugar para proteger el suelo, rescatar la flora y fauna, y crear una barrera que amortigüe los efectos de la intervención.	
Lugar de Aplicación: En áreas de servidumbre Hídrica y otras áreas previa coordinación con El Promotor y MiAMBIENTE.	Fase: Construcción/Ejecución.
Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras constructivas y de mantenimiento.	

Ficha N° 4.1.a. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Deterioro de la calidad o contaminación de las aguas superficiales (-).	Factor - Elemento Ambiental: Acuático (agua).
Objetivo: Prevenir la contaminación de las aguas pluviales y fluviales, construyendo las obras y adecuaciones necesarias para evitar su contacto con aguas residuales y áreas con presencia de residuos.	
Acciones / Medidas recomendadas: Para el manejo de las aguas pluviales y fluviales se tendrán en cuenta los siguientes principios: 1. La ubicación y diseño de las estructuras serán de manera tal, que se evite la alteración de la red natural de drenaje del área donde se construye, si es necesario para el proyecto; conducir dichas redes de manera adecuada. 2. Diseñar y construir en las vías las obras de drenaje indispensables para conducir adecuadamente los flujos de agua, controlar su velocidad y las cargas de sedimentos. 3. En las zonas de instalaciones de la obra o construcción de estructuras, las aguas lluvias y de escorrentía deben tener un sistema de canalización adecuado, para evitar su contaminación. 4. En zonas en que la escorrentía pluvial fluye hacia las instalaciones de la obra o construcción de estructuras, se deben diseñar y construir canales perimetrales. 5. Minimizar la remoción de la cobertura vegetal que controla la velocidad del agua de escorrentía y la producción de sedimentos. 6. Revegetación de zonas expuestas a la erosión, causadas por el proyecto. 7. Como control se establecerá el Monitoreo de Calidad de Agua en fuentes fluviales que intercepten el proyecto.	
Técnica / Tecnología utilizada: 1. Diseño y construcción de un canal interceptor, sobre el perímetro de las instalaciones de la obra o construcción de estructuras. 2. Diseño y construcción de obras de manejo y control de aguas pluviales y fluviales, con trampas de control de velocidad de flujo y de retención de sedimentos. (Establecimiento de Sedimentadores y sus respectivos mantenimientos y en casos reposición).	
Lugar de Aplicación: Instalación y adecuación del frente de Trabajos o Infraestructuras; adecuación de accesos; trabajos de excavaciones - fundaciones.	Fase: Construcción/Ejecución y Operación.
Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras constructivas y mantenimiento.	

Ficha No 4.1.b

Objetivo: Prevenir y minimizar los impactos ambientales generados por las aguas residuales de las fases de desarrollo de infraestructura y obra, proveer un sistema de manejo y tratamiento acorde con los volúmenes generados, evitan la contaminación de cuerpos de agua o suelos receptores y la propagación de enfermedades infectocontagiosas.

Acciones / Medidas recomendadas:

1. El diseño final del sistema de tratamiento de las aguas residuales debe considerar de manera estricta y funcional los volúmenes exactos y futuros a manejar, cargas típicas de contaminantes versus distribución de las redes a establecer para la zona del proyecto actual y proyectada a 30 años.
2. Implementar un sistema recolector que determine los lugares de emplazamiento de las instalaciones de tratamiento y lugares de disposición, lo cual debe estar establecido en los planos finales que apruebe el Promotor estatal.
3. Diseñar y construir un sistema de manejo individual de las aguas residuales domésticas que permita un manejo adecuado y así evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas a nivel individual.
4. Durante la construcción los desechos líquidos generados por las personas que laboren en los frentes de trabajo se dispondrán de letrinas portátiles para las necesidades fisiológicas de los trabajadores (manejo de los desechos humanos), alquiladas a una empresa que cuente con los permisos de la autoridad competente (Permiso de Operaciones Sanitarias) y que serán removidos por la limpieza del baño portátil. Los desechos deberán ser colectados en letrinas portátiles (1 por cada 10 trabajadores) de tratamiento químico, las cuales deberán ser limpiadas una (1) vez a la semana como mínimo.

Cumplir fielmente y a cabalidad con el Manual de Operación y Mantenimiento de Aguas Servidas y Domiciliaria de Macaracas ya que el punto de descarga se dará en el Río Estibaná y de registrarse un manejo inadecuado de la Planta se pueden registrar alteraciones de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua viéndose afectada la fuente hídrica.

Técnica / Tecnología utilizada:

1. Caracterización de las descargas y la obtención del permiso de descargas respectivo, según lo establece el Decreto Ley N°35 de 22 de septiembre de 1966, "Sobre el Uso de las Aguas", en su Artículo 37. Dichos efluentes deberán cumplir con límites permisibles establecidos en la Tabla 1 de la Resolución No 58 (De jueves 27 de junio de 2019), por la cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas. La solicitud se hará siguiendo los requisitos exigidos para tal fin en la Resolución N° DM-0581-2021 (De viernes 29 de

octubre de 2021), “que establece el procedimiento para otorgar concesión de descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas, obtener autorización excepcional, autorización para reducir la frecuencia mínima de supervisión y dicta otras disposiciones”. 2. Funcionalidad del manual de operación del sistema de tratamiento que contemple procedimientos y rutinas de tratamiento, supervisión y mantenimiento del sistema, colectores, redes de conducción, tratamiento, transporte y disposición. 3. Selección del sistema de tratamiento en función de los estándares de calidad del proyecto, el cumplimiento de la normatividad vigente y el grado de eliminación que ofrece cada tipo de tratamiento, respecto a las exigencias de calidad del agua residual para que pueda ser reutilizada o vertida. 4. Mantenimiento periódico (de acuerdo con el manual de operación) del sistema de tratamiento.	
Lugar de Aplicación: En Frentes de Trabajo y Sitio de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.	Fase: Planificación Construcción/Ejecución y Operación.
Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras constructivas y mantenimiento, IDAAN.	

Ficha N° 5.1. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Incremento en el riesgo de accidentes laborales (-).	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
Impacto: Incremento en los niveles de ruido y vibraciones (-)	Factor - Elemento Ambiental: Atmosféricos.
Impacto: Modificación al tráfico vehicular local (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
Objetivo: Prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores por el desarrollo de labores en condiciones peligrosas o molestas; procurar que el ambiente de trabajo sea satisfactorio y se tomen en cuenta adecuadas medidas de seguridad industrial y salud ocupacional. Se incluye también a otras personas relacionadas con el proyecto, como proveedores, subcontratistas y pobladores de la zona.	
Acciones / Medidas recomendadas: Se divulgará y aplicará en el área del proyecto un plan de contingencias y se capacitará al personal en la respuesta a emergencias, atención de accidentes y los procedimientos para el trámite y comunicación ante autoridades de salud y aseguradoras. Este plan estará al alcance de todo aquel que desea consultarlo.	

Impacto: Incremento en el riesgo de accidentes laborales (-).	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
Impacto: Incremento en los niveles de ruido y vibraciones (-)	Factor - Elemento Ambiental: Atmosféricos.
Impacto: Modificación al tráfico vehicular local (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
- El área del proyecto será rotulada con mensajes de prevención, con indicación de los respectivos peligros, velocidades de tránsito, etc.; para evitar accidentes de tránsito. - La empresa capacitará y equipará a todos sus trabajadores con un adecuado entrenamiento y el equipo de seguridad requerido, según demanda la actividad que desempeñan. - Los trabajadores deberán contar con pólizas de seguro de riesgos de trabajo, conforme lo establece la legislación vigente. - Se dispondrá de un vehículo de traslados en casos de emergencia ya que se cuenta con centros de atención médica como hospitales y centro básico de salud localizado en el área del proyecto. - Se mantendrán los lugares de trabajo en condiciones salubres (limpias y ordenadas) todo el tiempo. - Los instrumentos de trabajo serán almacenados en forma adecuada, para evitar su deterioro o cualquier riesgo o contingencia que ponga en peligro la seguridad de los trabajadores o pobladores del área. - Se proporcionará a los trabajadores las condiciones adecuadas de trabajo para conservar y mantener su salud física y psicológica. - Las áreas de trabajo estarán dotadas de servicios básicos, como agua potable para consumo, sanitarios portátiles, entre otras. - Se establecerá estímulos a quienes cumplen las medidas de seguridad y promueven su cumplimiento. - Se establecerán sanciones drásticas, que son aplicadas con rigor a quienes violan las normas de seguridad. - Se implementará un plan estricto de seguridad a lo interno del Proyecto. - Se manejará relaciones con las instituciones de asesoramiento o servicio de seguridad en el trabajo. - Se cumplirá con las jornadas de trabajo establecidas por el Código de Trabajo, así como lo regulado respecto a salarios mínimos. - Se cuenta con personal preparado para el control de emergencias en los frentes de trabajo, etc. - Se dotará del equipo de protección personal y de primeros auxilios para los trabajadores en los frentes de trabajo.	

Impacto: Incremento en el riesgo de accidentes laborales (-).	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
Impacto: Incremento en los niveles de ruido y vibraciones (-)	Factor - Elemento Ambiental: Atmosféricos.
Impacto: Modificación al tráfico vehicular local (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
- Se cuenta con equipo para la extinción y control de incendios en Maquinaria, equipo pesado y equipos móviles, que incluye el Camión Lubrico. - Se proporcionará infraestructura sanitaria suficiente, según la cantidad de trabajadores con que cuenta el proyecto. - Los niveles del ruido se mantendrán en estándares permisibles; de lo contrario, se aplicarán medidas eficientes para su atenuación. - Se establecerán dispositivos que minimizan o aíslan la vibración provocada por maquinaria pesada, etc. - Los trabajadores y operarios expuestos más directamente al ruido y polvo contarán con los elementos correspondientes de seguridad industrial, adaptados a las condiciones climáticas: gafas, tapa oídos, tapabocas, ropa de trabajo, casco, guantes, botas y cualesquiera otros más específicos para las funciones determinadas. Se adopta, como norma, el uso obligatorio del equipo mínimo de protección personal. De acuerdo con las actividades que se llevan a cabo, este equipo es proporcionado por el supervisor o jefe inmediato, y se sanciona a los trabajadores que no lo utilizan. Además, se les responsabiliza por su buen uso y cuidado. - Se elaborará una matriz de riesgo de cada sitio de trabajo, y estas se mantendrá en lugares visibles. - Evitar el uso de maquinarias y equipo en horario fuera de 7:00 a.m. a 6:00 p.m. - De ser necesario turnos nocturnos, no exceder los 45 dB en escala A, de 10:00 p.m. hasta las 5:59 a.m., como lo estipula el Decreto Ejecutivo N.º 306 de 4 de septiembre de 2002.	
Técnica / Tecnología utilizada: - Se programarán charlas diarias para los trabajadores, al inicio de cada día, con el fin de motivarlos y concienciarlos acerca de los beneficios que representan para ellos prevenir accidentes. - Se proporcionará a los trabajadores conocimientos básicos mínimos acerca de la seguridad en el trabajo, considerando los distintos tipos de labores, los riesgos generales y específicos a que se exponen y la mejor forma para su prevención. - Se realizarán capacitaciones en labores que representen peligro, por ejemplo, trabajos de excavaciones, trabajos en espacios confinados, etc. - En épocas secas, se mantendrán húmedas las vías de circulación, especialmente las de alto tránsito, para evitar la generación excesiva de polvo.	

Impacto: Incremento en el riesgo de accidentes laborales (-).	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
Impacto: Incremento en los niveles de ruido y vibraciones (-)	Factor - Elemento Ambiental: Atmosféricos.
Impacto: Modificación al tráfico vehicular local (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
- El equipo básico de protección a utilizar será el siguiente: - Protección ocular: lentes de seguridad con protección lateral. Los empleados cuya visión requiera el uso de lentes correctivos, están protegidos por visores de uno de los siguientes tipos: (a) visores cuyos lentes protectores brinden corrección óptica, (b) visores que pueden ser usados sobre los lentes de corrección sin alterar el ajuste de los anteojos, (c) visores que incorporen lentes correctivos montados detrás de los lentes de protección. - Protección para vías respiratorias: mascarilla para polvos; se recomienda utilizar el modelo desechable 8710 3M o su equivalente en otra marca. - Protección para los oídos: en caso de que los niveles de ruido a que se exponen los trabajadores durante ocho horas sobrepasen los 80 dB, deben utilizar tapones anatómicos para protección auditiva. Nunca se utiliza algodón o “wipe” (estopa) como medida de protección sustitutiva. - Protección para los pies: se utilizarán zapatos o botas de seguridad, de preferencia con puntera de acero o de material compuestos con capacidades similares. - Protección de la cabeza: se utiliza casco de seguridad durante toda la jornada de trabajo. Se recomienda utilizar casco de color blanco para absorber menos energía en la exposición al sol y evitar fatiga en el trabajador por calor. - Protección para las manos: Guantes con protección de cuero en la palma de la mano. Se deben utilizar además guantes de polietileno impermeables que cubran el antebrazo si se labora en operaciones donde se encuentren aguas contaminadas.	
Lugar de Aplicación: frente de Trabajos o Infraestructuras; trabajos de excavaciones - fundaciones.	Fase: Construcción/Ejecución y Operación.
Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras constructivas y mantenimiento.	

Ficha N° 6.1. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Afectación a los servicios públicos (Ruptura de tuberías, etc.) (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
Objetivo: Prevenir daños en el sistema de servicios básicos actuales con que cuenta el Poblado de Macaracas.	
Acciones / Medidas recomendadas: - Identificar en los planos de construcción, todos los sistemas soterrados de servicios básicos (Agua Potable, alcantarillado y Energía), previo al inicio de las actividades civiles. - Entrenar al personal de construcción sobre los cuidados que tienen que extremar en la apertura de zanjas donde hay indicación de tuberías existentes. - Tener preparada y lista para ser llamada a trabajar a una cuadrilla en caso de que se requiera la reparación o movilización en el sistema de agua potable.	
Técnica / Tecnología utilizada: - Cumplir con la Resol.162-2017 que aprueba el Manual de Buenas Prácticas Constructivas del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN). - Todo lo referente al diseño y desarrollo de la construcción debe cumplir con lo estipulado en las Normas Técnicas Para la aprobación De Planos De Los Sistemas De Acueductos Y Alcantarillados Sanitarios de marzo del 2006. - Estar en coordinación continua con Instituciones y empresas proveedoras de servicios básicos (Agua Potable, alcantarillado y Energía). - Implementar en coordinación con el Juzgado de Paz del Regimiento un Buzón de quejas y observaciones que debe ser revisado una vez por semana.	
Lugar de Aplicación: En toda el Área de Influencia del Proyecto.	Fase: Construcción/Ejecución y Operación.
Personal Requerido: Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras constructivas y mantenimiento, IDAAN.	

Ficha N° 7.1. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
Objetivo: Implementar las medidas preventivas y de control necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos y especiales, que se generan en el proyecto con el fin de proteger la salud humana y los recursos suelo, aire, agua y paisaje.	
Acciones / Medidas recomendadas:	

Impacto: Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
En el desarrollo de los trabajos de remoción de suelo se tiene una alta heterogeneidad de residuos sólidos, propios o no, de la actividad de desarrollo de la obra que se podrían clasificar en reciclables, reutilizables, desechos orgánicos, entre otros. Las actividades mencionadas a continuación se orientan a la prevención y control que se va a realizar en el adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos: 1. Realizar caracterizaciones de los residuos sólidos, que incluyan datos relacionados con el lugar de generación, cantidades producidas y composición. Con base en estos aspectos se definen los equipos y métodos de recolección, frecuencia, rutas, sitios y cuidados de acopio temporal y disposición final de los residuos. 2. Con base en la caracterización proyectada, determinar el tipo de disposición final de los residuos, considerar alternativas como la utilización del servicio de recolección de basuras existente en la región, diseño y construcción de botaderos, incineración, utilización de residuos orgánicos para compostaje, comercialización de material reciclable, entre otros. Para ello es deseable establecer un Plan de Manejo de Desechos Sólidos, con metas cuantitativas que busquen minimizar los desechos que no se reutilizan o reciclan. Ello se habrá de presentar mediante un registro. 3. Realizar clasificación y acopio temporal de los residuos sólidos por grupos así: Residuos sólidos ordinarios: conocidos también como residuos domésticos, incluyen desechos de alimentos (materia orgánica putrescible, material biodegradable y perecedero), papel, cartón, plásticos, textiles, caucho, madera, vidrio, metales, residuos de poda, entre otros. Residuos sólidos especiales: los conforman los residuos industriales que en el caso de la construcción lo constituyen, además del material edáfico de excavación, los neumáticos, envases de insumos, filtros, chatarra, plásticos y residuos de aceites, grasas, y ocasionalmente residuos de interés sanitario, entre otros. Deben ser almacenados en recipientes especiales, separados de los residuos sólidos ordinarios. Y deben disponerse de forma segura, ya sea bajo incineración y los Residuos comunes 4. El lugar de acopio o de almacenamiento temporal de los residuos sólidos requiere disponer de recipientes independientes e identificables claramente, para lograr la separación de los residuos desde su fuente de generación. Tanto el lugar destinado para el acopio temporal como los recipientes considerarán las características de los residuos que van a contener, los recipientes de los residuos sólidos especiales requieren ser impermeables y resistentes a la corrosión, ubicados separadamente de los demás tipos de residuos. 5. Como actividades de prevención se considera buscar la minimización en la producción de los residuos sólidos, esto esperado como resultado de la aplicación de planes de educación ambiental y sensibilización dirigidos al personal vinculado al proyecto.	

Impacto: Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
6. Capacitación, sensibilización y educación del personal que labora en el proyecto sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos generados, incluidos aspectos de clasificación, almacenamiento y disposición de los residuos. 7. Evitar la disposición de material sobrante en áreas de importancia ambiental, como humedales o zonas de productividad agrícola. 8. Antes de iniciar la construcción, el contratista coordinará con la empresa de servicio público correspondiente lo relacionado con las prácticas, sitios de almacenamiento temporal, clasificación y horario de recolección de los residuos sólidos ordinarios. 9. Planificar la disposición final de los desechos provenientes del desmantelamiento de frentes de trabajos. Los materiales reutilizables serán retirados por el contratista y dispuestos, según su interés, en otro sitio u obra que esté adelantando, sin que afecten el funcionamiento normal de los ecosistemas circundantes. 10. Establecer una política de compras que favorezca los productos que sean ambientalmente benignos y que puedan ser utilizados como materiales de construcción.	
Técnica / Tecnología utilizada: De acuerdo con la caracterización de residuos desarrollada se definirán las técnicas o tecnologías por emplear para el manejo de los residuos sólidos generados, algunas de estas contemplan: 1. Centros de acopio temporal: la correcta disposición de los residuos inicia con un almacenamiento en la fuente de generación, en recipientes reutilizables, combinados con bolsas plásticas desechables para facilitar su manipulación. Se separan en la fuente de origen los residuos que puedan ser reciclados de aquellos con características peligrosas e industriales, y disponer de recipientes identificados (rotulados), como canecas de 55 galones rotuladas y con tapa, para facilitar la separación en la fuente, ubicados de manera que no se mezclen entre sí y puedan reutilizarse, reciclarse o disponerse adecuadamente. Las áreas designadas para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos ordinarios y especiales, deben quedar ubicadas en lugares visibles y de fácil identificación por cada una de las personas vinculadas al proyecto. El tiempo de almacenamiento debe ser tal, que los residuos no presenten ningún tipo de descomposición. 2. Reutilización, reciclaje: la reutilización y el reciclaje son métodos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados. Si se desarrollan procesos	

Impacto: Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
de reciclaje o reutilización en el proyecto, desde la fuente generadora del residuo se requiere la separación, acopio, reutilización, transformación y comercialización del residuo reciclable o reusable. 3. Incineración: la incineración se considera un procesamiento térmico de los residuos sólidos mediante la oxidación química en exceso de oxígeno; En caso de ocurrir derrames de combustible sobre el suelo, utilizar material absorbente, como Aserrín o biosolve. El suelo contaminado se debe recoger y depositar en un envase apropiado (Tanque de 55 galones con tapa) y coordinar con las Autoridades de MiAMBIENTE y en tal caso manejarlo por medio de una empresa que tenga licencia y Permiso Sanitario para este tipo derrame (Certificado de Destrucción).	
Lugar de Aplicación: En toda el Área de Influencia del Proyecto.	Fase: Construcción/Ejecución
Personal Requerido: Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras constructivas y mantenimiento, IDAAN.	

Ficha N° 8.1. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Afectación de propiedades privadas y sus moradores (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
Impacto: Molestias a las comunidades aledañas por las obras (-)	
Objetivo: Implementar las medidas de coordinación y comunicación con propietarios de Terrenos Privados tanto naturales como jurídicos.	
Acciones / Medidas recomendadas: El Contratista del Promotor con apoyo de este (MOP) y de ser necesario de otras instancias como: IDAAN, MIVIOT, Municipio de Macaracas, MiAMBIENTE, realizará las conversaciones con los afectados para su indemnización donde se aplique el principio de propiedad privada y en caso de Servidumbres públicas - Municipales o Vegetales – hídricas (MiAMBIENTE), de acuerdo con el siguiente procedimiento: - Se le notifica al propietario que su terreno será afectado por la construcción del proyecto, y que deben aportar la documentación que los acredita como propietarios legítimos.	

Impacto: Afectación de propiedades privadas y sus moradores (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
Impacto: Molestias a las comunidades aledañas por las obras (-)	
- El Promotor con el aval de la autoridad competente, determinará, de conformidad con el área afectada, si la afectación es total o parcial. - Se recibe por medio del propietario el plano de la finca para la confección del plano de segregación y se solicita la aprobación de este por el MIVI y Catastro. - Se realiza el avalúo mediante MEF, Contraloría de la República de Panamá y ANATI y se le notifica al afectado el resultado de este. - Si el afectado acepta el avalúo, se procederá con la elaboración del Acuerdo de Voluntades que establecerá la forma de pago. Por otro lado, si el afectado muestra inconformidad con el avalúo, deberá presentar dentro de los 5 días a partir de la fecha de la Notificación, una Nota donde solicitará la reconsideración del avalúo. - Nuevamente se le notificará al afectado el valor del reevalúo. - Si lo acepta, se procederá con la elaboración del documento de Acuerdo de Voluntades, señalado anteriormente. - En el caso de proyectos públicos, si el afectado rechaza la cantidad expresada en el re-avalúo, se procede a realizar el proceso de Expropiación. - Una vez, se firme el Acuerdo de Voluntades, se entregará el dinero como pago por la indemnización respectiva. - Luego se realizará el trámite de firmas para la confección de la Escritura Pública por la notaría. - Por último, se realizará el Trámite de Traspaso a la Nación y se procederá a la inscripción en el Registro Público. - Se suministran a las partes involucradas, las respectivas copias dando por concluido todo el procedimiento de la indemnización Económica.	
Técnica / Tecnología utilizada: 1. Establecer el Diseño de construcción de la Red de Alcantarillado proyectado, para encaminar las acciones de levantamiento catastral de las propiedades donde se distribuirá las estructuras Sistema de Alcantarillado Sanitario (Redes, Colectoras, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas) 2. Implementar en coordinación con el Juzgado de Paz del Regimiento un Buzón de quejas y observaciones que debe ser revisado una vez por semana.	
Lugar de Aplicación: En toda el Área de Influencia del Proyecto.	Fase: Construcción/Ejecución
Personal Requerido: Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, MOP, IDAAN, MIVIOT, Municipio de Macaracas, MiAMBIENTE.	

Ficha N° 9.1. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Capacidad de adaptación - poblaciones vulnerables	Factor - Elemento Ambiental: Cambio Climático.
Impacto: Aumento en las emisiones de GEI	
Objetivo: Identificar las Capacidades de Adaptación y que se Implementen las medidas descritas en los Planes.	
Acciones / Medidas recomendadas: Se hace referencia a las medidas y consideraciones descritas en los Puntos: - Plan para reducción de los efectos del cambio climático. - Plan de adaptación al cambio climático. - Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI).	
Lugar de Aplicación: En toda el Área de Influencia del Proyecto.	Fase: Construcción/Ejecución y Operación.
Personal Requerido: Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, MOP, IDAAN, MIVIOT, Municipio de Macaracas, MiAMBIENTE.	

Ficha N° 10.1. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Deterioro de la calidad o contaminación del aire (-)	Factor - Elemento Ambiental: Atmosféricos
Impacto: Generación de polvos y malos olores (-)	
Objetivo: Evaluar, prevenir y mitigar las emisiones de material particulado, gases de combustión y Olores, generados de los trabajos de la construcción y operación del Proyecto.	
Acciones / Medidas recomendadas: Las principales fuentes de emisión de material particulado y gases u Olores en el área de desarrollo de obra de infraestructura son: el tráfico vehicular, la operación de maquinaria y la acción del viento en zonas descapotadas y en el caso de olores molestos en la fase de operación del Proyecto. La evaluación, prevención y mitigación de estos posibles impactos se pueden lograr con medidas sencillas, entre las cuales se destacan: 1. Informar a la población y usuarios del proyecto del inicio de actividades por medio de comunicación verbal y Volantes.	

Impacto: Deterioro de la calidad o contaminación del aire (-)	Factor - Elemento Ambiental: Atmosféricos
Impacto: Generación de polvos y malos olores (-)	
2. Planeación de la ubicación del material de excavación acopiado y zonas de disposición de material edáfico (Botaderos), determinan la dirección de los vientos como criterio decisivo. 3. Realización de medidas de prevención y control de emisión de partículas como barreras rompevientos como arboles (para el caso del STAR y PTAR), revegetación, humectación y cubrimiento de pilas de material estéril o de construcción. 4. Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde el área de trabajo, durante los periodos de época seca de ausencia de lluvias en la zona (más de dos días) y cuando corren corrientes de viento fuerte (>10 km/h), se debe procede a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo, establecer y aplicar a estricto cumplimiento el control de velocidad vehicular. 5. Proteger el material proveniente de excavaciones o construcción, en los sitios de almacenamiento temporal. 6. Humedecer los materiales expuestos al arrastre del viento 7. Como control se establecerá el Monitoreo de Calidad del Aire (Polvo), de monitoreo y de concentraciones de gases de combustión. 8. Establecer, si es el caso, estaciones de monitoreo de aire en el área de influencia de la obra. 9. Realizar un estricto programa de mantenimiento periódico de maquinaria y vehículos, para el control de la emisión de gases. 10. Incentivar el uso de equipos de protección personal que garanticen la menor exposición posible a polvos, gases, humos, entre otros. 11. Educación y capacitación a todo el personal de la obra y a contratistas sobre las medidas de prevención y control en la emisión de material particulado. Igualmente, capacitación relacionada con las medidas de prevención, para evitar inhalaciones de gases nocivos y polvo. 12. Se prohíbe la aspersión de aceites y lubricantes como método de control de polvo. 13. Se puede generar olores desagradables, si en algún momento en la Fase de Operación falla el STAR – PTAR por tal es importante el Cumplimiento a cabalidad de Manual de Operación y Manual de Mantenimiento, Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Domiciliaria de Macaracas. Cabe mencionar que el sitio donde se ubica el STAR – PTAR está aproximadamente a uno 500 Metros del Núcleo Residencial más próximo, rodeado de fincas ganaderas (Ganado Vacuno). El incumplimiento de lo anterior pudiera generar Proliferación de patógenos y vectores sanitarios; por tal razón el Presente proyecto busca la Disminución en el riesgo de transmisión de enfermedades por patógenos, como se ha descrito anteriormente ya que las aguas residuales pueden ser fuente de hábitat plagas, focos de enfermedades	

Impacto: Deterioro de la calidad o contaminación del aire (-)	Factor - Elemento Ambiental: Atmosféricos
Impacto: Generación de polvos y malos olores (-)	
y Malos Olores si no siguen los procedimientos adecuados en los manuales de operación y mantenimiento respectivo.	
Técnica / Tecnología utilizada: 1. Control mediante la realización del análisis de gases y vigencia del certificado en vehículos de transporte de materiales y personal. 2. Control de velocidad vehicular y señalización en zonas no pavimentadas. 3. Humedecer permanente las zonas no pavimentadas y de los materiales expuestos al arrastre del viento. 4. Realizar el mantenimiento preventivo periódico de maquinaria, equipos y vehículos. 5. Dotación a personal expuesto de equipos de protección personal. 6. Realización de talleres educativos y capacitaciones al personal del proyecto (residentes, subcontratista).	
Lugar de Aplicación: En Frentes de Trabajo y Sitio de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.	Fase: Construcción/Ejecución y Operación.
Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) del planeamiento y de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras constructivas y mantenimiento, IDAAN.	

Ficha N° 11.1. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Afectación de la infraestructura vial (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
Objetivo: Implementar las medidas de coordinación y comunicación con la Población, Gobiernos Locales y MOP.	
Acciones / Medidas recomendadas: Se prevé afectación directa a la red vial en un alineamiento de 18K + 862.58 distribuido en sesenta y dos (62) calles por el soterramiento, a razón que la red se desplazará por el centro de la vía, en cumplimiento a lo estipulado en las Normas Técnicas para la Aprobación de Planos de Los Sistemas De Acueductos Y Alcantarillados Sanitarios del IDAAN. Es por ello, que dentro de los Renglones del Proyecto se contempla la Rehabilitación y Construcción de caminos y calles Intervenidas por las actividades de la construcción de Sistema – Redes del Alcantarillado Sanitario de Macaracas. Para el desarrollo de esta actividad es importante que se cumpla con las medidas establecidas en las Fichas anteriores, con énfasis en: Ficha N° 1.1, 2.2, 6.1 y 10.1 respectivamente.	

Impacto: Afectación de la infraestructura vial (-)	Factor - Elemento Ambiental: Socioeconómico.
Lugar de Aplicación: Calles Intervenidas en el Área de Influencia del Proyecto.	Fase: Construcción/Ejecución.
Personal Requerido: Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, Gobiernos Locales y MOP.	

Ficha N° 12.1. Fichas de Manejo Ambiental.

Impacto: Afectación a sitios históricos y arqueológicos	Factor - Elemento Ambiental: Histórico Cultural.
Objetivo: Conservación y protección de los Recursos Arqueológicos.	
Acciones / Medidas recomendadas: A pesar de que en campo no se identificaron materiales culturales ni en el recorrido pedestre ni con la realización de sondeos subsuperficiales, la bibliografía arqueológica panameña nos indica que la zona de estudio habitó asentamientos prehispánicos desde épocas muy tempranas por lo que no se puede descartar la presencia de hallazgos durante la actividad de excavación y Descapote cuando se ejecute el Proyecto en mención. además, hay que anotar que la zona evaluada es un área intervenida por actividades previas, lo que significa que es un área alterada por la intervención humana. En los Anexos se muestra el Informe de Prospección Arqueológica realizado. Sin embargo, si durante la fase de Construcción/Ejecución, se identifique cualquier hallazgo fortuito o se encuentra alguna evidencia de restos Arqueológicos, el promotor del proyecto se compromete a suspender las actividades temporalmente, delimitarla con cinta de precaución y deberá ser reportado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura de Panamá, a fin de que se realicen los procedimientos que señala la Ley N.º 14 de 1982, modificada por la Ley N.º 58 de 2003. En este caso, el promotor deberá contratar un equipo de arqueólogos para que efectúen los trabajos de rescate bajo la supervisión de funcionarios del Ministerio de Cultura de Panamá.	
Lugar de Aplicación: Área de excavaciones de Influencia del Proyecto.	Fase: Construcción/Ejecución.

Impacto: Afectación a sitios históricos y arqueológicos	Factor - Elemento Ambiental: Histórico Cultural.
Personal Requerido: Personal Requerido: Profesional(es) responsable(s) de la gestión ambiental y seguridad ocupacional del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras constructivas y mantenimiento por parte del Contratista.	

9.1.1. Cronograma de ejecución.

Para definir el cronograma de ejecución de las Medidas de mitigación y/o compensación, se ha considerado, entre otros aspectos el flujograma y tiempo de ejecución de cada fase del Proyecto y la época del año en que éstas se implementarán.

La ejecución de cada una de las medidas debe de ser continua tanto para la fase de Construcción/Ejecución como para la fase de Operación, llevando a cabo el seguimiento de estas. Es necesario considerar, que algunas medidas requieren del monitoreo o verificación de cumplimiento en campo, de forma visual, y las que ameriten mediciones cuantitativas, se proyectará llevarlas a cabo cada 3 o 6 meses.

El seguimiento a este Cronograma de ejecución de las Medidas de mitigación y/o compensación por parte del Contratista / Promotor deberá ser realizado por un Especialista Ambiental Idóneo y el mismo deberá elaborar informes (trimestrales y/o semestrales según lo establezca la resolución de aprobación del presente E'sIA) de cumplimiento de las medidas de mitigación y control aplicadas.

A continuación, se describe la planificación que muestra las Medidas de mitigación y/o compensación que se deben realizar en el proyecto en un período de tiempo específico (corto plazo) como en días, semanas o meses, etc., o Cuando lo Requiera.

Cuadro #69. Cronograma De Ejecución De Las Medidas De Mitigación Y/O Compensaciones Específicas.

Medidas de Mitigación y/o Compensación según Ficha del Punto	Fase en que Posiblemente Suceda	Periodo de Seguimiento					
		D	S	Q	M	T	CR
Planificación Diseñada y Organizada del Proyecto debidamente estructurado, y ejecutado mediante Planos y Diseños Aprobados (utiliza el terreno estrictamente necesario). La Revisión y análisis de cartografía y levantamientos topográficos, levantamientos hidrográficos, localización de puntos (de frentes de trabajo, obras y estructuras, etc.), control, construcción y replanteamiento de obras, levantamientos catastrales e identificación de propietarios.	Planificación, Construcción / Ejecución.						
- Comunicación con propietarios tanto naturales como jurídicos de los Terrenos Privados afectados. - Se realiza el avalúo mediante Contraloría de la República de Panamá y ANATI, Aceptación o rechazo por el Propietario, - reevaluó, aceptación o rechazo por el Propietario. - Una vez, se firme el Acuerdo de Voluntades, se entregará el dinero como pago por la indemnización respectiva. - De ser rechazo por el Propietario, se procede a realizar el proceso de Expropiación.	Planificación, Construcción / Ejecución.						
Tramitar y adquirir todos los permisos que sean necesarios, con cada una de las autoridades competentes involucradas (MIVIOT, Municipio de Macaracas, MiAMBIENTE, etc.)	Planificación, Construcción / Ejecución, Operación.						
Adquisición de Insumos: Equipos de Protección Personal, Recipientes – estaciones de manejo de desechos sólidos, Kit de control de derrames, Botiquines, Protección Colectiva vial, señalización de frentes de trabajo, Áreas y Calles.	Construcción / Ejecución.						
Contratación de Servicios Portátiles, Camiones Cisterna para control de Polvo, empresa que tenga licencia y Permiso Sanitario para manejo de derrame de hidrocarburos (Certificado de Destrucción).	Construcción / Ejecución.						
Informar a la población y usuarios del proyecto del inicio de actividades por medio de comunicación verbal y Volantes.	Construcción / Ejecución.						

Medidas de Mitigación y/o Compensación según Ficha del Punto	Fase en que Posiblemente Suceda	Periodo de Seguimiento					
		D	S	Q	M	T	CR
Colocar la debida señalización vial Preventiva, restrictiva e Informativa en el frente de trabajo y áreas colindantes y en caso de entrada y salida de camiones, colocar personal para controlar el tráfico y evitar colisiones.	Construcción / Ejecución.						
Capacitación, Sensibilización y Educación del personal que laborará o estará involucrado en el proyecto.	Construcción / Ejecución, Operación						
Instalar botiquines de primeros auxilios y revisarlos periódicamente para reponer los componentes utilizados. Mantener una buena comunicación con las instalaciones de Salud del área próxima.	Construcción / Ejecución.						
- Dotar de equipo de protección personal a los empleados, principalmente para el cuerpo, cabeza, oídos y ojos, y velar por su uso. - Si el nivel de ruido excede los 85 decibeles, se dotará al personal de equipo de protección auditiva (orejeras, tapones,), de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 306 de 4/09/2003 y el Reglamento N° DGNTI-COPANIT-44-2000.	Construcción / Ejecución, Operación						
- Evitar el uso de maquinarias y equipo en horario fuera de 7:00 a.m. a 6:00 p.m. - De ser necesario turnos nocturnos, no exceder los 45 dB en escala A, de 10:00 p.m. hasta las 5:59 a.m., como lo estipula el Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 de septiembre de 2002.	Construcción / Ejecución.						
- En el caso de Materiales aprovechables como pedazos de metales, Plásticos y Vidrio estos se clasificarán y se agruparan según su naturaleza y se dispondrán temporalmente en un área, luego se trasladarán semanalmente a las plantas de reciclajes o se venderá al que esté interesado una vez por semana. El dinero recaudado es a beneficio de actividades culturales de los colaboradores. - Todo el material que se considere como sobrante, desechable o basura dentro de la obra, deberá ser recolectado en bolsas negras y en frentes o puntos donde sea posible la colación de recipientes (Tanques) con tapa, para ser depositado en un sitio apropiado y adecuado para la deposición del tipo de material a desechar, los cuales se trasladarán semanalmente Vertedero del Distrito de Macaracas - Provincia de Los Santo, previa coordinación y pago del canon (pago de la tasa de ornato y aseo), correspondiente ante la Autoridad Administradora - Alcaldía de La Macaracas.	Construcción / Ejecución.						

Medidas de Mitigación y/o Compensación según Ficha del Punto	Fase en que Posiblemente Suceda	Periodo de Seguimiento					
		D	S	Q	M	T	CR
Planeación de la ubicación del material de excavación acopiado y zonas de disposición de material edáfico (Botaderos), determinan la dirección de los vientos como criterio decisivo.	Construcción / Ejecución.						
Realización de medidas de prevención y control de emisión de partículas como barreras rompevientos como arboles (para el caso del STAR y PTAR), revegetación, humectación y cubrimiento de pilas de material estéril o de construcción.	Construcción / Ejecución.						
Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde el área de trabajo, durante los periodos de época seca de ausencia de lluvias en la zona (más de dos días) y cuando corren corrientes de viento fuerte (>10 km/h), se debe procede a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo, establecer y aplicar a estricto cumplimiento el control de velocidad vehicular.	Construcción / Ejecución.						
- Realizar un estricto programa de mantenimiento periódico de maquinaria y vehículos, para el control de la emisión de gases - La maquinaria y el equipo contarán con un efectivo mantenimiento y ajuste, de manera que desde sus motores no se producen goteos o derrames de sustancias hidrocarbúricas.	Construcción / Ejecución.						
Los aceites usados tras el mantenimiento de la maquinaria deben ser recogidos apropiadamente. Se evitarán derrames de combustibles en todas las áreas del proyecto; serán llevado y transportado por un camión lubrico debidamente identificado y cumpliendo la normativa de los bomberos, No se almacenará combustible y aceites en el sitio.	Construcción / Ejecución.						
En caso de darse algún derrame producto de un incidente por ruptura de manguera hidráulica o de hidrocarburo en la carga de las maquinas además de fugas, goteos de hidrocarburos. Se utilizará el Kit de control y manejo de derrame (Desengrasantes como simple Green, Aserrín, Arena, Paños o Pads absorbentes, Salchichas – Booms, trapos de tela) y lo colectado además del suelo contaminado se dispondrá temporalmente en un recipiente con tapa Color Rojo y recubiertos de bolsas plásticas ubicado en un área debidamente delimitada, señalizada (No fumar – Inflamable) y preferiblemente techada. Cuando se reúna una cantidad considerablemente transportable y tratable se contratará el Servicio completo de	Construcción / Ejecución.						


 REPUBLICA DE PANAMA
 GOBIERNO NACIONAL
 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Medidas de Mitigación y/o Compensación según Ficha del Punto	Fase en que Posiblemente Suceda	Periodo de Seguimiento					
		D	S	Q	M	T	CR
- Revegetación manual con Pasto Alicia (Estrella Mejorado) o cualquier pasto nativo. - Aplicación de Hidrosiembra. - Se compensa, mediante un Plan de Arborización - Revegetación y Reforestación, en fuentes de aguas más próximas del proyecto como medida de compensación por la vegetación de cercas vivas y árboles removidos.	Construcción / Ejecución						
Se prohíbe la caza de fauna silvestre, pesca, así como la compra o cautiverio de especies.	Construcción / Ejecución.						
Se construyen obras auxiliares de canalización para la protección de canales, Botaderos (Material Edáfico o vegetal), etc., donde se considere necesario para evitar la contaminación principalmente por sedimentos en suspensión, en los cuerpos de agua del área.	Construcción / Ejecución.						
Realización de talleres educativos y capacitaciones al personal del proyecto (residentes, subcontratista).	Construcción / Ejecución y Operación.						
Cumplimiento a cabalidad de Manual de Procesos y Manual de Mantenimiento, Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Domiciliaria de Macaracas.	Construcción / Ejecución y Operación.						

NOMENCLATURA - LEYENDA

D: Diaria.
S: Semanal.
Q: Quincenal
M: Mensual.
T: Trimestral.
CR: Cuando se Requiera.

Fuente: Equipo consultor, 2023.

9.1.2. Programa de Monitoreo Ambiental.

El monitoreo ambiental del proyecto tiene como objetivo evaluar el grado de cumplimiento en la ejecución de las medidas de mitigación y a la vez verificar la eficiencia de las medidas, en función de la reducción, corrección, compensación o mitigación de los efectos a los componentes ambientales. Bajo esta premisa, el control de las medidas fue enunciadas en el punto 9.1; así, la tabla describe los aspectos ambientales a mitigar, en los tiempos considerados para monitorear.

Lo mencionado anteriormente, lo cumplirá el Contratista / Promotor del Proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, y sus subcontratistas, bajo la supervisión de las Unidades Ambientales Sectoriales y otras autoridades competentes (Ministerio de Ambiente, MINSA, IDAAN, CSS, MITRADEL, ATTT, MIVIOT, MOP, Municipio de Macaracas, etc.), Las acciones contenidas en el programa de monitoreo son cuantitativas y cualitativas y están basadas en la naturaleza del impacto ambiental y la medida de mitigación aplicable a este, a fin de lograr el éxito o productividad ambiental de estas.

Al estudiar y diseñar las medidas, se puede discernir que la eficiencia de la totalidad estas se puede monitorear a través de los mismos mecanismos de instrucción y supervisión.

Algunas de las medidas específicas para mitigar los impactos a la Población, como, por ejemplo, “Coordinar con vecinos del lugar cualquier actividad que afecte sus intereses o actividades cotidianas”; se pueden monitorear revisando el informe del Representante Técnico y realizando sondeos en la comunidad a fin de determinar si las coordinaciones se han realizado.

La eficiencia de las medidas diseñadas para mitigar la alteración de la Calidad del Agua, Aire y Ruido, se complementarán a través de la aplicación de métodos de monitoreo cuantitativos, trimestrales y/o semestrales según lo establezca la resolución de aprobación del presente E’sIA, en el cumplimiento de las medidas de mitigación y control aplicadas; analizando los parámetros críticos de acuerdo con la Clasificación Industrial Nacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CINU).

A continuación; Cuadro de Programa de Monitoreo Ambiental.

Cuadro #70. Programa de Monitoreo Ambiental.

Unidades Ambientales Sectoriales y otras autoridades competentes (Ministerio de Ambiente, MINSA, IDAAN, CSS, MITRADEL, ATTT, MIVIOT, MOP, Municipio de Macaracas, etc.).

Programa de Ejecución Específico (Además Acciones de las contempladas de los Puntos 9.1. Descripción de las Medidas de mitigación y/o compensaciones específicas frente a los impactos ambientales según la fase del proyecto. y el 9.1.1. Cronograma de ejecución).				
Monitoreo	Ubicación	Frecuencia	Metodología	Ente Responsable
Calidad de Aire (Medición y Vigilancia)	7 (Siete) Puntos distribuidos de Análisis de Calidad de Aire según levantamiento de línea base descrita en el punto 5.7. Calidad del Aire del Presente E'sIA.	- Semestral para el mantenimiento de maquinaria. - Cada seis meses se medirá Laboratorios de Calidad de Aire. - Vigilancia Diaria cuando el suelo este seco.	- El responsable - Representante Técnico observará el levantamiento de polvo o Material Particulado. - Verificar las fichas de mantenimiento de vehículos por parte de los contratistas de los Vehículos y Equipos – Maquinarias Móviles a Motor como Retroexcavadora, etc. Indicadores: ✓ Contratación – Informes de Laboratorios de Calidad de Aire. ✓ Revisión de las fichas de mantenimiento de maquinaria. ✓ Revisión del Vehículo cisterna de aspersión de Agua.	Consortio Aguas de Macaracas; Supervisado por MiAMBIENTE, MINSA, CSS, MITRADEL, MOP.
Análisis de Ruido y Vibraciones (Medición y Vigilancia)	En cuanto a Ruido se propone continuar con los 7 (Siete) Puntos; distribuidos de Análisis de Ruido según levantamiento de línea base descrita en el punto 5.7.1. Ruido del Presente E'sIA.	- Semestral para el mantenimiento de maquinaria. - Cada seis meses se medirá Laboratorios de Ruido.	- Ruido ambiente. Decreto N° 4113 de 26 de junio de 2006 relativo al ruido ambiental, referido al Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero de 2004 del MINSA que determina los niveles de ruido para áreas residenciales e industriales. - Verificar las fichas de mantenimiento de Vehículos y Equipos – Maquinarias Móviles a Motor como Retroexcavadora, Camiones, etc. Indicadores: ✓ Revisión de las fichas de mantenimiento de maquinaria.	Consortio Aguas de Macaracas; Supervisado por MiAMBIENTE, MINSA, CSS, MITRADEL, MOP.

	En cuanto a Vibraciones se recomienda en la Fase de Operación/Ejecución tomar en consideración las Vibración Ocupacional según puesto o actividad del Personal (Operador de Equipos – Maquinarias Móviles a Motor como Retroexcavadora, Camiones, etc. o Compactadora Manual). Además de continuar con 7 (Siete) Puntos; de medición de los niveles de exposición de vibraciones ambientales según levantamiento de línea base descrita en el punto 5.7.2. Ruido del Presente E'sIA.	▪ Cada seis meses se medirá Vibración ocupacional y Ambiental.	✓ Revisión de las vibraciones en Residencia más próxima. ✓ Ver señalizaciones y uso de indumentaria idónea.	
Calidad de Aguas Superficial. (Medición y Vigilancia)	7 (Siete) Puntos distribuidos de Análisis de Calidad de agua según levantamiento de línea base descrita en el punto 5.6.1. Calidad de aguas superficiales del Presente E'sIA.	▪ Cada seis meses se medirá Laboratorios de Calidad de Aguas Superficial. ▪ Vigilancia Visual Diaria cuando en la Fase de Operación.	➢ El responsable - Representante Técnico observará cualquier variación visual en el Campo. ➢ Los parámetros analizados y por analizar fueron: conductividad, ph, sólidos disueltos, turbiedad, alcalinidad total, cloruros, dureza total, fosfato, nitratos y los indicadores biológicos fueron escherichia coli y coliformes totales. Indicadores: ✓ Contratación – Informes de Laboratorios de Calidad de Aguas Superficial.	Consorcio Aguas de Macaracas; Supervisado por MiAMBIENTE, MINSA, CSS, MITRADEL, MOP.
Condición de vialidad por	Calles Intervenidas – Frentes de Trabajo.	▪ Diariamente, acarreo de Insumos,	➢ Colocar la debida señalización vial Preventiva, restrictiva e Informativa en el frente de trabajo y áreas colindantes	Consorcio Aguas de Macaracas;

seguridad al tránsito – tráfico en el Área del Proyecto (Vigilancia)		Equipos y material, Trabajo de Excavaciones, Frentes de Trabajos, etc.	y en caso de entrada y salida de camiones, colocar personal para controlar el tráfico y evitar colisiones. ➤ Vigilar la permanencia y mantenimiento de las señalizaciones. ➤ Realizar entrevistas con habitantes del área para conocer su opinión sobre el cómo es el uso de la vía por parte de los Vehículos y Equipos Móviles a Motor contratados o que brindan un servicio al Proyecto. Indicadores: ✓ Verificación en campo del estado de las señalizaciones, hacer informe. ✓ Informe de entrevistas con residentes próximos a las Calles Intervenidas – Frentes de Trabajo. ✓ Ver señalizaciones.	Supervisado por de la ATTT.
Bitácoras de seguridad laboral y manejo ambiental. (Vigilancia).	Frentes de Trabajo y de Estructuras u obras a construir.	▪ Diaria.	1. Se revisará un registro o Bitácora de Seguridad. LABORAL al inicio de la jornada - Uso de efectivo de protección personal: casco, protección auditiva, guantes anti vibratorios, respiratorio, lumbar, botas, equipo idóneo de seguridad - Conductas: no fumar, no alcohol no drogas, no armas, no quemar. AMBIENTAL al final de la jornada - Limpieza del área por residuos y desechos. - Verificar fugas, goteos de hidrocarburos, grasas y aceites. - Verificar humectación de áreas polvorientas. - Funcionamiento de extintores, válvulas, orden en insumos, materiales. 2. Aplicación de normas Ruido Laboral. Será aplicado el DGNTI-COPANIT 44-2000 de Higiene y Seguridad Industrial y Condiciones de Higiene y Seguridad en trabajos. Vibraciones. Será aplicado el DGNTI-COPANIT 45-2000 de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo. ✓ Revisión de las bitácoras de seguridad y manejo ambiental. ✓ Ver señalizaciones. ✓ Ver limpieza y orden de áreas. ✓ Ver estudios reglamentarios.	Consortio Aguas de Macaracas; Supervisado por MiAMBIENTE, MINSA, CSS, MITRADEL, MOP.

Condición física de Vehículos y Equipos Maquinarias.	Proyecto, vehículos, Equipos – Maquinarias. contratados.	▪ Una vez cada año, cuando se renueva el revisado vehicular.	Parámetros de verificación: Será demostrado el buen funcionamiento del equipo o máquina. Será verificada la procedencia y funcionamiento del convertidor catalítico y filtros tanto para motores de gasolina como para motores diésel. Será llevado una Bitácora - registro. Indicadores: ✓ Licencia de conducir y revisado vehicular autorizado por la ATTT.	Consorcio Aguas de Macaracas; Supervisado por de la ATTT.

9.2. Plan De Resolución De Posibles Conflictos Generados O Potenciados Por La Actividad, Obra O Proyecto.

El Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto se elabora en atención a la posibilidad de generar algún conflicto, problema y/o diferencia por la ejecución del proyecto en estudio; esto entre autoridades, miembros de la comunidad, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, y/u otros.

Considerando que, a través de la consulta de percepción local sobre el proyecto, la ejecución del proyecto tiene un 99.6% de aceptación por parte de la población influenciada directa e indirecta. Los cuales, se encuentran anuente a los requerimientos e impactos generados por para la instalación y servicio del alcantarillado sanitario.

Se establece como primer procedimiento la atención de quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda, que surjan durante la etapa de ejecución del proyecto en la comunidad de Macaracas. Esto tendrá el objetivo de atender y registrar a tiempo las quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda formuladas por la población y/o autoridades locales a través de un procedimiento adecuado y brindar una respuesta oportuna de parte de la empresa contratista. Que trabajará en conjunto y con el apoyo del departamento de Asuntos Comunitarios del Ministerio de Obras Públicas como promotor del proyecto.

La empresa contratista deberá mantener los siguientes lineamientos de esta acción en el Plan:

1. Las quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda, deberán ser atendidas de manera inmediata, equitativa, objetiva e imparcial, y su presentación no tendrán costo para la ciudadanía.
2. Cuando se trate de un desacuerdo o controversia relacionada con el incumplimiento de algún compromiso establecido en un contrato o aceptación de las condiciones generales de participación, está se

sujetará a los reglamentos de conciliación y arbitraje, conforme a la normativa sobre la materia. Y atención con el promotor.

3. Se evaluará mensualmente las quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda, registradas para determinar si existen tendencias o alguna queja que por su impacto sea motivo de iniciar una acción correctiva en la gestión del proyecto.

La atención se realizará en las oficinas de la empresa contratista, en el departamento de atención social. En campo podrán dirigirse al personal de ambiente, civil, salud y/o seguridad ocupacional encargado en la obra. Los procedimientos a seguir son:

- a. Atención (personal de autoridades, miembros de la comunidad, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, y/u otros).
- b. Llenar *formulario de atención social* (quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda). Los pronunciamientos de quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda; deberá ser por escrito utilizando un formulario asignado que contenga los siguientes datos fundamentales (formulario ejemplo, elaborado por Consultores de este Proyecto – 2023).

Ejemplo de formulario:

Formulario de Atención Social		
# Formulario:		FECHA:
Tipo de atención: (seleccionar)	Queja, Denuncia, Reclamo, Sugerencia y/o Expresiones de Preocupación o Duda.	
Datos Personales		
Nombre y Apellido:		
Dirección:		
Correo Electrónico:		
Números de contacto:		

Formulario de Atención Social		
Empresa o institución (de aplicar):		
Breve descripción de la queja, etc.		
	Firma del solicitante: _____	
Plan de acción A LA ATENCION		
actividad	RESPONSABLE	PLAZO DE ATENCIÓN
	Firma de responsable designado: _____ Cargo: _____	
Fecha de cierre propuesta		FECHA DE CIERRE REAL
**Se podrá adjuntar documentación que se crea necesaria (fotografías, planos, recibos, etc.).		

- c. Evaluación del tipo de atención recibida.
- d. Evaluación de las causas que originaron la quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda y determinación de su proceder. Se deberá registrar el resultado de la evaluación en el formulario.
- e. Acciones siguientes:
 - ⇒ Si la queja procede, analiza y define la(s) acción(es) a tomar, designa a los responsables para cada actividad definida, y se registra dicha información en el Formulario.
 - ⇒ Si la queja no procede. Se propone los términos de respuesta que se remitirá al ciudadano, empresa o institución y se informa a los jefes de área de proyecto.
- f. Seguimiento y Cierre: Dar seguimiento a la fecha propuesta de implementación de la(s) acción(es) a tomar establecidas, y registrar la fecha de cierre real en el formulario de quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda y en el de

Registro de quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda.

g. Fin del procedimiento.

Como segunda alternativa y ya en una instancia que la anterior no culmine satisfactoriamente. Se deberán implementar resoluciones de conflictos, a cargo de la empresa contratista y el promotor. Podrán aplicar alguno de lo siguiente métodos de resolución de conflicto descrito a continuación:

⇒ *Negociación: No existe una tercera persona, el conflicto es resuelto por las partes.*

⇒ *Mediación: Si existe un tercero, el mediador es un facilitador de la resolución de conflictos, ya que el mediador induce a las partes a resolver sus conflictos. No propone, excepto en cuestiones laborales. La mediación surge para conducir un proceso comunicacional, y esta conducción se resuelve "en" la comunicación. El objetivo de la neutralidad es abrir el diálogo, de forma tal que permita la construcción de una historia alternativa. Lo que cada una de las partes trae al inicio del proceso, ya sea la historia construida o la posición asumida, debe ser cuestionado y con ello se puede derrumbar toda la disputa, y a veces también el conflicto. El proceso de mediación normalmente consta de seis etapas, ellas son:*

- 1. Inicio de contactos preliminares entre el mediador y las partes.*
- 2. Intervención del mediador en el conflicto y establecimiento de las reglas generales que guiarán el proceso.*
- 3. Recopilación de información relativa al conflicto e identificación de los puntos a resolver.*
- 4. Desarrollo de opciones para solucionar cada uno de los puntos.*
- 5. Evaluación de las opciones del acuerdo, comparándolas con las alternativas de las otras partes.*

6. Conclusión de un acuerdo global o parcial sobre el núcleo sustancial del conflicto, y la elaboración del plan necesario para su ratificación, ejecución y control.

⇒ *Conciliación: Se hace más fuerte la presencia del tercero. El tercero propone soluciones a los conflictos. Las propuestas conciliatorias sólo tendrán efecto vinculante si las disposiciones son voluntarias.*

9.3. Plan de Prevención de Riesgos Ambientales.

Dentro de este Plan se establecen medidas preventivas para evitar accidentes o en su efecto reducir la probabilidad de ocurrencia que puedan perjudicar la Salud y Seguridad de la Población y el Ambiente Natural, incluyendo a los trabajadores, población aledaña y visitantes. Los riesgos identificados para el Proyecto han sido los siguientes: *Riesgo de Derrame incidente por de ruptura de manguera hidráulica o de hidrocarburo en la carga de las maquinas además de fugas, goteos de hidrocarburos, Accidentes laborales, accidentes de Tránsito y daños a terceros (accidentes personales y daños a propiedad), Alteración de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvo, Sobrepasar los Límites de decibeles Permisibles en tiempo y Jornada. Además de exposición a Vibraciones Ocupacionales, Perdida de Suelo por erosión Eólica o Hídrica, Riesgo Biológico - Probabilidad de contraer Síndrome Agudo Respiratorio Severo (SARS COV-2).*

A continuación; Cuadro de Plan de Prevención de Riesgos Ambientales.

Cuadro #71. Plan de Prevención de Riesgos Ambientales.

Riesgo	Área del Riesgo	Acciones Preventivas, Descripción de las medidas de Mitigación específicas frente a cada Riesgo.	Responsable
Riesgo de Derrame por incidente de ruptura de manguera hidráulica o de hidrocarburo en la carga de las maquinas además de fugas, goteos de hidrocarburos.	Área del Sitio del Proyecto.	En caso de darse algún derrame producto de un incidente por ruptura de manguera hidráulica o de hidrocarburo en la carga de las maquinas además de fugas, goteos de hidrocarburos. Se utilizará el Kit de control y manejo de derrame (Desengrasantes como simple Green, Aserrín, Arena, Paños o Pads absorbentes, Salchichas – Booms, trapos de tela) y lo colectado además del suelo contaminado se dispondrá temporalmente en un recipiente con tapa Color Rojo y recubiertos de bolsas plásticas ubicado en un área debidamente delimitada, señalizada (No fumar – Inflamable) y preferiblemente techada. Cuando se reúna una cantidad considerablemente transportable y tratable se contratará el Servicio completo de transporte en contenedores o envases Plásticos del material contaminado con Hidrocarburos y otros como mascarillas desechables, bolsas de cemento vacías; por lo	- Consorcio Aguas de Macaracas; - Gerente o Ingeniero Residente del Proyecto. - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional – Ambientalista.

		cual será una empresa una empresa que tenga licencia y Permiso Sanitario para este tipo de servicio - Certificado de Neutralización y Disposición Final de Desechos Contaminados.	
Accidentes laborales, accidentes de Tránsito y daños a terceros (accidentes personales y daños a propiedad),	Vía de acceso, frentes de Trabajo.	❑ Mantener una lista actualizada y accesible, de las Instituciones locales, a quien se pueda llamar en caso de emergencia. ❑ Contratación de personal idóneo (con experiencia en los trabajos asignados) y registrarlos en la CSS. Suministrar las fichas de seguridad social a tiempo. ❑ Suministrar el equipo de protección personal (cascos, botas, guantes, gafas, orejeras, protectores de nariz, etc.), y velar por su uso. ❑ Durante la Fase de Construcción/Ejecución la empresa promotora contara con una persona en cada frente de trabajo con experiencia en primeros auxilios, Uso de Extintores y Control de Derrames de Hidrocarburos. ❑ Mantener 1 Botiquín de Primeros Auxilios en frentes de trabajo y en cada uno de los equipos y maquinarias. ❑ Contratación de personal con experiencia en manejo de maquinaria y equipo pesado y ligero.	- Consorcio de Aguas de Macaracas; - Gerente o Ingeniero Residente del Proyecto. - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

Alteración de la calidad del aire por partículas suspendidas de polvo. Sobrepasar los Límites de decibels Permisibles en tiempo y Jornada. Además de exposición a Vibraciones Ocupacionales.	Área del Sitio del Proyecto y perímetro colindante.	□ Además de las Medidas contempladas en el Cuadro 9.1.1.a. Cronograma de ejecución de las Medidas de mitigación y/o compensación. También se recomienda establecer horarios con intervalos de pausas o descansos a los colaboradores que tengan que exponerse a ruidos y vibraciones ocupacionales.	- Consorcio Aguas de Macaracas; - Gerente o Ingeniero Residente del Proyecto. - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional – Ambientalista.
Perdida de Suelo por erosión Eólica o Hídrica - Arrastre de Sedimentos por Escorrentía de Aguas de Lluvia.	Área del Sitio del Proyecto y perímetro colindante.	□ Además de las Medidas contempladas en el Cuadro 9.1.1.a. Cronograma de ejecución de las Medidas de mitigación y/o compensación. También el Contratista instalará una Cortina de Sedimentos (Silt Fence como Geotextil no Tejido,), una estructura perimetral donde sea posible en frentes de trabajo o hacia la pendiente negativa que contribuirá a mitigar el Riesgo de Pérdida de Suelo por erosión Eólica o Hídrica y por ende el arrastre de sedimentos.	- Consorcio Aguas de Macaracas; - Gerente o Ingeniero Residente del Proyecto. - Ambientalista.

Riesgo Biológico - Probabilidad de contraer Síndrome Agudo Respiratorio Severo (SARS COV-2).	Área del proyecto.	□ Se Verifica el cumplimiento de las medidas de mitigación específicas en la implementación de lineamientos para el retorno a la normalidad de las empresas post COVID-19 – Panamá, incluyendo el esquema completo de Vacunación.	- Consorcio Aguas de Macaracas; - Gerente o Ingeniero Residente del Proyecto. - Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

9.4. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.

El Proyecto Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”; se encuentra ubicado en un área muy intervenida desde ya hace muchos años, la mayor parte del proyecto se ubica a lo largo de servidumbre vial existente y algunas secciones de vegetación limitada o servidumbre hídrica; como se identificó y se describió en el Ambiente Biológico todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional y ninguna es exótica; con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016, “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones”. No se registran especies que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación por la legislación nacional y CITES, ni Ecosistemas frágiles identificados.

Flora

En el sitio no existe flora endémica, ni en peligro de extinción y las existentes son de amplia distribución en el área. Luego de analizar la vegetación existente no se amerita el rescate y reubicación de la flora. Previo a la tala de algún árbol se sacarán los correspondientes permisos en las oficinas de MiAMBIENTE de Las Tablas en la Provincia de Los Santos.

Fauna

Se ha considerado que la fauna identificada en el sitio del proyecto es de amplia distribución y no está en peligro de extinción, la cual podrá reubicarse por sus propios medios y fácilmente a las áreas aledañas, por lo que no se amerita un rescate de fauna.

Plan de rescate y reubicación de fauna y flora no aplica para este proyecto. no se registraron especies en ningún estado de protección.

Sin embargo, de darse algún caso de presencia de fauna de limitado desplazamiento, como

ejemplo un nido, madriguera, etc.; El promotor tiene el siguiente Procedimiento.

Objetivos principales que debe de seguir en un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna:

- Rescatar y reubicar en su hábitat, ejemplares que se puedan ver afectados por las actividades relacionadas con la construcción del proyecto.
- Concientizar a la población general sobre la protección de la fauna, a través del programa de educación ambiental con los trabajadores de la empresa.
- Llevar un registro de la fauna rescatada durante las actividades ejecutadas y hacerlo del conocimiento al Ministerio de Ambiente.

Acciones de Rescate y Reubicación de Fauna:

- Capacitar a los trabajadores del proyecto en los cuidados en torno a la protección de fauna silvestre, aspectos básicos de su legislación y la política de la empresa al respecto. Este tema será considerado en el Plan de Educación Ambiental, formulado.
- Prohibir la caza de fauna silvestre, durante el desarrollo del proyecto, mediante las instrucciones que se darán al personal en campo y la colocación de letreros que anuncien esta restricción dentro de las áreas del proyecto.
- Coordinar con el Ministerio de Ambiente, la disponibilidad, de un recinto de rehabilitación de fauna rescatada.
- Se coordinará con el Ministerio de Ambiente, los sitios que se utilizarán para la reubicación de especies de fauna silvestre, en caso de que se realice algún rescate.
- Se llevará un registro de fauna rescatada, con los datos del espécimen y su estado sanitario y el mismo será puesto a disposición del Ministerio de Ambiente.
- Considerar dentro de los planes de abandono y de recuperación ambiental, que las especies vegetales a ser plantadas constituyan fuentes de alimento o refugio, a fin de asegurar el desarrollo de la fauna en el lugar.

De darse el caso, la ejecución del Rescate y Reubicación de Fauna será responsabilidad de la **Empresa Contratista CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS**, en coordinación con el Ministerio de Ambiente.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

El plan de rescate y reubicación de la fauna está enfocado en tratar de minimizar la afectación sobre las especies de fauna silvestre que se pueden ver afectadas por los trabajos de ejecución en el área del proyecto y de esta manera cumplir con la normativa de conservación para este proyecto.

El Plan tiene como objetivos:

- Establecer las distintas actividades a desarrollar para el rescate y posterior reubicación de los especímenes que pudieran ser capturadas.
- Lograr la reducción de los impactos generados por el proyecto sobre la fauna.
- Cumplir con las normas del Ministerio de Ambiente y atender la solicitud de presentación y aplicación del plan.

Las directrices y acciones de este programa están enfocadas a:

- Prevenir la cacería, captura y maltrato de animales silvestres por los colaboradores de la empresa y subcontratistas.
- Establecer una metodología para la manipulación adecuada de especies silvestres en el caso que sea necesario reubicarlas de las zonas que serán afectadas por el proyecto.

Una vez inicien las actividades de rescate y reubicación; de encontrarse animales, se procederá a aplicar la técnica de ahuyentamiento, para tratar de que el animal se desplace por su cuenta de esta forma evitar manipulación innecesaria que ponga en riesgo el espécimen. En caso de no lograr el desplazamiento natural, se procederá de la siguiente forma:

Captura manual: Se realizará, la búsqueda activa y de la captura manual de especímenes que no se puedan desplazar por su cuenta o que sean de lento desplazamiento lo que los puede poner en riesgo durante los trabajos de construcción.

Estos trabajos los llevará a cabo personal con experiencia en manejo de fauna silvestre y se utilizará equipo especializado para cada tipo de animal como guantes, tenazas, lazos o

redes de ser necesario para preservar la seguridad de animal y del rescatista encargado; una vez realizada las capturas los animales serán transportados en cajas plásticas, sacos de tela. Y serán reubicados en el menor tiempo posible para evitar posibles afectaciones por estrés.



Tenaza



Guantes de Lona o Cuero



Lazo de Captura.



Malla.



kennel o Caja de Transporte de Animales.

Imagen #120. Equipo especializado para la captura de animales (tenazas, guantes, lazos, redes, jaulas para transporte).

Instalación de Trampas: Tipo, de golpe, Tomahawk, Sherman, embudos, guías, trampas de caída etc., las mismas se utilizarán siguiendo los consejos de manipulación del fabricante u otros autores que hayan desarrollados técnicas específicas. Para el caso de mamíferos de tamaño medio se colocarían algunas trampas para captura de mamíferos de medio tamaño (45x30x30 cm) con cebos de huevo, tocino, piña, maíz, hierbas, según el método descrito por Fonseca et al (1996) e ICNZ. (1998); y trampas que capturan el animal vivo (Sherman live-trap), de formato rectangular, confeccionada con láminas de hierro galvanizado, miden 25 cm de largo x 8 cm de ancho x 9 cm de altura, las cuales serán dispuestas en un transepto en línea (AURICCHIO, P e SALOMÃO M. G. 2002, p 153).



Imagen #121. Trampas para la captura de mamíferos pequeños y de mediano tamaño.

Metodología de reubicación

Al realizar esta etapa se tomarán en cuenta algunos factores y se llevarán a cabo los siguientes pasos:

- Se elaborará una ficha técnica de cada individuo en el que se indicará las coordenadas y fotografías de reubicación de estas.
- Se elegirá el sitio de reubicación en coordinación con el Ministerio de Ambiente y tratando de mantener las características ecológicas del lugar donde el animal fue rescatado y donde se den buenas condiciones de disposición de alimento y refugio, de esta manera aumentar las posibilidades de éxito del espécimen reubicado.
- Los animales rescatados serán objeto de una evaluación sanitaria básica (pesar, medir, temperatura, revisar que no tenga sangrado, ni heridas) que determinará el estado de salud del individuo que será reubicado. En el caso que el animal no esté en condiciones de ser reubicado inmediatamente, el Promotor contará con un sitio de custodia temporal para atender a los animales hasta que estén en condiciones de ser liberados en su hábitat natural.

El proyecto se responsabiliza de ejecutar las siguientes acciones:

- Informar a los trabajadores sobre la política del Promotor sobre el manejo de especies silvestres.
- Capacitar al personal que labore en el proyecto sobre la importancia de las especies silvestres existentes en el área del proyecto, para que colaboren en su protección, auxilio y rescate.
- Señalizar el área con letreros que indiquen el cuidado de las especies que pueden encontrarse, dirigidos principalmente a los moradores de la zona y trabajadores del proyecto.
- Colocar letreros con mensajes de prohibido, la cacería, captura o maltrato de especies silvestres dentro del área del proyecto.
- Mantener una supervisión regular para garantizar que los colaboradores de la empresa cumplen con los requerimientos establecidos de trato a la vida silvestre.
- Con el uso de letreros y comunicados, prohibir que los trabajadores alimenten la fauna silvestre o dejen desperdicios que los atraiga hacia el proyecto donde pueden correr peligro.

En Resumen, se aplicaría el Siguiente Proceder soportando todo lo anterior

1. Se paraliza inmediatamente cualquier actividad constructiva, equipo o maquinaria en el área identificada.
2. Se procede a marcar – delimitar con cinta amarilla de precaución el área identificada.
3. se comunica vía telefónica a MiAMBIENTE sobre el hallazgo y se procede a contactar al Profesional idónea, con experiencia comprobada en Rescate y Reubicación de Fauna como lo son la Licda. en Biología Ana Lorena Vega Licda. Idoneidad por el Consejo Técnico de la Ciencias Biológicas de Panamá Resolución N° CTCB-No. 248-2014, asistida por el Lic. Fernando O. Guardia González Licenciatura en Biología con orientación en Biología Ambiental.
4. Se procede a la revisión por los Biólogo y si está con alguna condición de salud lo atiende el veterinario.

5. Se procede a levantar la Ficha de Rescate y Reubicación.
6. Posterior la Elaboración – Presentación ante MiAMBIENTE del Informe de Rescate – Revisión y Reubicación.

9.5. Plan de Educación Ambiental (personal de la actividad, obra o proyecto y población existente dentro del área de influencia de la actividad obra o proyecto).

El objetivo del Plan de Educación Ambiental es el de sensibilizar a los trabajadores para que puedan desarrollar su labor, tomando en cuenta las características y las medidas de protección y contingencia aplicables al sitio y tipo de trabajo. Además, deberán conocer sobre todos los riesgos a los que están expuestos al laborar en este tipo proyecto y deberán conocer los impactos potenciales que el proyecto puede generar, los programas de prevención y mitigación previstos para este propósito. Esta capacitación deberá seguir los siguientes lineamientos:

1. Metodología de fácil comprensión que incluya la fase práctica.
2. Realizarse en el área de trabajo.
3. Charlas programadas en horarios matutinos (máximo de una hora).
4. Las charlas abarcarán temas tales como:
 - ✓ Prevención de Incendios.
 - ✓ Primeros Auxilios.
 - ✓ Ergonomía en la Oficina.
 - ✓ Ergonomía Industrial.
 - ✓ Protección respiratoria, auditiva y visual.
 - ✓ Conductas Adictivas (Alcohol, cigarrillos, drogas y otros).
 - ✓ Manejo de residuos sólidos.
 - ✓ Efecto Invernadero – Cambio Climático.
 - ✓ Respeto y Conservación de los Recursos Naturales (Flora – Fauna).
 - ✓ Control de Derrames de Hidrocarburos.
 - ✓ Recolección, Transporte y Disposición de Residuos.
 - ✓ Medidas de Seguridad e Higiene Industrial.

- ✓ Evaluación del riesgo a la salud y al ambiente por exposición a las sustancias químicas y a según actividad – puesto de trabajo; con el objetivo de fortalecer los conocimientos y el Trabajo seguro.

Esta capacitación se debe ofrecer secuencialmente antes y durante toda la Construcción/Ejecución y en casos la Operación del Proyecto, hasta confirmar que todo el personal que esté laborando en esta obra haya participado.

Se recomienda emitir certificado de participación a cada persona. Se debe evaluar cada evento de capacitación una vez sea ejecutado, con el propósito de mejorarlo cada vez que se realice.

Para que el programa de capacitación a los trabajadores logre su objetivo, el mismo contará con medidas de seguimiento como: verificar que todos los trabajadores de la obra estén participando en los eventos de capacitación, revisar periódicamente las evaluaciones de los módulos desarrollados y verificar en las áreas de trabajo, que los trabajadores, hayan incorporado en sus hábitos y aptitudes, lo enseñado en la capacitación.

Descripción	Responsable	Costo (B/.)
Charlas a los Trabajadores del proyecto (fase de construcción/ Inicio de Operación). 12 charlas (Anuales). Costo por módulo B/ 1,900.00.	Contratista/Promotor	22,800.00 (Asignación Anual).

9.6. Plan de Contingencia.

El Plan de Contingencia y accionar debe ser de conocimiento de todo el personal, además se debe disponer en un lugar visible (Mural informativo), de un listado con los teléfonos de las Instituciones relacionadas a la asistencia médica y de seguridad para casos de emergencia; como: Centro de Salud, Protección Civil, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, entre otras.

Los extintores deben estar al alcance de todos, en un lugar accesible y se debe instruir al personal en el uso de estos. La rapidez con que actúe el personal ante un accidente puede reducir las pérdidas materiales y humanas.

Es por ello por lo que el Plan de Contingencia que se presenta, a continuación, tiene como propósito establecer una serie de acciones, tendientes a atender situaciones de emergencia durante la Construcción/Ejecución y Operatividad del Proyecto.

Cuadro #72. Plan de Contingencia

Riesgo Identificado	Acciones de Contingencia	Responsable y Costos (B/.)
Accidentes Laborales	❑ Disponer en un lugar visible (Mural informativo), de un listado con los teléfonos del Centro de Salud más cercano, Protección Civil, Cuerpo de Bomberos, Tránsito, etc. ❑ Disponer de un listado actualizado de todo el personal del proyecto, que incluya el nombre, domicilio y números de teléfonos de los familiares, para casos necesarios. ❑ Evacuación del accidentado e inmovilizarlo, dependiendo de la gravedad. ❑ Llamar a la ambulancia más cercana y trasladar el accidentado al Centro de atención medica más cercano en Macaracas como el Hospital Dr. Luis H. Moreno de Macaracas, Hospital Dr. Pablo Franco en Las Tablas, Hospital Dr. Cecilio A. Castellero y Hospital Dr. Nelson Collado en la provincia de Herrera, además el Centro de Atención de la Caja del Seguro Social y otras clínicas que brindan el servicio de salud a nivel privado, en el Distrito	Promotor: 10,000.00 Los costos se incluyen dentro del presupuesto administrativo, hasta la Operación del Proyecto.

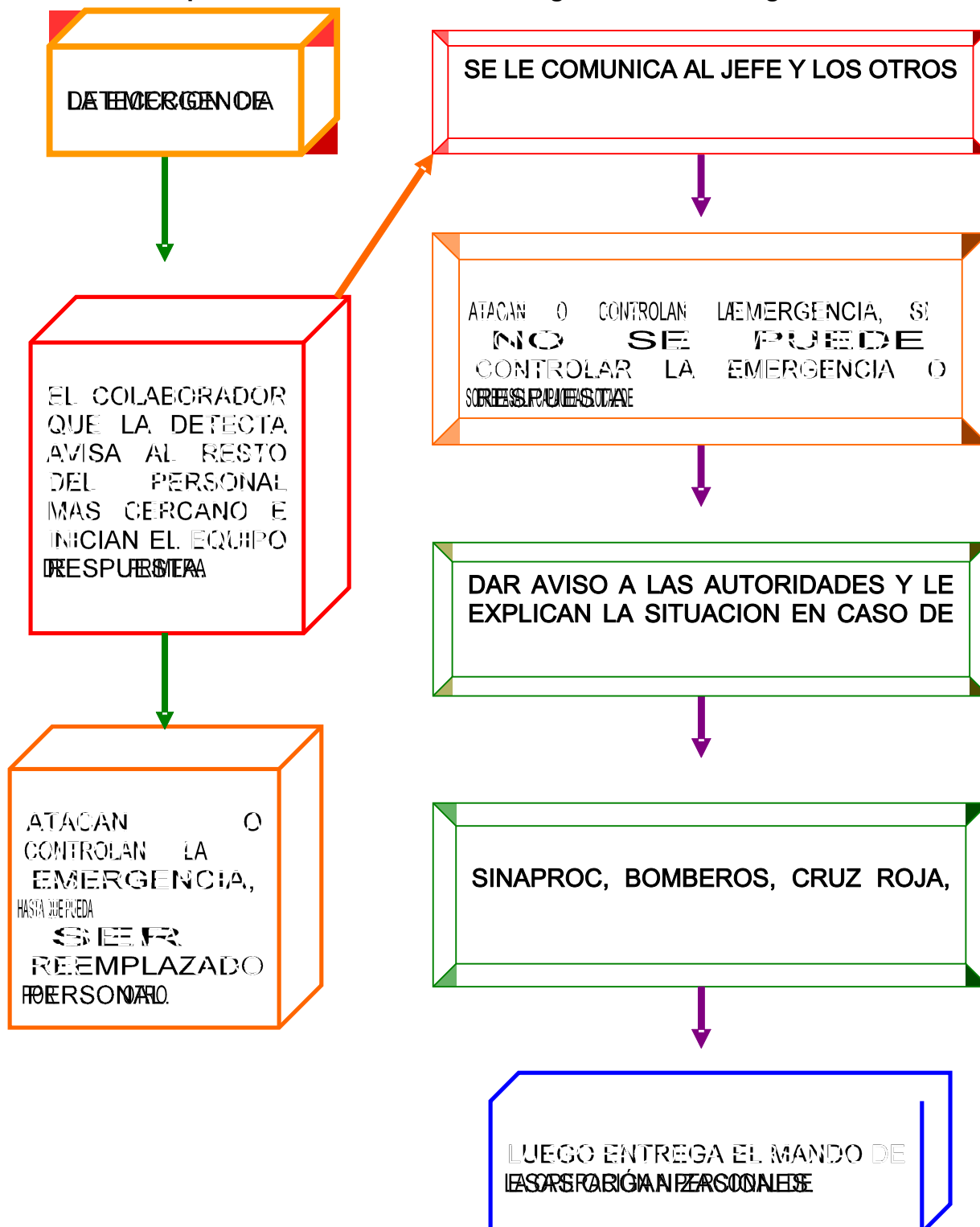
		de Las Tablas o en el Distrito de Chitré, provincia de Herrera, siendo el área más cercana para las urgencias. ❑ Disponer de un listado actualizado de todo el equipo de la empresa (<i>Incluyendo marca, modelo, año, número de placa y operador, entre otros</i>). ❑ Todo el personal contratado, debe estar dentro de la Planilla de la Caja de Seguro Social, además se deben entregar a los trabajadores las fichas de seguro social en tiempo oportuno.
Derrame de Aceites y Combustibles	de y	❑ El Camión lubrico debidamente identificado y cumpliendo la normativa de los bomberos, los Pickup se abastecerán de la bomba de combustible ubicadas en los poblados cercanos. No se almacenará combustible y aceites en el sitio. El suministro de combustible y lubricantes está incluido dentro de los servicios de contratación de una empresa especializada que brindara la renta – alquiler, suministro y mantenimiento de los Equipos Pesados. Este Camión lubrico, al igual que los demás vehículos Pickup o camiones contarán con Kit de control de Derrames y en casos con una bandeja impermeable de colecta de derrames, al igual que se dispone, también, de arena fina o aserrín de madera como material absorbente para cualquier caso de derrame o goteo. ❑ En caso de ocurrir derrames de combustible sobre el suelo, utilizar material absorbente, como Aserrín o biosolve. El suelo contaminado se debe recoger y depositar en un envase apropiado (Tanque de 55 galones con tapa) y coordinar con las Autoridades de MiAMBIENTE y en tal caso manejarlo por medio de una empresa que tenga licencia y Permiso Sanitario para este tipo derrame (Certificado de Destrucción)
Accidente de Transito	de	❑ Evacuación del accidentado del frente de trabajo (<i>sitio o máquina</i>) e inmovilización del mismo. ❑ Llevarlo al Centro de Atención más Cercano Llamar a la ambulancia más cercana y trasladar el accidentado al Centro de atención medica más cercano en Macaracas como el Hospital Dr. Luis H. Moreno de Macaracas, Hospital Dr. Pablo Franco en Las Tablas, Hospital Dr. Cecilio A. Castillero y Hospital Dr. Nelson Collado en la provincia de Herrera, además el Centro de Atención de la Caja del Seguro Social y otras clínicas que brindan el servicio de salud a nivel privado, en el Distrito de Las Tablas o en el Distrito de Chitré, provincia de Herrera, siendo el área más cercana para las urgencias. ❑ Avisar a los familiares del accidentado y al tránsito.

Incendios	❑ En caso de incendio, proceder a sofocar el fuego utilizando extintores adecuado o con agua mediante la utilización de bombas de mochila y cubetas. Si el fuego es incontrolable entonces llamar al Cuerpo de Bomberos. ❑ En frentes de Trabajo del proyecto, evacuar a las personas que están dentro y sofocar el fuego mediante el uso del Extintor Industrial Tipo ABC. El personal debe recibir entrenamiento por personal calificado del Cuerpo de Bomberos o Protección Civil. ❑ El personal debe ser capacitado. Mantener una actitud preventiva ante las posibilidades de incendios.	

Se deberá colocar una lista con los teléfonos de emergencia en un lugar visible y en un formato que permita rápidamente su lectura y la cual debe de contener lo siguiente:

Cuadro #73. Lista de teléfonos de emergencias		
Nombre de Institución u Organismo	Teléfono	Logo
Cuerpo de Bomberos-Macaracas. Cuerpo de Bomberos-Guararé. Cuerpo de Bomberos- Las Tablas.	103 (+507) 995-4863. (+507) 995-4104 (+507) 994-4314 (+507) 994-6222	
Policía Nacional- Los Santos - Macaracas.	104 (+507) 995-4291	
Emergencias.	911	
SINAPROC- Las Tablas.	* 335 (+507) 994-8882	
Cruz Roja Macaracas.	* 455 (+507) 995-4131	
MINSA - CAPSI - Macaracas. CAPPS – Macaracas Hospital Luis H. Moreno – Macaracas.	(+507) 999-5066 (+507) 995-4727	

Esquema #6. Plan de Acción a seguir en caso de urgencias



9.7. Plan de Cierre.

El Promotor No concibe un Cierre propiamente, debido al objetivo del Proyecto, busca reducir la degradación ambiental del suelo, aire y agua por disposición de aguas residuales sin tratamientos. El IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema. Luego de lo cual, el IDAAN se hará cargo de su operación, quien se dotará de su respectivo presupuesto para su funcionamiento, tal como lo establece la ley N°. 77 del 28 de diciembre de 2021.

9.8. Plan de Reducción de los efectos del Cambio Climático.

Para nuestro caso en particular abordaremos la reducción de los efectos del cambio climático específicamente para el tipo de infraestructura que corresponde a la **“Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, así como también la incidencia sobre el medio físico que recibirá la descarga de dicha PTAR que es el Río Estibaná.

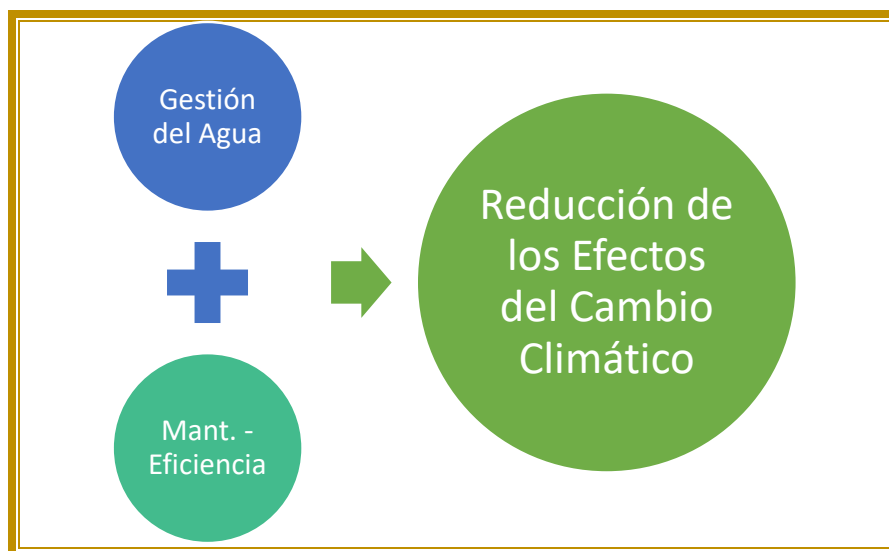
Por lo tanto, previo al desarrollo de las medidas específicas estableceremos el desarrollo conceptual sobre como incide el cambio climático sobre el tratamiento de las aguas residuales, ya que la **“Disponibilidad de Agua”** influye en la capacidad de dilución de la descarga final y la **“Temperatura”** que puedan afectar los procesos de la PTAR.

De igual forma el cambio climático incide en el aumento de frecuencia e intensidad de las sequías lo que pone en riesgo los factores antes descritos de capacidad de dilución y procesos del tratamiento propiamente.

Ante lo anterior expuesto podemos indicar que el Plan de Reducción de los efectos del Cambio Climático se compondrá de medidas generales a nivel de gestión del agua conjunta, al igual que el mantenimiento y eficiencia técnica de la PTAR y componentes, lo anterior

basándonos en la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública de mayo de 2022 del Ministerio de Ambiente y en literatura⁴⁶ técnica de referencia.

Esquema #7. Planteamiento de Reducción de Efectos del Cambio Climático.



Fuente: Adaptación del consultor.

Siendo estas medidas las siguientes:

Gestión del Agua:

- ❖ Campañas de educación (formal e informal)
- ❖ Participación ciudadana en la construcción de la Seguridad Hídrica.
- ❖ Inversión en tecnología para que el efluente sea de la mejor calidad posible.
- ❖ Coordinar con el Ministerio de Ambiente la gestión compartida del agua y establecer diagnósticos de la salud de la microcuenca con la incorporación del efluente.

Protección Estructural:

- ❖ Consideraciones de gestión de riesgo y cambio climático en el diseño de la propia PTAR y actualización tecnológica constante para mantener eficiencia en condiciones de incremento de temperatura.
- ❖ Reparación y cambio de componentes en tiempo oportuno.

46 Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe, CEPAL 2015.

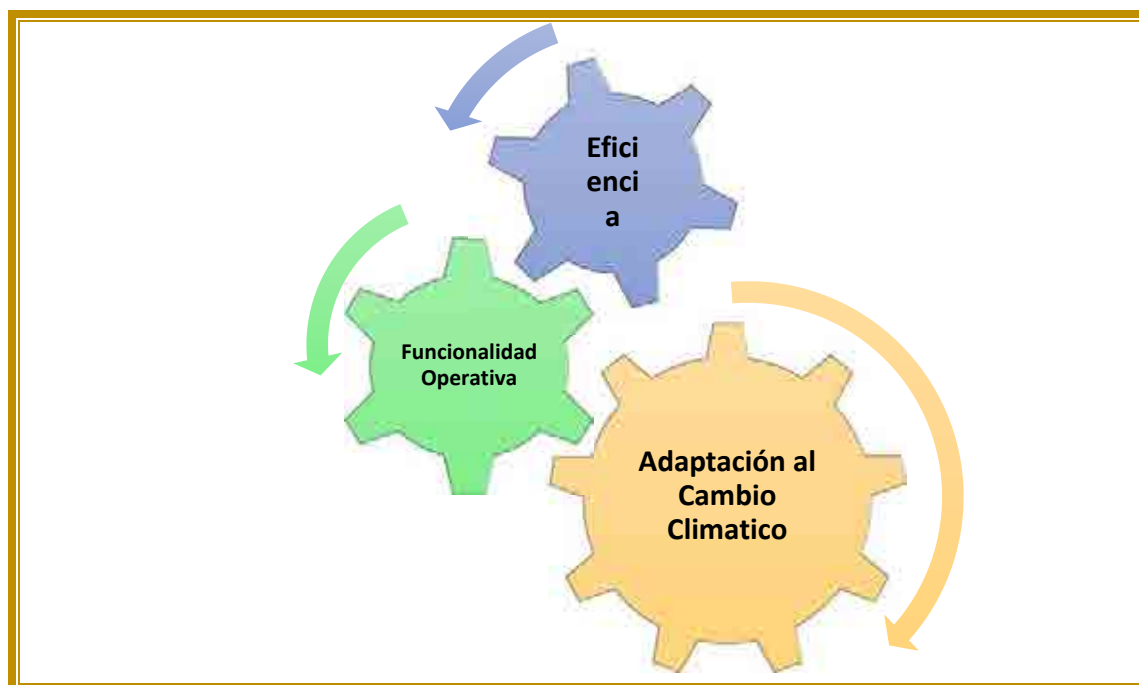
- ❖ Soluciones Basadas en la Naturaleza para la protección de las estructuras del emisario en crecidas como es el uso de bambú o vetiver como protección natural de la descarga.
- ❖ Mantenimiento de la infraestructura general preventivamente.

9.8.1. Plan de adaptación al Cambio Climático.

Para el plan de adaptación al cambio climático para el proyecto se integrarán las medidas basadas en eficiencia y funcionalidad operativa en condiciones de disminución de los recursos disponibles, para lo que nos guiaremos con la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública de mayo de 2022 del Ministerio de Ambiente.

El fomento del uso responsable de la energía, junto a los avances en tecnología enfocados al saneamiento eficiente es una de las soluciones más efectivas para conservar el recurso y mitigar las emisiones generadas por el tratamiento de aguas residuales.

Esquema #8. Planteamiento de Adaptación Cambio Climático.



Fuente: Adaptación del consultor.

Siendo estas medidas las siguientes:

1. Uso Eficiente y Sostenible del recurso hídrico.

Los servicios de tratamiento de aguas residuales por su propia naturaleza tratan con el agua servida y se somete a un proceso fisicoquímico, lo cual eventualmente entrega un efluente que debe tener características óptimas para su reingreso a los sistemas naturales.

Por tanto, la propia acción de mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo el porcentaje de aguas residuales sin tratar constituye una medida de adaptación al cambio climático.

Ya que así se logra el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la disposición irregular de excretas al aire libre o efluentes no regularizados, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.

Todo lo anterior redundará en el mejoramiento de las condiciones de calidad de los cuerpos de agua receptores mediante reducción de vertimientos sin tratamiento previo.

2. Mejoras e Incorporación de Tecnologías Sostenibles.

Encontraremos muchas tecnologías innovadoras capaces de cumplir la misma función, en este caso: tratar el agua servida. Es importante que la prioridad no sea el valor económico, sino que tecnología sea sostenible en el tiempo y cumpla características como: fácil operación, que sean eficientes y tenga sostenibilidad ambiental.

Se debe lograr un incremento proyectado en coberturas de servicio de alcantarillado en centros poblados que permitan conducir las aguas residuales a PTAR.

3. Uso de Equipos Eficientes.

El equipo/maquinaria utilizada para la conducción y tratamiento del agua servida es uno de los mayores consumidores de energía eléctrica. En base a esto en aquellos sistemas como el nuestro donde la demanda del servicio de tratamiento se incrementa continuamente, es

importante contar con equipo que se adapte a la demanda requería en el momento como lo son equipos de velocidad variable que a larga traerán un ahorro significativo en el consumo eléctrico al no estar sobre esforzados.

4. Implementación de energías renovables como fuente de energía para potabilizar agua.

Implementar el uso de energías limpias es clave para mitigar las emisiones generadas por esta actividad que a la vez crearía sistemas eficientes y autosuficientes del sistema de distribución eléctrico nacional a la hora de purificar y distribuir agua potable a la población.

5. Ahorro eléctrico a través de sistemas de gravedad (Donde se pueda implementar por la disposición topográfica del terreno).

El consumo eléctrico de cada operación depende en definitiva del diseño del sistema de agua tratada, como así también de la altura y distancia a las que el agua necesita ser bombeada. La ubicación de cada uno de los puntos del sistema de tratamiento debe aprovechar en la medida que sea posible la topografía del área donde sea ejecutado el proyecto. De esta manera se podrá ahorrar energía en impulsión y bombeo desde la fuente de captación hasta la red de distribución de agua potable. (Naciones Unidas, 2014)

Como dato referencial el uso de energía actualmente representa alrededor del 3 % del consumo eléctrico en los países desarrollados, y la eficiencia energética de las plantas de tratamiento en Europa suele ser inferior al 50 %.⁴⁷

9.8.2. Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI).

El Plan de Mitigación al cambio climático seguirá siendo fundamentado en el concepto de integrar la eficiencia y funcionalidad operativa con el mantenimiento preventivo a fin de minimizar en lo posible técnicamente las emisiones de GEI, sobre todo teniendo en cuenta que las fuentes de emisiones serán para el Alcance 1 en una distribución de 419 días y para el Alcance 2 se estiman 30 años durante la etapa de operación y mantenimiento.

47 <https://cordis.europa.eu/article/id/386922-efficient-wastewater-treatment-plants-will-push-out-fewer-greenhouse-gases-save-europe-energy/es>

Esquema #9. Planteamiento de Mitigación al Cambio Climático



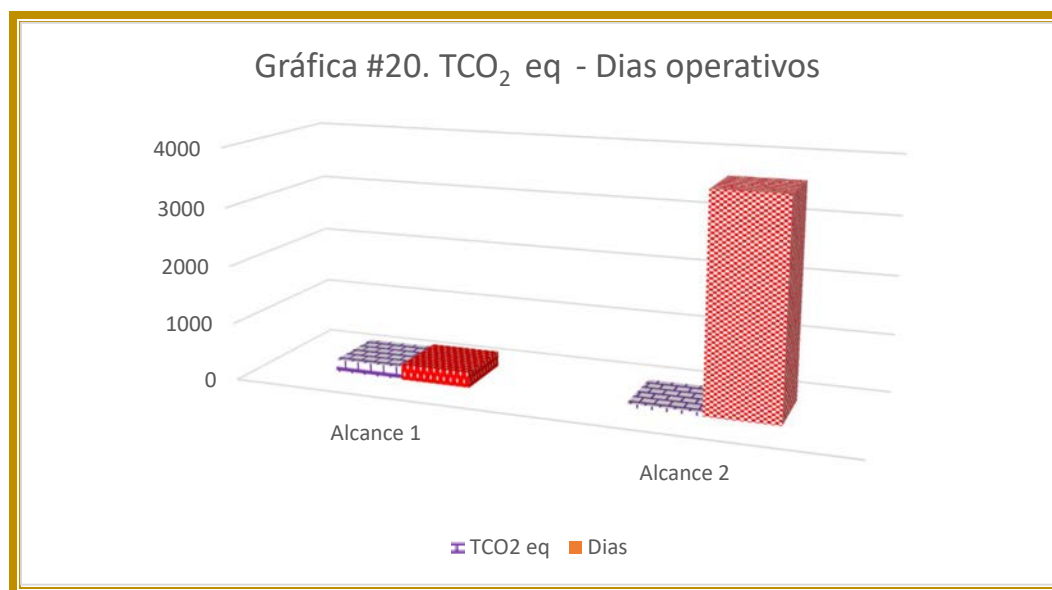
Fuente: Adaptación del consultor.

Se realizó un cálculo básico de huella de carbono para el proyecto con la proyección de consumo de combustible para dos de los principales equipos pesados del proyecto (Retroexcavadora y Volquetes) del **Alcance 1** para 419 días de construcción y el consumo de energía Anual para la operación de la Planta de Tratamiento, las Estaciones de Bombeo (Bella Vista/ MOCA,S.A, El Coco / Joaquín Medrano, Nestlé/ Margarita Jiménez, Río La Villa/ Eliseo Castro) y la Estación de Bombeo de Agua Tratada hacia su descarga al Río Estibaná que corresponden al **Alcance 2** para 30 años de Operación.

Lo que nos dio los siguientes Resultados:

Alcance 1: 220.37 Emisiones (TCO₂ eq)

Alcance 2: 73.23 Emisiones (TCO₂ eq)



Fuente: Adaptación e Interpretación del Consultor de datos del Proyecto.

➤ Medidas de Mitigación Generales

1. Mantenimiento continuo al sistema de Bombeo y Tratamiento.

Para prolongar la vida útil de un proyecto de tratamiento de aguas servidas es importante realizar mantenimientos continuos y así asegurar que el sistema no presente daños que puedan comprometer la infraestructura ni la maquinaria que compone el sistema.

2. Eficiencia en los Sistemas de Conducción

La continua eficiencia en los sistemas de conducción y tratamiento de aguas servidas, aseguran la reducción del consumo de energía eléctrica del proyecto, evita la interrupción del proceso de potabilización y permite al sistema funcionar en óptimas condiciones.

3. Control de Emisión de Gases.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales son una fuente antropogénica considerable de emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo dióxido de carbono, metano y óxido nitroso (N₂O), por tanto, a futuro se podrían Implementar sistemas sensoriales que integren un sistema de observación en línea para plantas de tratamiento que puede predecir de forma precisa y registrar la emisión de gases, detectando las peores fuentes de contaminación e ineficacia. Y que así estas puedan ser solventadas lo más pronto posible y

en un futuro (otro proyecto) se pudiese incluso realizar la captura de Metano para la generación de energía eléctrica que apoyaría en la gestión energética de la planta.

De igual forma para ilustrar sobre los Fuentes de emisión de alcance 1 y 2 por tipo de actividad presente en la construcción y sus principales GEI asociados. Se adjunta la tabla provista por el Ministerio de Ambiente en la Capacitación denominada **“Cambio Climático en Estudios de Impacto Ambiental (EsIA)”**, disponible en <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/hub-de-conocimiento/> / adaptada al proyecto.

Una vez determinado lo anterior se procede a adaptar la Tabla denominada “Posibles medidas de mitigación en función a las distintas fuentes de emisión” que está disponible en el documento **Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública de mayo de 2022 del Ministerio de Ambiente (páginas 63 y 64)**, para este proyecto en específico siendo la misma la siguiente:

Cuadro #74. Medidas de Mitigación Específicas

Fuente de Emisión		Acción de Mitigación
Consumo combustible	de	❖ Ejecución de programas de inspección y mantenimiento preventivo de los motores de vehículos y equipos pesados. ❖ Implementación de mejores rutas de entrada y salida del proyecto. Optimización de cantidad de frecuencias necesarias. ❖ Establecer límites de velocidad para los vehículos. ❖ Implementar registros del consumo de energía por cada etapa del proceso constructivo, así como el consumo de los diferentes combustibles.
Vegetación eliminada		❖ Planificación estratégica para los procesos de: despejar, nivelar y excavar únicamente el área mínima requerida con el fin de minimice daños de hábitat e incrementen procesos erosivos. ❖ Evitar control químico de la vegetación. ❖ Reforestar con especies nativas.
Residuos		❖ Elaboración de procedimientos para un apropiado manejo de los residuos sólidos. ❖ Recolección de desechos en recipientes específicos, evitando las mezclas de ellos, de acuerdo al procedimiento establecido. ❖ Efectuar mantenimiento periódico a las tuberías y accesorios de los sistemas de captación y conducción.
Emisiones fugitivas		❖ Realizar inspección anual de todos los componentes y la inspección de los componentes con alto nivel potencial de falla o fatiga. ❖ Uso de instrumentos de medición para la detección temprana de gases.

Fuente de Emisión		Acción de Mitigación
		❖ Captura de Metano para la generación de energía eléctrica. (No incluida en este proyecto – Evaluación Futura).
Consumo de electricidad		❖ Programas de ahorro de energía eléctrica y Aprovechamiento de luz natural.
		❖ Instalación de luminarias LED
		❖ Mejoras en el voltaje en las redes que suplen de energía a la PTAR y sistemas de apoyo.
		❖ Implementar registros del consumo de energía eléctrica por cada etapa del proceso constructivo.
		❖ Optimización tecnológica y productiva en el uso de energía eléctrica.

9.9. Costo de la Gestión Ambiental.

Los costos de la aplicación de las medidas ambientales deberán ser asumidos por el Contratista y Promotor del proyecto. Estos costos variarán en función de las contrataciones que este realice, las estimaciones son indicativos o aproximaciones, los mismos podrán ser ajustados según la ejecución. Los costos estimados equivaldrán al costo anual de la aplicación de las medidas. Los costos y actividades a las que se hará referencia fueron considerados para cubrir las necesidades más relevantes para el adecuado desarrollo ambiental del proyecto. Entre estas se presentan las siguientes:

Cuadro #75. Costos de actividades para el desarrollo ambiental del proyecto.

Actividades o Planes del Proyecto	Costo Aproximado \$
Gestión Ambiental Implementación de las Medidas de Mitigación y/o Compensación descritas en el PMA.	150,000.00
Coordinaciones - Relaciones con la comunidad.	5,700.00
Programa de Monitoreo Ambiental.	15,000.00
Capacitación y Adiestramiento de Trabajadores.	9,800.00
Plan de Prevención de Riesgos Ambientales.	15,000.00
Plan de Contingencia.	10,000.00
Informes de Seguimiento de la Aplicación y Efectividad de las Medidas de Mitigación (Trimestralmente o Semestrales según lo establezca la resolución de aprobación del presente EsIA)	22,000.00
Costo Total de Gestión Ambiental	227,500.00

Fuente. Equipo Consultor, 2023.

10. Análisis Económico del Proyecto a través de la incorporación de Costos por Impactos Ambientales y Socioeconómicos.

Nota del Autor: La presente elaboración del Análisis Económico del Proyecto a través de la incorporación de Costos por Impactos Ambientales y Socioeconómicos [Para el caso de Plagio; queda Prohibida la reproducción parcial o total en la **Adaptación de Cálculos y Desarrollo Conceptual**; no puede ser reducido, almacenado o transmitido en manera alguna ni por ningún medio, ya sea electrónico, químico, mecánico, óptico o de fotocopia, sin autorización previa de la responsable del presente capítulo. A excepción en este caso, del Promotor Ministerio de Obras Públicas, exclusivo para el EsIA: **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, el Ministerio de Ambiente y Unidades Ambientales Sectoriales, que están autorizados para la Publicación, Divulgación y Reproducción (ya sea electrónico o papel), además de usuarios que por la naturaleza dentro del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental sea necesario utilizar las fuentes bibliográficas que fueron citadas, por la aplicación de Ley sobre Acceso a la Información Pública, Ley No. 6 de 22 de enero de 2002 y sus modificaciones.].

Al ser un proyecto de inversión pública que consiste en **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, y el cual eventualmente cuenta con una orientación de beneficio social a una población objetivo en primera instancia y en general a la población panameña, se puede mencionar que dentro del contexto ambiental, social y económico actual, el agua y específicamente la oferta de agua viene a ser considerada con toda justificación como un **servicio ambiental estratégico**⁴⁸, es importante acotar en este punto que lo que se denominaría valor de captación es uno de los ejes de análisis costo beneficio que se irá desarrollando durante este capítulo para que se establezca que si bien es cierto,

⁴⁸ Valoración económica de la oferta de agua como un servicio ambiental estratégico, Barrantes, Gerardo, Ecological Studies, Vol.185. M.Kappelle (Ed.). Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests. Springer--Verlag Berlin Heidelberg 2006, Costa Rica.

este será un servicio con una tarifa para los usuarios finales, la misma no es representativa en nuestro país de lo que vendrían a ser temáticas en auge internacional como es el valor de captación mencionado previamente y el valor de restauración, lo que consecuentemente establece que el valor económico traducido directamente a beneficios tangibles de la obra para la mejora en la calidad de vida en general para la comunidad de Macaracas será lo que tendrá mayor preponderancia dentro del ajuste económico por costo beneficio.

Como bien se establece el objetivo de la obra en la Construcción del Alcantarillado Sanitario permitirá eliminar la situación actual de salud pública que afecta a la Población de Macaracas Cabecera, donde por efecto de las aguas negras que emergen por todos lados y posteriormente llegan a los cuerpos de agua y al mar, la contaminación ambiental se ha convertido en uno de los problemas ambientales más relevantes para la sanidad, manejo y conservación de los recursos hídricos. Actualmente tales aguas residuales representan fuente de hábitat plagas, focos de enfermedades y Malos Olores.

Se considera que para este tipo de proyecto se debe tomar en cuenta la evaluación de impactos en escenarios “sin proyecto” y “con proyecto” para la fase de construcción, asumiendo la definición de impacto ambiental internalizarle y no internalizarle. Los impactos ambientales internalizables son todos aquellos impactos que se pueden corregir y/o mitigar y se pueden llevar a un estado muy cercano al que se tenía antes del impacto. Por consiguiente, si se tiene bajo el escenario ex ante una propuesta de PMA efectiva en el control de impactos ambientales, el valor de estas inversiones representa el costo de oportunidad de evitar el empeoramiento de la calidad y cantidad ambiental en la zona⁴⁹.

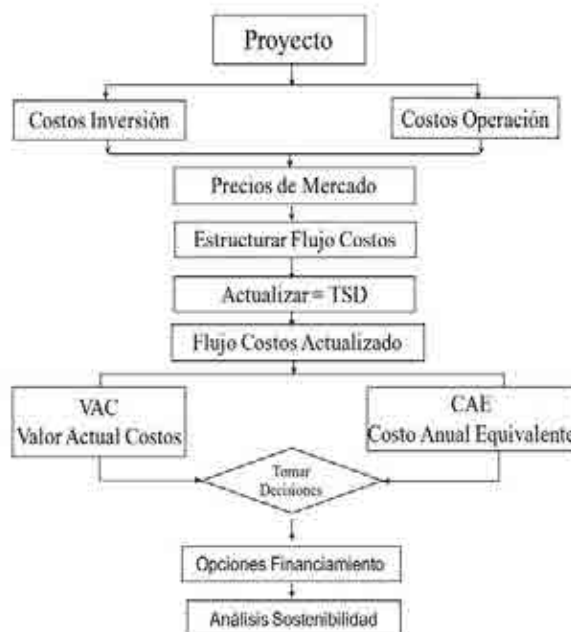
Luego de lo antes expuesto y en función de lo establecido en la **Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversiones Pública**⁵⁰ del **Ministerio de Economía y Finanzas** podemos mencionar que este proyecto calificaría

⁴⁹ Manual Técnico, Evaluación Económica de Impactos Ambientales en Proyectos Sujetos a Licenciamiento Ambiental, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales República de Colombia, Centro de Estudios para el Desarrollo Económico Facultad de Economía Universidad de los Andes – Borrador en Discusión.

⁵⁰ Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversiones Pública, Ministerio de Economía y Finanzas, 2022 Panamá, República de Panamá.

conceptualmente para un Estudio Financiero para proyectos que no producen ingresos (para este caso específico ya se desarrolló en líneas anteriores que el tema tarifario consiste en un precio irrisorio), el que deberá contener el siguiente proceso metodológico:

ESQUEMA #10. ESTUDIO FINANCIERO PARA PROYECTOS QUE NO PRODUCEN INGRESOS



Fuente: Guía Metodológica General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversiones Pública, Ministerio de Economía y Finanzas, 2022 Panamá, República de Panamá.

Calculando el VAC que es el Valor Actual Costos que lo definen “Es la actualización de todos los flujos futuros de costos de la alternativa seleccionada más las inversiones, bajo el supuesto de una tasa de descuento que refleje el costo social del dinero en el tiempo. Esta información nos permite comparar alternativas de proyectos en función del Valor Actual de Costos.

$$VAC = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

La fórmula para el cálculo del VAC es:

Donde:

Donde:

I_0 : Inversión inicial

C_t : Costos durante el período t

n: Vida estimada del proyecto

i: Tasa Social de Descuento

El CAE es el Costo Anual Equivalente, el cual es el segundo paso después del VAC, y *“permite conocer el costo uniforme por año, referido a una tasa social de descuento que anualiza la inversión al futuro sobre la vida estimada del proyecto. Este indicador al igual que el VAC permite valorar la posibilidad de llevar a cabo el proyecto tomando en consideración solamente el flujo de costos”*. Su fórmula de cálculo es:

$$CAE = VAC \left[\frac{(1+i)^n i}{(1+i)^t - 1} \right]$$

Donde:

I_0 : Inversión inicial

C_t : Costos durante el período t

n: Vida estimada del proyecto

i: Tasa Social de Descuento

A continuación se presenta la verificación de los impactos ambientales del punto 8.4 *Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros...*

En la siguiente tabla se presenta la valoración que se le dio a los impactos ambientales y sociales:

Escala de Calificación del Impacto Ambiental (cuadro #59)

Escala	Clasificación del Impacto
≤25 (Sí el valor es menor o igual que 25)	Bajo (B)
>25 - ≤50 (Sí el valor es mayor que 25 y menor o igual que 50)	Moderado (M)
>50 - ≤75 (Sí el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75)	Alto (A)
>75 (Sí el valor es mayor que 75)	Muy Alto (MA)

Matriz de Valoración del Impacto Ambiental (Cuadro #62)

No.	FACTORES	Impactos Ambientales		Fase / Actividad / Tarea				Criterios de Evaluación												SF VALOR	IMPORTAN CIA - Significancia del Impacto
		Código	Manifestación	Planificación	Construcción	Operación	Cierre Abandono	Signo (+ ó -)	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (P R)			
1	Acuáticos	1a	Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas) (-)	0	3	1	0	-	4	4	4	2	1	4	2	1	4	2	-40	Mod. (-)	
2		1b	Deterioro de la calidad o contaminación de las aguas superficiales (-)	0	6	3	0	-	2	2	2	2	2	4	2	3	4	2	-31	Mod. (-)	
3	Atmosféricos	2a	Deterioro de la calidad o contaminación del aire (-)	0	5	0	0	-	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-20	Bajo (-)	
4		2b	Generación de polvos y malos olores (-)	0	6	0	0	-	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-20	Bajo (-)	
5		2c	Incremento en los niveles de ruido y vibraciones (-)	0	7	2	0	-	2	1	2	1	1	1	2	1	4	2	-22	Bajo (-)	
6		2d	Reducción de malos olores en los ríos y quebradas (+)	0	0	1	0	+	2	1	1	4	2	4	2	3	1	4	29	Mod. (+)	
7	Terrestre/Suelo	3a	Afectación del suelo por compactación o nivelación (-)	0	2	0	0	-	1	1	4	2	1	2	1	1	4	1	-21	Bajo (-)	
8		3b	Deterioro de la calidad o contaminación del suelo (-)	0	5	3	0	-	2	1	2	2	2	4	1	1	4	1	-25	Mod. (-)	
9		3c	Extracción o pérdida de suelo (-)	0	4	0	0	-	1	2	4	2	1	2	1	1	1	1	-20	Bajo (-)	
10		3d	Incremento en los procesos erosivos del suelo (-)	0	5	0	0	-	1	2	4	2	1	2	1	1	1	1	-20	Bajo (-)	
11		3e	Cambios en el uso del suelo (-)	0	3	0	0	-	2	1	4	4	4	4	1	1	4	4	-34	Mod. (-)	
12	Biótico (Flora y Fauna)	4a	Pérdida de cobertura vegetal (-)	0	3	0	0	-	4	1	4	1	2	4	1	1	4	1	-32	Mod. (-)	
13		4b	Perturbación o alteración de la fauna terrestre o acuática (-)	0	0	1	0	-	2	1	4	2	1	1	1	1	4	1	-23	Bajo (-)	
14	Socioeconómico	5a	Modificación al tráfico vehicular local (-)	0	6	2	0	-	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Bajo (-)	

15		5b	Afectación de la infraestructura vial (-)	0	4	0	0	-	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-20	Bajo (-)
16		5c	Incremento en el riesgo de accidentes laborales (-)	0	4	1	0	-	1	1	4	2	2	4	1	1	4	2	-25	Mod. (-)
17		5d	Generación de empleos (+)	0	7	3	0	+	4	2	2	2	2	2	1	1	4	2	32	Mod. (+)
18		5e	Incremento de ingresos municipales y nacionales.	0	7	3	0	+	2	4	2	2	2	2	1	1	4	2	30	Mod. (+)
19		5f	Incremento en la problemática de salubridad pública por la generación de residuos sólidos y líquidos (-)	0	1	0	0	-	2	1	2	2	2	4	1	1	1	2	-23	Bajo (-)
20		5g	Molestias a las comunidades aledañas por las obras (-)	0	4	0	0	-	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	-15	Bajo (-)
21		5h	Afectación a los servicios públicos (Ruptura de tuberías, etc.) (-)	0	3	1	0	-	2	1	4	1	1	4	1	1	4	1	-25	Mod. (-)
22		5i	Disminución de la contaminación ambiental por vertidos de aguas residuales (+)	0	1	1	0	+	4	2	1	4	2	4	1	1	1	4	34	Mod. (+)
23		5j	Disminución en el riesgo de transmisión de enfermedades por patógenos (+)	0	0	1	0	+	2	1	1	4	2	2	1	1	1	1	21	Bajo (+)
24		5k	Mejoramiento de la calidad de vida (+)	0	0	1	0	+	3	2	1	4	2	4	1	1	1	4	31	Mod. (+)
25		5l	Mejoras en condiciones de salubridad (+)	0	0	1	0	+	4	2	1	4	2	4	1	1	1	4	34	Mod. (+)
26		5m	Clausura de tanques sépticos y biodigestores (+)	0	1	1	0	+	2	2	1	4	2	4	1	1	1	4	28	Mod. (+)
27		5n	Prevención de enfermedades y reducción de gastos médicos entre la población beneficiada con el nuevo sistema sanitarios (+)	0	0	1	0	+	2	1	1	4	2	2	1	1	1	1	21	Bajo (+)
28		5ñ	Afectación de propiedades privadas y sus moradores (-)	1	0	0	0	-	2	1	2	1	1	4	1	1	4	1	-23	Bajo (-)
29	Histórico cultural	6a	Afectación a sitios históricos y arqueológicos	0	1	0	0	-	1	1	1	1	2	2	1	1	4	1	-18	Bajo (-)
30	Paisajístico	7a	Alteración o cambios en el paisaje y estética del entorno (-)	0	2	0	0	-	1	1	2	1	2	2	1	1	4	1	-19	Bajo (-)
31	Cambio Climático	8a	Capacidad de adaptación - poblaciones vulnerables	1	0	0	0	-	2	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-23	Bajo (-)
32		8b	Aumento en las emisiones de GEI	0	2	1	0	-	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-20	Bajo (-)

Fuente. Equipo consultor (2023), basado en la metodología de Vicente Conesa

10.1 Valoración Monetaria de los Impacto Ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.

➤ Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas).

Para un mejor entendimiento de como interactúa este impacto en el régimen natural de caudales de los cuerpos de agua se hace referencia a *“las oscilaciones naturales que sufren los caudales a lo largo del año (incluyendo las crecidas habituales denominadas ordinarias y aquellas extraordinarias que se producen con mucha menor frecuencia)”*⁵¹, adicional que *“estos caudales están determinados por las cantidades de agua de escorrentía y provenientes de los acuíferos (manantiales, surgencias, etc.) que discurren por los ríos. Además, los caudales también están formados por los nutrientes y sólidos en suspensión”*⁵², para nuestro caso particular el efecto sobre el cuerpo de agua denominado Río Estibaná va en función del aporte del efluente de agua tratada por la Planta de Tratamiento de Agua Residual al caudal del mencionado río lo que entendiéndose que la misma es el resultado de un proceso eficiente de tratamiento lo que nos dejaría un agua con condiciones físico químicas en calidad de ser descargadas, por tanto y considerando que el enfoque moderno con respecto al agua residual está orientado en el sentido que *“el agua residual puede generar beneficios para la gente, el medioambiente y las economías”* ya que *“una vez tratadas, las aguas residuales pueden utilizarse para reemplazar el agua dulce para riego, procesos industriales o fines recreativos. También pueden usarse para mantener el flujo ambiental, y los productos derivados de su tratamiento pueden generar energía y nutrientes”*⁵³, por tanto una relación económica derivable de esto podría ser que valorando aspectos del agua de dicho río en consideración a cantidad y calidad a cual podemos establecer bajo el concepto referencial de Estimación del valor económico de la calidad del agua bajo

⁵¹ <https://altiplanogranada.org/>

⁵² <https://altiplanogranada.org/>

⁵³ World Bank. 2023. What the Future Has in Store: A New Paradigm for Water Storage. © Washington, DC. <http://hdl.handle.net/10986/39418> License: CC BY 3.0 IGO.”

la aplicación de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea⁵⁴, donde se nos establece un valor de Disposición a Pagar (DAP) de 110 € anuales (\$ US 119.06) , lo que en una nueva relación matemática lo podemos asociar primeramente a que si tomáramos de ejemplo hipotético a la comunidad de **Macaracas**, donde cada familia estuviese de acuerdo con la DAP para evitar la alteración del Régimen del Agua del Río Estibaná y sus drenajes, el número de casas encuestadas para el presente proyecto es de 213 casas lo que representa una familia tendríamos que:

$$Arh = Vdap * Fdap$$

$$Arh = B/. 119.06 * 213$$

$$Arh = B/. 25,359.78$$

➤ **Deterioro de la calidad o contaminación de las aguas superficiales o subterráneas.**

Para la valorización de estos impactos se reitera el enunciado básico, de que para este impacto que influye directamente sobre la descripción y evaluación de la calidad de las aguas, se establece que esta valoración puede obtenerse de un ejercicio interpretativo de carácter subjetivo, ya que se puede, considerar una interpretación de la calidad⁵⁵ de agua basada en la capacidad constitutiva del agua para satisfacer los requerimientos de uso de la misma o desde otra perspectiva basarnos en las características físicas, químicas y microbiológicas propias de una métrica definida por valores máximos o mínimos permitidos, pues dentro de la línea base se establece que *“Con base a los resultados obtenidos del monitoreo y análisis de laboratorio realizados se determinó que la calidad de agua superficial de las fuentes hídricas que se encuentran dentro o colindantes al presente proyecto, algunos los parámetros físicos, químicos y biológicos se encuentran por*

⁵⁴ Estimación del valor económico de la calidad del agua de un río mediante una doble aproximación: una aplicación de los principios económicos de la Directiva Marco del Agua Salvador del Saz Salazar a, Frances c Hernández Sancho a y Ramón Sala Garrido b, Economía Agraria y Recursos Naturales. ISSN: 1578-0732. Vol. 9, 1. (2009). pp. 37-63.

⁵⁵ <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/libro-blanco-del-agua/>

encima del límite permisible de acuerdo con el Decreto Ejecutivo No 75-2008.⁵⁶”.

Por lo que la transformación esperada se manifiesta que “la calidad de las aguas superficiales o las subterráneas podría ser afectada durante los procesos constructivos de Excavaciones – Fundaciones; y/o rellenos para calles, aceras y obras soterradas (alcantarillados); Remoción progresiva de árboles, cercas y arbustos, por mencionar algunas; e igualmente en la fase de operación, cuando entre en funcionamiento y mantenimiento la PTAR.

Por lo cual los costos de este impacto, nos basaremos en los puntos donde el proyecto tiene contacto o está cerca de cuerpos de agua siendo este caso el Río Estibaná.

Valores Medidas Preventivas: donde VCPs (Valoración de Costos Preventivos en Sitio Fijos) y VCPem (Valoración de Costos Preventivos en Equipos Móviles).

VCPsf=CKIT * Sitio

VCPsf=B/.350.00⁵⁷*7 Fuentes hídricas muestreadas por

VCPs=B/. 2,450.00 laboratorios

VCPem=CKIT* EMóvil

VCPm=B/.88.00 * 3⁵⁸ (Vehículos específicos para estos

VCPm=B/. 264.00 trabajos).

Por tanto, el valor global “**Deterioro de la calidad o contaminación de las aguas superficiales o subterráneas**” es la relación de

Vgacas = VCPsf + VCPem

⁵⁶ Datos del EsIA del Proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**. Resultados de Laboratorio por Universidad Autónoma de Chiriquí. Laboratorio de Aguas y Servicios Físicoquímicos.

⁵⁷ Precio Comercial de Kit para control de Derrame tipo BRUTE en comercio local.

⁵⁸ Datos del EsIA del Proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**.

$$Vgacas = B/. 2,450.00 + B/. 264.00$$

$$Vgacas = B/. 2,714.00$$

➤ **Deterioro de la calidad o contaminación del suelo.**

Para este impacto en particular la valoración monetaria tomando en cuenta dos aspectos que son el costo de medidas preventivas y el costo de medidas correctivas, que es lo usual para la administración de este impacto ambiental producto de un accidente, por lo tanto, estas consideraciones serán valoradas con las siguientes relaciones numéricas:

Valores Medidas Preventivos: donde VCPsf (Valoración de Costos Preventivos en Sitio Fijos) y VCPem (Valoración de Costos Preventivos en Equipos Móviles).

$$VCPsf = CKIT * \text{Sitio}$$

$$VCPsf = B/. 350.00^{59} * 3 \text{ (Obras Transitorias, Servidumbres viales y PTAR).}$$

$$VCPsf = B/. 1,050.00$$

$$VCPem = CKIT * EMóvil$$

$$VCPem = B/. 88.00 * 18^{60} \text{ (Vehículos)}$$

$$VCPem = B/. 1,584.00$$

Valores Medidas Correctivas y Remediación:

Para esta consideración utilizaremos el ejemplo hipotético del derrame de 5 galones de diésel de un equipo pesado cualquiera que sufra una avería y que en la limpieza de dicho derrame se remueva un metro cubico de suelo para disposición final,

⁵⁹ Precio Comercial de Kit para control de Derrame tipo BRUTE en comercio local.

⁶⁰ Datos del Proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**.

basándonos en los precios promedios para remediar suelos contaminados de estudios comparativos podemos establecer la siguiente relación:

$$\text{VCR} = \text{Vpromedio} * \text{Vm3}$$

$$\text{VCR} = \text{B/. } 489.00^{61} * 1$$

$$\text{VCR} = \text{B/. } 489.00$$

Por lo que el valor para el impacto **Deterioro de la calidad o contaminación del suelo** es el siguiente:

$$\text{Vcsh} = \text{VCPsf} + \text{VCPem} + \text{VCR}$$

$$\text{Vcsh} = \text{B/. } 1,050.00 + \text{B/. } 1,584.00 + \text{B/. } 489.00$$

$$\text{Vcsh} = \text{B/. } 3,123.00$$

➤ **Cambios en el Uso de Suelo.**

Para este impacto los cuales, en su propia conceptualización, se establece que están asociados a pérdida del suelo y su estabilidad, al igual que la pérdida de las capas fértiles del suelo respectivamente, lo cual indica que estos impactos son asociados a las cualidades intrínsecas del suelo.

El desarrollo de la faena constructiva se realizará conforme a la composición paisajística actual donde ya se aprecia que el lugar ha sido intervenido previamente por residencias, vías (carreteras) y potreros; siendo la remoción de la capa vegetal y modificación de la estructura actual del suelo por la conformación de la distribución de las Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas y demás adecuaciones de las actividades preliminares que ocasionarán el mayor impacto sobre la capa edáfica del terreno, basándonos en lo observado en campo, adicional de la capa de cobertura boscosa y uso de suelo actualizada, serian 25 ha + 1,658 m² 76 dm² (Polígono del Proyecto).

⁶¹ Costos de la Remediación del Suelo, Examen Pericial, 2008. Environmental Law Alliance Worldwide, <https://elaw.org/>

Según se manifiesta en el Estudio de Impacto Ambiental los suelos del sitio son Clase IV.

En función de todo lo manifestado anteriormente y cotejando con datos públicos disponibles de estudios nacionales sobre **costos de la degradación de la tierra**, lo cual nos permite poder establecer un costo de referencia y proceder a la valoración económica estimada conceptual adaptada a estos impactos asociados (**entendiéndose que la propia erosión es el proceso geodinámico que influye sobre la pérdida de suelo, estabilidad y cambio en el uso suelo**) para este proyecto en específico, adaptaremos el costo de la Erosión por Hectárea, siendo los datos de referencia a continuación:

a) Costo por Hectárea Erosión por año = B/. 160.77⁶².

(Estimación de costo de la erosión por hectárea en diversos sistemas de producción sobre suelo desnudo).

b) Superficie a Intervenir: 25.1658763 hectáreas (Superficies Combinadas de excavación de la distribución de las Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas, otros).

Nota: Estas superficies fueron estimadas según la intervención terrestre y el desarrollo conceptual del impacto, y debido a que en las mismas se realizaran las actividades clásicas de intervención para el desarrollo de infraestructura de sistema de alcantarillado sanitario.

Siendo la relación matemática la siguiente:

$$C_{cus} = C_{ha} * Ha$$

$$C_{cus} = B/. 160.77 * 25.1658763$$

$$C_{cus} = B/. 4,045.92$$

⁶² Aguilar, B.11; Moulaert, A.1,3; Fernández, A.1 ; González, A1 ; Kocian, M.2 ; Batker, D.2 ; Flores, L.2 ; Lucke, I1 ; Erbure, L. 1 , 2013. Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos, Costos de la Degradación de la Tierra y Desarrollo de Escenarios y Alternativas de Uso de la Tierra y Gestión del Territorio: Estudio de Caso de Cerro Punta, Panamá. San José, Costa Rica: Fundación NeotrópicaEarth Economics.

➤ **Pérdida de cobertura vegetal.**

Para este impactos nos guiaremos del ejemplo de un Estudio de Impacto Ambiental nacional⁶³ el cual adaptaremos y actualizaremos a nueva información científica existente haciendo un ajuste para superficie combinada de 1 ha+ 0,486 m² .33 dm² entre pastos, bosque latifoliado mixto secundario, bosque plantado de latifoliadas, rastrojos y otros cultivos; por tanto, utilizaremos un estimado de Carbono por hectárea más conservador en volumen y nos referiremos al estimado de **49.33**⁶⁴ COton/ha para ser más objetivo contra el valor de un bosque tropical con mayor cobertura y se ajusta más a lo observado en el mapa nacional de carbono⁶⁵ de alta fidelidad, adicional cotejamos este valor con el estudio denominado “Carbono en el suelo: comparación entre un área de pastos y un bosque”⁶⁶ realizado en Costa Rica, para tener mayor certeza y actualización de datos para el año en curso con respecto a zonas de pastos que es la cobertura predominante en nuestro proyecto, siendo muy similares.

Para la pérdida de cobertura de vegetación establecen la relación numérica siguiente:

$$T_{cop} = Has * CoTonHa * Ft$$

$$T_{cop} = 1.048633 * 49.33 * 3.67$$

$$T_{cop} = 189.84 \text{ Ton CO}_2$$

⁶³ Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Construcción de un Puente sobre el Canal en el Sector Atlántico, URS Holdings, Inc. Mayo, 2011.

⁶⁴ Respiración de dióxido de carbono de suelo, en bosque tropical húmedo – Gamboa Panamá, Eny Zahily Serran, María Núñez, Erick Valleter, Facultad de Ingeniería Civil, Centro Regional de Azuero, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá.

⁶⁵ <https://www.dicyt.com/noticias/panama-cuenta-con-el-primer-mapa-nacional-de-carbono-de-alta-fidelidad>

⁶⁶ “Carbono en el suelo: comparación entre un área de pastos y un bosque”, Jennifer Rojas-Solano, Saúl Brenes-Gamboa, Sergio Abarca-Monge, Universidad de Costa Rica, InterSedes, vol. XXIII, núm. 47, pp. 184-205, 2022, DOI: <https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>.

Por tanto, verificando los datos de Futuros emisiones de carbono - Septiembre 2023 (CFI2Z2)⁶⁷ el precio de carbono actualizado al 12 de diciembre del 2023 tenemos que el valor por tonelada se ubica en **€ 68.24**, lo cual a la tasa de cambio actual equivale a **US\$ 73.67**, lo que haría que nuestro costo de perdida de vegetación por transferencia de carbono quede de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}\text{Cpv} &= \text{TCOP} * \text{VCO}_2 \\ \text{Cpv} &= 189.84 * \text{B/. } 73.67 \\ \text{Cpv} &= \text{B/. } 13,985.51\end{aligned}$$

Ahora bien, con respecto a la perdida de servicios ambientales tenemos que 1.048633 representan el hábitat terrestre sobre donde se desarrollara el proyecto. Por lo cual, para seguir valorizando este impacto se basara en la relación de costo de Transferencia de Valor de los Servicios Ambientales en los principales aspectos referentes a la Valoración Económica del Suelo.⁶⁸

Utilizando los valores de la referencia original⁶⁹ previamente citada y actualizada al el año 2022, tenemos dichos valores por hectáreas de estos servicios ambientales tomados como referencia general, del cual solo utilizaremos los más representativos para nuestro caso particular para esta valoración.

⁶⁷ <https://es.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data>

⁶⁸ Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387, 253–260 (1997). <https://doi.org/10.1038/387253a0>

⁶⁹ Valoración Económica del Suelo y Gestión Ambiental: Aplicación En Empresas Floricultoras Colombianas* Rev.fac.cienc.econ., Vol. XVIII (1), Junio 2010,247-267.

Ecosistema	Servicio Ambiental del Suelo	Valor transferido al 2022 (B/. /ha/año)	Valor Total (B/. /ha/año)
Bosque de Plantación (Asumido a Comunidades Vegetales en General).	Regulación de Agua	B/.3.76	B/. 3.94
	Abastecimiento de Agua	B/.5.64	B/. 5.91
	Control de Erosión	B/.180.48	B/. 189.26
	Formación de Suelo	B/.18.80	B/. 19.71
	Materias Primas	B/.259.44	B/. 272.06
	Regulación del clima	B/.265.08	B/. 277.97
Total			B/. 768.85

Fuente: Adaptación Propia del Economista Ambiental (Y.M.). 2023.

Con estos datos establecemos fórmulas para los ítems descritos como servicios ambientales del suelo, para los cuales nos interesarían en específico: Regulación de Agua (Vra), Abastecimiento de Agua (Vaa), Control de Erosión (Vce) y Formación de Suelo (Vfs), Materias Primas (Vmp) y Regulación del Clima (Vrc).

$$\text{Vra} = \text{VT} * \text{Ha}$$

$$\text{Vra} = 3.76 * 1.048633 = \text{B/. 3.94}$$

$$\text{Vaa} = \text{VT} * \text{Ha}$$

$$\text{Vaa} = 5.64 * 1.048633 = \text{B/. 5.91}$$

$$\text{Vce} = \text{VT} * \text{Ha}$$

$$\text{Vce} = 180.48 * 1.048633 = \text{B/. 189.26}$$

$$\text{Vfs} = \text{VT} * \text{Ha}$$

$$\text{Vfs} = 18.80 * 1.048633 = \text{B/. 19.71}$$

$$\text{Vmp} = \text{VT} * \text{Ha}$$

$$\text{Vmp} = 259.44 * 1.048633 = \text{B/. 272.06}$$

$$\text{Vrc} = \text{VT} * \text{Ha}$$

$$\text{Vrc} = 265.08 * 1.048633 = \text{B/. 277.97}$$

Por consiguiente, el valor del impacto Pérdida del Medio Vegetal por sería:

$$\text{Cpcov} = \text{Cpv} + \text{Cpsas}$$

$$\text{Cpcov} = \text{B/. 13,985.51} + \text{B/. 768.85}$$

$$\text{Cpcov} = \text{B/. 14,754.36}$$

10.2 Valoración Monetaria de los Impactos Sociales (beneficios y costos sociales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.

➤ Incremento de riesgos de accidentes laborales.

Para las referencias específicas de esta temática podríamos introducir conque el riesgo de ocurrencia de accidentes está presente en cada área de la actividad de las personas, siendo esto de mayor probabilidad en el campo laboral, siendo que para materia laboral se plantea la existencia de costos asociados a los accidentes en el trabajo entre los que destacan costos en la productividad, costos en salud, pérdidas en la calidad de vida, costos administrativos y costos de seguro⁷⁰.

Siendo la principal premisa ante esta condición que los riesgos no se pueden eliminar, pero si es posible administrarlos con medidas orientadas al prevencionismo en materia de seguridad y salud laboral, consideramos que podemos valorar este impacto con los siguientes cálculos

COSTOS DE SEGURIDAD:

$$\text{Vseg.} = [(\text{Costo EPP} * \text{Trabajadores} * \text{periodo (Semestral)}) + \text{Cap. Seguridad (Semestral)}]$$

$$\text{Vseg.} = [100 * 121 * 2] + 300 * 2$$

$$\text{Vseg.} = \text{B/. } 24,200.00 + 600$$

$$\text{Vseg.} = \text{B/. } 24, 800.00 \text{ Anual}$$

Nota: Aquí hacemos constar que el precio de Equipo de Protección Personal (EPP), se verifico con referencia a un Kit Standard para trabajadores de la construcción en comercio local dedicado a este sector comercial.

$$\text{Vs.} = \text{P. unitaria} * \text{Trabajadores}$$

$$\text{Vs.} = \text{B/. } 30.00 * 121$$

$$\text{Vs.} = \text{B/. } 3,630.00$$

⁷⁰ Diseño Metodológico para el estudio de Valoración económica en Materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, Lima, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. 26 de diciembre de 2017

Vs. = B/. 43,560.00 Anual

Nota: Para este cálculo se usó referencia de póliza colectiva por unidad facilitada por compañía aseguradora local para proyecto de similares características.

COSTO DE ACCIDENTES VEHICULARES

Para este impacto podríamos manifestar que al suscitarse un accidente de tránsito no solo conlleva atender a los heridos, sino que involucra también el pago de las aseguradoras y las incapacidades en la Caja de Seguro Social (CSS), revisando cifras para el mes de agosto del año 2016⁷¹ a nivel nacional se registraron más de 26 mil accidentes de tránsito a nivel nacional y las aseguradoras pagaron más de 400 millones de dólares, en concepto de seguros de salud y automóviles.

En la literatura verificada se establece que o la asignación económica para esta condición no resulta fácil. En general dos sistemas se siguen:

- Asignar la cuantía por la que se indemniza a las víctimas, denominado "método de las indemnizaciones".
- Asignar la cuantía que la sociedad esté dispuesta a pagar por evitar una víctima. Es el método denominado "de disposición al pago".

Siguiendo esta metodología usaremos la estimación más reciente del coste individual de una víctima por accidente de tráfico para tener un valor de referencia que podamos establecer y es el siguiente por un accidente con desenlace mortal:

⁷¹ https://www.tvn-2.com/nacionales/costo-accidentes-transito-trabajo-panama-video_1_1504364.html

Cuadro #76. Valor de Accidente: Método de Indemnizaciones. ⁷² (Adaptación del Consultor).

Categoría	Subcategoría	Definición	Valor Euros	Valor Dólares
Costes Médicos	1.1. Costes hospitalarios	Costes de tratamiento y de rehabilitación que tienen lugar en el hospital.	565.00	565.94
	1.2. Costes extrahospitalarios	Costes médicos derivados de las secuelas permanentes y que normalmente se producen fuera del hospital.		
Costes Humanos	-----	Valoración del sufrimiento asociado a las lesiones o a la pérdida de un familiar.	105,687	105,861.91
			Total	106,427.85

Valor para el Incremento de Riesgo de Accidentes laborales:

$$V.\text{totalralv} = V\text{seg.} + V\text{s.} + V\text{av}$$

$$V.\text{totalralv} = B/. 24,800.00 + B/. 43,560.00 + B/. 106,427.85$$

$$V.\text{totalralv} = B/. 174,787.85$$

➤ Generación de Empleos.

Como eje motor de la economía en estas zonas donde no existen grandes núcleos de servicios o industriales tenemos que la industria de la construcción es uno de los ejes para potenciar la economía local, por tanto, este es uno de los impactos de mayor alcance justamente valorado como "impacto superior alto", toda vez que estamos pasando por una fase de depresión económica producto de la pandemia de Covid 19, y como podemos retrotraer en este proyecto podemos encontrar uno de los conceptos básicos de la teoría económica como es "la satisfacción de necesidades" con un enfoque bidireccional siendo la generación de empleo durante

⁷² El valor de la seguridad vial. Conocer los costes de los accidentes de tráfico para invertir más en su prevención, Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil –FITSA–. Avda. de Bruselas, 38 portal B, 2º 28108 Alcobendas (Madrid) www.fundacionfitsa.org

la planificación y construcción de una red de alcantarillado sanitario, con lo cual se da el conocido efecto multiplicador ya que más capacidad de consumo tienen los hogares debido a que traen los colaboradores el salario a su hogar y pueden consumir más.

En este punto podemos hacer mención que los Indicadores de Pobreza Multidimensional de los corregimientos de la provincia de Los Santos, para la Incidencia de Privaciones Censuradas nos da un valor de 7.6⁷³ para el Desempleo en el corregimiento de Macaracas, donde se desarrollara justamente el proyecto en análisis por lo cual el mismo puede definitivamente ser una aportación positiva para mejorar estos indicadores.

Por tanto, se conjuga la construcción del precitado proyecto y la consecuente generación de empleos como valoración monetaria de las externalidades sociales propiamente, siendo a rasgos generales lo siguiente para el Proyecto **Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”** .:

- Número de empleados: 131*

*131 empleos podrían parecer como un número modesto, pero como se demuestra con el siguiente ejercicio de ponderación veremos que su efecto severo va en función de su Efecto Multiplicador (EM).

El Proyecto generará 121 empleos directos durante la fase de construcción (El costo de este punto ya se encuentra dentro de la inversión del proyecto) y 10 en la fase operativa, según la CEPAL⁷⁴ estiman que, “...por cada 12 empleo directo, se genera 5 empleos indirectos”..., por lo cual el proyecto permitirá la generación de 50 empleos indirectos en la construcción y 5 en la operación aproximadamente, lo cual transferido propiamente a unidades monetarias sería de la siguiente forma: El

⁷³ Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-C) a nivel de distritos y corregimientos, usando los Censos de Población y Vivienda de Panamá 2020.

⁷⁴ Análisis estructural de la economía panameña: el mercado laboral, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) 2017.

salario promedio de un trabajador indirecto puede estar en un aproximado de B/. 500.00 al mes, en la cual el periodo de contratación para la fase constructiva es de 14 meses asciende B/.350,000.00 y en la fase operativa, donde la infraestructura será operada por el Contratista por un plazo de 3 meses (90 días) por lo cual asciende a B/. 7,500.00.

Como se puede apreciar la valoración económica de la generación de empleos indirecta serán de **B/. 350,000.00** en la fase de construcción y **B/. 7,500.00** en la operación, muy importante sobre todo en esta fase de depresión económica durante pandemia y un puntal de potenciación a la economía local postpandemia.

➤ **Incremento de Ingresos Municipales y Nacionales.**

Cabe anotar que el promotor tiene un techo de inversión aproximado de **B/. 9, 267,297.53**.

En los que respecta a los Ingresos Municipales por proyectos de obras estatales en el Municipio de Macaracas⁷⁵ que exceden los B/. 250, 000.00 se cobra el 1.5% más el 1% del excedente, es decir, que el impuesto por la obra es de aproximadamente **B/. 1, 482,767.60**.

Con relación al Incremento de los Ingresos Nacionales, específicamente como Incremento en la economía local en función del efecto multiplicador usando la siguiente formula:

$$\text{Proyecto} = \text{IEL} * \text{Mi (60\%)} * \text{EM (1.64)}$$

Lo que sería equivalente a lo siguiente: $9, 267,297.53 \times 0.60 \times 1.64 =$ **B/. 9, 119,020.77**

El Incremento de Ingresos Municipales y Nacionales sería de **B/. 10, 601,788.37** durante la fase de planificación y construcción del proyecto.

➤ **Afectación a los servicios públicos (ruptura de tuberías, etc.).**

⁷⁵ Acuerdo Municipal N° 27 del 8 de septiembre de 2008. Gaceta Oficial N° 26320.
<https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26320/18700.pdf>

En lo que respecta a este impacto el valorarlo monetariamente, sería realizar doble contabilidad, en el sentido que para la fase constructiva según el Contrato-UAL- 1-13-2022 en la cláusula “SEGUNDA” ítem “*AFECTACIONES – REMOCIONES Y REUBICACIONES ... Para las reubicaciones, EL CONTRATISTA reproducirá y así lo contemplará en sus costos con las condiciones finales, calidad y diseño de los elementos reubicados, serán al menos iguales o mayores que las condiciones originales, reemplazando los materiales por nuevos cuando fuese necesario, para cumplir con estos requisitos...*”(Pág. 31)”

Con respecto a la fase operativa: “... Se establece un periodo de puesta en marcha de la misma, de al menos noventa (90 días); en donde la infraestructura será operada por la empresa promotora...; Luego el IDAAN se hará cargo de su operación, quien dotara de su respectivo presupuesto para su funcionamiento tal como lo establece la Ley N° 77 del 28 de diciembre de 2021... (Pág. 39)”.

- **Reducción de malos olores en los ríos y quebradas.**
- **Disminución de la contaminación ambiental por vertidos de aguas residuales.**
- **Mejoras en condiciones de salubridad.**
- **Mejoras en la calidad de vida.**

Estos cuatro impactos se valoraran de manera conjunta toda vez que los aspectos ambientales (agua) y socio-sanitario están interrelacionados en una prelación distributiva sucesiva para la actividad de saneamiento básico y estos elementos potenciadores de una perspectiva positiva en cuanto al saneamiento aporta una valoración objetiva sin triple o cuádruple contabilidad, por tanto, se hará un solo cálculo integral en función de que es una obra pública cuyo promotor es una entidad del estado el cual en función de cumplir con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible** promovido por las **Naciones Unidas** de los cuales Panamá se ha comprometido a implementar, específicamente para nuestro caso el **Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.**

Ante lo anterior planteado, se tiene que para este conjunto de impactos que influyen positivamente sobre la descripción y evaluación de la calidad de las aguas, se podría establecer que esta valoración puede obtenerse de un ejercicio interpretativo

de carácter subjetivo ya que se pudiese guiar por una interpretación de la calidad⁷⁶ de agua basada en la capacidad constitutiva del agua para satisfacer los requerimientos de uso de la misma o desde otra perspectiva basarnos en las características físicas, químicas y microbiológicas propias de una métrica definida por valores máximos o mínimos permitidos, sin embargo, conscientes de la dimensión integral de la protección del medio ambiente trataremos de incorporar ambos conceptos en el siguiente ejercicio matemático incluyendo los valores de precipitación en metros cúbicos disponibles que nos generaran la disponibilidad de agua por habitantes (Daph)⁷⁷, su proceso de potabilización para un uso específico⁷⁸, razonando que este mismo volumen al procesado por la PTAR anual 1,770,965.4 m³ anuales, aportaría factor de dilución de cargas⁷⁹ tratando de lograr un enfoque basado en un ecosistema equilibrado tendiente a la **biostasia**⁸⁰ lo que compagina con los anteriores impactos valorados.

$$Vdt = (Daph * vt)$$

$$Vdt = (1, 770,965.4 \text{ m}^3 * B/ 0.21)$$

$$Vdt = B/. 371,902.73.$$

$$Vtratamins = cm * vts$$

$$Vtratamins = 23 \text{ m}^3 * B/. 40.77$$

$$Vtratamins = B/ 937.71$$

$$Vsg = Vdt - Vtratamins$$

⁷⁶ <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/libro-blanco-del-agua/>

⁷⁷ OFERTA Y USO DE AGUA EN PANAMÁ, Basado en los resultados de la Cuenta Ambiental de Agua 2000-2018, Compilación y Redacción: Eustorgio Jaén, Jefe del Departamento de Economía Ambiental, Dirección de Política Ambiental, Ministerio de Ambiente de Panamá

⁷⁸ Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales. Importe de la Tarifa por Nivel y Rango de Consumo en los Usuarios especial rural. Tarifa 21.

⁷⁹ MODELO DE COSTOS PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA REGIÓN, Scientia et Technica Año XIII, No 37, Diciembre de 2007. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701.

⁸⁰ https://www7.uc.cl/sw_educ/geografia/geomorfologia/html/1_2_1.html

$$V_{sg} = B/. 6,619.41 - B/. 937.71$$

$$V_{sg} = B/. 370,965.02$$

Lo que si bien es una relación compleja podríamos establecer que el proyecto al ser una obra sanitaria con proyección de influir positivamente en la calidad de las aguas y teniendo en cuenta que el análisis de calidad de agua presentado en el estudio nos establece que la calidad de las aguas no es la mejor, se realizó esta valoración ilustrativa sobre como la disponibilidad de agua por habitante que podría ingresar al sistema (transferida a costos de tratamiento de uso humano, ya que este es un ciclo donde el Río Estibaná es tributario de Río La Villa de donde se nutre la potabilizadora) y que de la misma forma el mínimo consumo que son 23 metros cúbicos establecidos en la Tarifa 21 nos aporta un costo que sería lo mismo a tomar el mínimo consumo de la Daph y valorarla en dinero estableciendo una sustracción final para el estimado previamente manifestado para lo que sería un estimado económico proyectado de lo que cuesta llevar a un estado de calidad positiva el efluente descargado y su aporte ambiental y sanitario a este cauce.

➤ **Clausura de tanques sépticos y biodigestores.**

Este impacto puede considerarse como un efecto colateral de contar en el poblado de Macaracas con un eficiente sistema de alcantarillado y planta de tratamiento, planteándose que en una consideración de “No uso” de este sistema el costo asociado puede ser equivalente al costo que representaría ahorrarse la instalación de alguno de estos sistemas individualizados, si tomamos por ejemplo el “biodigestor para uso personal” – individual o familiar- el precio puede estar variando aproximadamente entre B/. 540.00 a B/.1,725.00⁸¹, por tanto, una unidad de biodigestor nos establece la relación de:

⁸¹<https://avatarenergia.com/biodigestor-cuanto-cuesta/#:~:text=La%20instalaci%C3%B3n%20de%20un%20biodigestor,peque%C3%B1as%20para%20su%20f%C3%A1cil%20ubicaci%C3%B3n.>

$$V_{cnu} = C_b * \text{unidad}$$

$$V_{cnu} = B/.1,725.00 * 1$$

$$V_{cnu} = B/. 1,725.00$$

10.3 Incorporación de los costos y beneficios financieros, sociales y ambientales directos e indirectos en el flujo de fondos de la actividad, obra o proyecto.

Se construirá el Flujo de Fondos en base a 5 años, esto se debe que el Presupuesto para la ejecución de este proyecto, según el cronograma debe culminar a principios del 2025 la fase constructiva. Además el proyecto estará bajo supervisión de la contratista por 3 meses, cuando inicie la operación; Sin embargo, es responsabilidad del IDAAN como entidad una vez empiece la fase operativa, debe realizar un nuevo presupuesto para el mantenimiento del mismo.

A continuación, se presenta la Tabla de Flujos de Fondos como requisito por parte del Ministerio de Ambiente.

Cuadro #77. FLUJO DE FONDOS PROYECTO: Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)” EMPRESA CONTRATISTA: CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS.						
Beneficios/Costos	Años					
	0	1	2	3	4	5
	Balboas					
1. Beneficios.	<u>B/.0.00</u>	<u>B/.11,324,478.39</u>	<u>B/.722,690.02</u>	<u>B/.730,190.02</u>	<u>B/.609,684.74</u>	<u>B/.609,684.74</u>
1.1. Ingresos.	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.229,494.72	B/.229,494.72
1.2. Valor Monetario de Impacto Sociales Positivos	<u>B/.0.00</u>	<u>B/.11,324,478.39</u>	<u>B/.722,690.02</u>	<u>B/.730,190.02</u>	<u>B/.380,190.02</u>	<u>B/.380,190.02</u>
<i>Reducción de malos olores en los ríos y quebradas; Disminución de la contaminación ambiental por vertidos de aguas residuales; Mejoramiento de la calidad de vida; Mejoras en condiciones de salubridad.</i>	B/.0.00	B/.370,965.02	B/.370,965.02	B/.370,965.02	B/.370,965.02	B/.370,965.02
<i>Generación de empleos.</i>	B/.0.00	B/.350,000.00	B/.350,000.00	B/.357,500.00	B/.7,500.00	B/.7,500.00
<i>Incremento de Ingresos Municipales y Nacionales.</i>		B/.10,601,788.37	B/.7,951,341.28	B/.1,987,835.32	B/.0.00	B/.0.00
<i>Clausura de tanques sépticos y biodigestores.</i>	B/.0.00	B/.1,725.00	B/.1,725.00	B/.1,725.00	B/.1,725.00	B/.1,725.00
1.3. Valor Monetario de Impacto Ambientales Positivos.	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00
1.4. Otros Beneficios.	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00
2. Costos.	<u>B/.9,267,297.53</u>	<u>B/.452,284.91</u>	<u>B/.452,284.91</u>	<u>B/.988,760.29</u>	<u>B/.49,997.06</u>	<u>B/.49,997.06</u>
2.1. Costos de Inversión.	B/.9,267,297.53	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00
2.2. Costos de Operación y Mantenimiento.	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.536,475.38	B/.0.00	B/.0.00
2.3. Costos de la Gestión Ambiental	B/.0.00	B/.227,500.00	B/.227,500.00	B/.227,500.00	B/.0.00	B/.0.00

Cuadro #77. FLUJO DE FONDOS PROYECTO: Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)” EMPRESA CONTRATISTA: CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS.						
Beneficios/Costos	Años					
	0	1	2	3	4	5
	Balboas					
2.4. Valor Monetarios de Impactos Ambientales Negativos	<u>B/.0.00</u>	<u>B/.49,997.06</u>	<u>B/.49,997.06</u>	<u>B/.49,997.06</u>	<u>B/.49,997.06</u>	<u>B/.49,997.06</u>
<i>Alteración del régimen hídrico (drenajes y cursos de aguas)</i>	<i>B/.0.00</i>	<i>B/.25,359.78</i>	<i>B/.25,359.78</i>	<i>B/.25,359.78</i>	<i>B/.25,359.78</i>	<i>B/.25,359.78</i>
<i>Deterioro de la calidad o contaminación de las aguas superficiales o subterráneas.</i>	<i>B/.0.00</i>	<i>B/.2,714.00</i>	<i>B/.2,714.00</i>	<i>B/.2,714.00</i>	<i>B/.2,714.00</i>	<i>B/.2,714.00</i>
<i>Deterioro de la calidad o contaminación del suelo.</i>	<i>B/.0.00</i>	<i>B/.3,123.00</i>	<i>B/.3,123.00</i>	<i>B/.3,123.00</i>	<i>B/.3,123.00</i>	<i>B/.3,123.00</i>
<i>Cambios en el uso del suelo.</i>	<i>B/.0.00</i>	<i>B/.4,045.92</i>	<i>B/.4,045.92</i>	<i>B/.4,045.92</i>	<i>B/.4,045.92</i>	<i>B/.4,045.92</i>
<i>Pérdida de cobertura vegetal.</i>	<i>B/.0.00</i>	<i>B/.14,754.36</i>	<i>B/.14,754.36</i>	<i>B/.14,754.36</i>	<i>B/.14,754.36</i>	<i>B/.14,754.36</i>
2.5. Valor Monetarios de Impactos Sociales Negativos	<u>B/.0.00</u>	<u>B/.174,787.85</u>	<u>B/.174,787.85</u>	<u>B/.174,787.85</u>	<u>B/.0.00</u>	<u>B/.0.00</u>
<i>Incremento de riesgos de accidentes laborales.</i>	<i>B/.0.00</i>	<i>B/.174,787.85</i>	<i>B/.174,787.85</i>	<i>B/.174,787.85</i>	<i>B/.0.00</i>	<i>B/.0.00</i>
2.6. Otros Costos	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00	B/.0.00
FLUJO NETO ECONOMICO	-B/.9,267,297.53	B/.10,872,193.48	B/.270,405.11	-B/.258,570.27	B/.559,687.68	B/.559,687.68

INDICADORES		
VANE (10%)	TIR	RBC
B/.1,375,518.58	24%	1.02

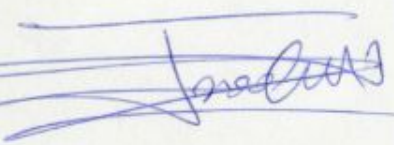
Fuente: Información del Promotor, Consultor Ambiental y Economista Ambiental (Y.M.)

11.0. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

En cumplimiento al Capítulo IV, Artículo 14,18 y el Artículo 32 del Capítulo III - Título III del Decreto Ejecutivo, 1 del 01 de marzo del 2023, se contó con un equipo de profesionales idóneos, debidamente inscritos ante el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), más profesionales técnico dentro de su disciplina como apoyo; para el análisis y desarrollo y presentación del Estudio de Impacto Ambiental, que se eleva a la consideración y revisión técnica de la entidad regente a nivel nacional, Ministerio de Ambiente.

Estos Profesionales - Técnicos desarrollaron las partes del estudio de acuerdo con su competencia profesional; sin embargo, en la sección de identificación y descripción de los impactos ambientales que podrían generarse con la ejecución del proyecto, trabajaron coordinadamente bajo el esquema de "Juicio de los Expertos, aplicando la metodología empleada. Este sistema ayuda a visualizar, tanto impactos como efectos, al momento de interrelacionar las actividades propias, de la obra en planificación, con relación a los parámetros, físico-biológicos o socioeconómico, del área en la cual se planifica su ejecución. Así, por ejemplo, un profesional en ciencias agropecuarias o geográficas puede visualizar un impacto o efecto a la población o al medio aun cuando la actividad sea completamente derivada de las ciencias sociales.

11.1. Lista de nombres, firmas y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.

Nombre / Registro de Consultor Ambiental	Firma	Responsabilidad / Componente
LICDA. OTILIA SANCHEZ IAR - 035 - 2000	 	Coordinadora General del Estudio. Descripción de Ambiente Físico, Descripción del Proyecto e Identificación de impactos y descripción de medidas ambientales. Consolidación y edición final del Estudio.
ING. JOSE PABLO CASTILLO IRC - 020-004.	 	Sub - coordinador del Estudio, Resumen Ejecutivo, Introducción, Levantamiento, coordinación, de Campo, Componente Físico - Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto Invernadero (GE1) - Reducción de los efectos del Cambio Climático y Adaptación - Mitigación al Cambio Climático; desarrollo del Componente Forestal / Identificación, Valoración de Riesgos e Impactos Ambientales, Socioeconómicos, y Categorización del Estudio de Impacto Ambiental y descripción del Plan de Manejo Ambiental (PMA).
LICDA. NINFA LUISA MENDOZA DEIA-IRC-058-2022	 	Levantamiento, coordinación y desarrollo del aspecto social y económico del proyecto e Identificación de impactos y descripción de medidas ambientales, redactando el Plan de Participación ciudadana
ING. HECTOR JUSTINIANI DEIA-IRC-063-2020	 	Coordinador y verificación de aspectos técnicos del proyecto, selección de puntos de monitores de Campo y levantamiento y desarrollo de monitoreo Ruido/Aire. Identificación de impactos y descripción de medidas ambientales.
LIC. ANA LORENA VEGA. REGISTRO DE CONSULTOR AMBIENTAL: RESOLUCIÓN DIEORA IRC - N° 013-2007.	 	Componente Biológico - Físico, Identificación de Impactos y Plan de Manejo Ambiental / Idoneidad por el Consejo Técnico de la Ciencias Biológicas de Panamá Resolución N° CTCB-No. 248-2014.



436

12.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

12.1. Conclusiones.

Realizados los análisis ambientales para la ejecución del Proyecto ***Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”***, se llega a las siguientes conclusiones:

La zona geográfica en el cual se desarrollará el Proyecto es una zona de desarrollo antropogénico, intervenida e impactada previamente por el ser humano.

El balance de los impactos ambientales sobre el medio (físico, biológico y socioeconómico), demuestra que el mismo no será alterado significativamente considerando la condición actual del área. Además, que potenciará la economía del Distrito de la Macaracas.

La Construcción del Alcantarillado Sanitario permitirá eliminar la situación actual de salud pública que afecta a la Población de Macaracas Cabecera, donde por efecto de las aguas negras que emergen por todos lados y posteriormente llegan a los cuerpos de agua y al mar, la contaminación ambiental se ha convertido en uno de los problemas ambientales más relevantes para la sanidad, manejo y conservación de los recursos hídricos. Actualmente tales aguas residuales representan fuente de hábitat plagas, focos de enfermedades y Malos Olores.

Por las características del proyecto y por sus actividades de Saneamiento Ambiental, se considera que el proyecto es positivo para el Distrito de Macaracas (Cabecera), Provincia de Los Santos.

Los controles ambientales sugeridos deberán ser aplicados y modificados si los mismos no son operativos y funcionales a fin de coadyuvar a prevenir, minimizar o reducir las posibles afectaciones del área de influencia directa e indirecta del proyecto, por lo cual el Promotor deberá cumplir con su implementación dando seguimiento continuo a su efectividad.

Las autoridades ambientales con competencia en la zona competentes (Ministerio de Ambiente, MINSA, IDAAN, CSS, MITRADEL, ATTT, MIVIOT, MOP, Municipio de Macaracas, etc.), deberán ser estrictas en el control, seguimiento y vigilancia del Plan de Manejo Ambiental de este proyecto.

El sondeo de opinión comunitaria indicó que la ciudadanía en general está de acuerdo con la ejecución del proyecto y que recomienda la aplicación de medidas de mitigación y su respectiva supervisión.

Se deja constancia que serán de estricto cumplimiento las normas ambientales relacionadas, con la seguridad industrial, salud ocupacional y auditoría de variables ambientales que sean necesarias.

12.2. Recomendaciones.

El conjunto de recomendaciones planteadas, a continuación, tiene como finalidad garantizar desde la perspectiva ambiental, el mejor funcionamiento del Proyecto durante la fase de Construcción/Ejecución y Operación. Dichas recomendaciones están dirigidas al Promotor del Proyecto.

- El Promotor deberá cumplir con lo establecido dentro de este documento y el Plan de Manejo Ambiental – PMA presentado (Capítulo 9.0).
- Es responsabilidad del Contratista/Promotor señalar y exigir a su personal que las medidas y controles esbozados en el presente Estudio son de forzoso cumplimiento, por lo cual se hacen responsables, mientras mantengan vínculos laborales con el Promotor.
- Dar el apoyo y cooperación a las autoridades competentes, para efectuar la supervisión al cumplimiento de Plan de Manejo Ambiental en todas sus partes, como también acatar las observaciones y recomendaciones que surjan de la visita de las autoridades competentes.
- Coordinar estrechamente con las autoridades ambientales establecidas en la región y la zona: Ministerio de Ambiente, MINSA, IDAAN, CSS, MITRADEL, ATTT, MIVIOT,

MOP, Municipio de Macaracas y las autoridades locales con el fin de proteger el ambiente circundante y actuación en caso de emergencia.

- Tramitar y adquirir todos los permisos que sean necesarios, con cada una de las autoridades competentes involucradas.
- Prestar especial interés en el manejo de los desechos y el control del Polvo que se produzcan en la obra y en el cumplimiento a las normas y leyes vigentes, aplicables al proyecto.
- El Promotor y Contratistas deberá cumplir con la Resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto **“Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, que sea emitida por Ministerio de Ambiente, una vez sea aprobado el presente Estudio
- Cumplir con las normas y leyes vigentes en materia de Seguridad Industrial – Salud Ocupacional y de protección al ambiente natural, haciendo especial énfasis sobre las posibles afectaciones a la salud humana, con la finalidad de preservar el medio natural, evitando daños y posibles afectaciones.

13.0. BIBLIOGRAFÍA.

- ✓ Lineamientos para el retorno a la normalidad de las empresas Post Covid-19 – Panamá - Resolución Ministerial DM-137-20 de marzo de 2020, del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, y del Ministerio de Salud de Panamá. "Protocolo para preservar la higiene y la salud en el ámbito laboral para la prevención ante COVID-19", y de la preparación del "Plan para el Retorno a la Normalidad Socioeconómica y Sanitaria Post COVID-19".
 - ✓ Ley No. 8 de 25 de marzo de 2015 que crea el Ministerio de Ambiente, modifica la Ley 41 de 1998, General de Ambiente, y la Ley 44 de 2006, que crea la autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, y Adopta otras disposiciones
 - ✓ Ley 41 de 1 de julio de 1998 "Por la Cual se Dicta la Ley General de Ambiente de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente".
 - ✓ **Decreto Ejecutivo N.º 1 de 1 de marzo de 2023 (Gaceta Oficial No. 29730-C del 1 de marzo de 2023).** *Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones.*
- Artículo I.** El presente Decreto Ejecutivo establece las disposiciones por las cuales se regirá el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con lo previsto en el Texto Único de la Ley No.41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.
- Artículo 131.** El presente Decreto Ejecutivo deroga el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009, el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019, y el Decreto Ejecutivo No. 248 de 31 de octubre de 2019.
- ✓ Certificación Numero 14.2100-DOT-166-2023 emitida el 03 de agosto de 2023 por el Ministerio de Vivienda, además de la certificación de Servidumbre Publica Numero 14.2100-DOT-164-2022 emitida el 06 de julio de 2022 por el Ministerio de Vivienda.
 - ✓ Ley N° 77 del 28 de diciembre de 2021; Que Reorganiza y Moderniza el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales y dicta otras Disposiciones. Mejorar el nivel de salud de la comunidad, bienestar y progreso del país a través de la dotación de los servicios de agua potable, y la recolección y disposición de las aguas servidas, velando

por la conservación del medio ambiente, con miras a alcanzar niveles óptimos de productividad y eficiencia.

- ✓ Resolución de Junta Directiva del IDAAN N° 27 de 2006 del 06 de abril de 2006 (Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales; “por medio de la cual se aprueban las Normas Técnicas para la Aprobación de Planos de Los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios”.
- ✓ Normas AASHTO vigentes para el diseño de carreteras, diseño de estructura de pavimento y dispositivos de seguridad vial.
- ✓ Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes, segunda edición revisada de 2002, del Ministerio de Obras Públicas vigente y sus especificaciones suplementarias aplicables y de modificaciones a los capítulos y de los nuevos capítulos.
- ✓ Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras con Enfoque de Gestión de Riesgos y Seguridad Vial, 3ra Edición, 2011.
- ✓ Reglamento de Diseño Estructural de la República de Panamá, para los efectos de determinar el coeficiente de aceleración sísmica, durante el análisis sísmico.
- ✓ Manual de Especificaciones Ambientales del Ministerio de Obras Públicas, Edición de abril de 2021.
- ✓ Manual de Procedimientos para tramitar Permisos y Normas para la ejecución de trabajos en las Servidumbres Públicas de la República de Panamá.
- ✓ Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, Tercera edición abril 2021.
- ✓ Ley 66, de 10 de enero de 1947. Que aprueba el Código Sanitario; Dicho código regula todo lo relativo a salud humana y condiciones de salubridad ambiental.
- ✓ Ley 35 de 30 de junio de 1978. Crea el ministerio de Obras Públicas (MOP); La misión del MOP es la de construir y mantener la red vial nacional y normar sobre las obras públicas, a través del desarrollo e implantación de políticas de construcción y mantenimiento de manera permanente en el territorio nacional, con los recursos humanos, materiales y financieros asignados a la institución, garantizando así el buen estado de carreteras, calles, avenidas y puentes.
- ✓ Decreto 108 de julio de 1941. Por el cual se reglamentan las instalaciones de servicios sanitarios en el interior.

- ✓ Decreto 107 de 5 de julio de 1941. Por el cual se dictan algunas disposiciones en relación con los acueductos y alcantarillados. En el mismo se establece en el artículo, que en donde existas líneas del alcantarillado sanitario, se deberán conectar todas las edificaciones....
- ✓ Carrillo, E., G, Wong & A, Cuarón. 2000 Monitoring Mammal Populations in Costa Rican protected áreas under Different Hunting Restrictions. Conservation Biology, vol 16(6):1580 - 1591.
- ✓ London Burnham, K., D, Anderson & J, Laake. 1980. Estimation of Density from Line Transect Sampling Biological Populations. Wildlife Monographs.
- ✓ Ojasti, J. 2000. Manejo de fauna silvestre Neotropical. Smithsonian Institution. Ed Francisco Dallmeier. Washington D.C.
- ✓ Instituto de Estadística y Censo (INEC). Resultados Finales Básicos. Población Total. Cuadro N° 11. Superficie, población y densidad de población en la República, según Provincia, Comarca indígena, Distrito y Corregimiento: Censos de 1990, 2000 y 2010; XII Censo de Población y VIII de Vivienda de Panamá: Año 2023.
<https://www.inec.gob.pa/DASHBOARDS/Censos/Poblacion>
- ✓ Instituto de Estadística y Censo (INEC). XII Censo de Población y VIII de Vivienda de Panamá: Año 2023.
- ✓ Carrillo, E., G, Wong & A, Cuarón. 2000 Monitoring Mammal Populations in Costa Rican protected áreas under Different Hunting Restrictions. Conservation Biology, vol 16(6):1580 - 1591.
- ✓ London Burnham, K., D, Anderson & J, Laake. 1980. Estimation of Density from Line Transect Sampling Biological Populations. Wildlife Monographs.
- ✓ Ojasti, J. 2000. Manejo de fauna silvestre Neotropical. Smithsonian Institution. Ed Francisco Dallmeier. Washington D.C.
- ✓ Estaciones satelitales del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA) 2023.
- ✓ Atlas Social de la República de Panamá; Ministerio de Economía y Finanzas. 2010.
- ✓ Atlas Ambiental de la República de Panamá; Autoridad Nacional del Ambiente. 2010.
- ✓ Atlas de Tierras Secas y Desertificación de Panamá; Autoridad Nacional del Ambiente. 2008.

- ✓ Atlas Nacional de la República de Panamá; Instituto Geográfico "Tommy Guardia". Ministerio de Obras Públicas. 2016.
- ✓ Gerencia de Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA).
- ✓ Larry W. Canter. Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas de elaboración de los estudios de impacto. Editorial McGRAW-Hill. Segunda edición 1999.
- ✓ Davis, California. Lum, Francis C.H. Guides for Erosion & Sediment Control. USDA Conservation Service, Second Issue. 1997.
- ✓ Tosi, Jr. A. 1971. Inventario y Demostraciones Forestales en Panamá. Zonas de Vida. Organización de Las Naciones Unidas para el Desarrollo. Roma, Italia.
- ✓ Mapa Precolombino de Panamá (Cooke, Richard 1998: Subsistencia, economía casera de los indígenas precolombinos de Panamá En: Antropología Panameña – Pueblos y Cultura (Aníbal Pastor ed.; 61 – 134).
- ✓ Hildebrand, S.F. 1938. A new catalogue of fresh water fishes of Panama. Field Mus. Nat. Hist. Zool. Ser. 22:215-359.
- ✓ Valdes, S. 2021. Parivivos de la familia Poeciliidae de Panamá. Guía de identificación. 114 pp.

14.0. ANEXOS

14.1	Copia de la paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente	446-449
14.2	Copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitido por el Ministerio de Ambiente.	450-451
14.3	Copia del certificado de existencia de persona jurídica.	453
14.3.1	Documentación del Promotor	454-466
14.3.2	Documentación del Contratista	467-535
14.4	Copia del certificado de propiedad (es) donde se desarrollará la actividad, obra o proyecto, con una vigencia no mayor de seis (6) meses, o documento emitido por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI) que valide la tenencia del predio.	536-548
14.4.1	En caso de que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto.	549-678
14.5	Planos del Proyecto	679-705
14.5.1.	Plano de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y Estación de Bombeo.	680-681
14.5.2	Planos Topográficos general y por Microcuencas del área influenciada por el proyecto y marcación de la zona de protección pluvial y fluvial.	682-688
14.5.3	Plano del área de Descargas de Aguas Residuales y marcación de la zona de protección del cauce fluvial del Río Estibaná.	689-690
14.5.4	Planos Topográficos de los componentes del proyecto incluyendo los polígonos de los sitios de Botaderos	691-700
14.5.5	Ficha Técnica PB-207	701-705
14.6	Informes Técnicos	706-943
14.6.1	Geotécnico	707-757
14.6.2	Análisis de Agua	758-767
14.6.3	Hidrológico	769-829
14.6.4	Monitoreo de Calidad de Aire	830-845
14.6.5	Monitoreo de Calidad de Ruido	846-867
14.6.6	Ensayo de Vibraciones	868-884
14.6.7	Prospección Arqueológica	885-912
14.6.8	Manual de Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	913-943
14.7	Mapas del área del Proyecto y Planos Topográficos	944-947
14.7.1	Ubicación del Proyecto	945
14.7.2	Topografía	946
14.7.3	Cobertura Vegetal	947
14.8	Volante y Encuestas de la Participación Ciudadana	948-1195
14.8.1	Volante	949
14.8.2	Encuestas	950-1195
14.9	Planos de la Red de Alcantarillado, obras accesorias y Señalización de Seguridad	1196-1387
14.9.a	Planos de Localización y División por Zona de proyecto	1197-1198
14.9.1	Zona A	1199-1237
14.9.2	Zona B	1238-1269
14.9.3	Zona C	1270-1288
14.9.4	Zona D	1289-1309
14.9.5	Zona E	1310-1329
14.9.6	Zona G	1330-1339
14.9.7	Zona H	1340-1358
14.9.8	Zona I	1359-1371
14.9.9	Zona J	1372-1380
14.9.10	Zona K	1381-1387

14.1. Copia De Los Paz Y Salvo Emitido Por El Ministerio De Ambiente

República de Panamá
Ministerio de Ambiente
Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

N° 231675

Fecha de Emisión:

12	01	2024

(día / mes / año)

Fecha de Validez:

11	02	2024

(día / mes / año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:
**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP), RUC-8-
NT-1-14274**

Representante Legal:

RAFAEL SABONGE, 8-721-2041

Inscrita

Tomo

Folio

Asiento

Rollo

XXXX

XXXX

XXXX

XXXX

Ficha

Imagen

Documento

Finca

XXXX

XXXX

XXXX

XXXX

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la
fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado

Rafael Sabonge
Director Regional

República de Panamá
Ministerio de Ambiente
Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo
N° 231676

Fecha de Emisión:

12	01	2024
(día / mes / año)		

Fecha de Validez:

11	02	2024
(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:
**CONSTRUCTORA RODSA, S.A. RUC. 48854-14-
312652 D.V. 53**

Representante Legal:

JUAN ALEXIS RODRÍGUEZ, 6-73-106

Inscrita

Tomo

Folio

Asiento

Rollo

Ficha

Imagen

Documento

Finca

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la
fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado

[Firma manuscrita]
Director Regional

República de Panamá
Ministerio de Ambiente
Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

N° 231678

Fecha de Emisión:

12	01	2024

(día / mes / año)

Fecha de Validez:

11	02	2024

(día / mes / año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

BIOECOLÓGICA INGENIEROS, S.A.

Representante Legal:

JOSEPH MAURICE BENAÏM SETTON, 8-482-718

Inscrita

Tomo

Folio

762476

Asiento

Rollo

Ficha

Imagen

Documento

Finca

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la
fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado

Por: Dr. Javier Benoit H.

Director Regional



**14.2 Copia Del Recibo De Pago Para Los Trámites De Evaluación
Emitido Por El Ministerio De Ambiente.**



Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

No.

6015526

Información General

<u>Hemos Recibido De</u>	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS / RUC. 8-NT-1-14274	<u>Fecha del Recibo</u>	2024-1-12
<u>Administración Regional</u>	Dirección Regional MiAMBIENTE Herrera	<u>Guía / P. Aprov.</u>	
<u>Agencia / Parque</u>	Ventanilla Tesorería	<u>Tipo de Cliente</u>	Contado
<u>Efectivo / Cheque</u>		<u>No. de Cheque</u>	
	ACH	8612504	B/. 1,250.00
<u>La Suma De</u>	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100		B/. 1,250.00

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 1,250.00	B/. 1,250.00

Monto Total B/. 1,250.00

Observaciones

CANCELA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II, DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO, REDES, ESTACIÓN DE BOMBEO, PLANTA DE TRATAMIENTO Y CALLEN INTERVENIDAS", LOS SANTOS - MACARACAS.

Día	Mes	Año	Hora
12	01	2024	03:06:52 PM

Firma

Nombre del Cajero Vielka Valdes



Sello

IMP 1