

**Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal
y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro
(Programa DR – L1172)**

**Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS)
Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)**

Elaborado por

J&J ConsultingSAS

Julio 2025

Contenido

1.	Acrónimo.....	17
2.	Introducción y Antecedentes	18
2.1	Introducción	18
2.2	Antecedentes	18
2.3	Justificación	20
2.4	Alcance del proyecto	21
2.5	Objetivo	21
3.	Descripción del Proyecto.....	22
3.1	Ubicación del proyecto.....	22
3.2	Descripción de la situación actual	24
3.3	Población de diseño.....	24
3.4	Estudios básicos para la concepción del sistema de agua potable	26
3.5	Recursos disponibles	35
3.6	Concepción de la macroestructura de distribución de agua potable	37
3.7	Estudio básico para la concepción del sistema de alcantarillado	42
3.8	Concepción de la macroestructura de recolección y transporte aguas residuales.....	47
3.9	Ubicación de las plantas de tratamiento de aguas residuales.....	52
3.10	Estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR)	55
3.11	Concepción del sistema de tratamiento de agua residual	59
3.12	Agua de reúso.....	67
3.13	Balance hídrico	76
3.14	Resumen de alternativas	87
3.15	Actividades del proyecto.....	89
3.15.1	Etapas de construcción	89
3.15.1.1	Construcción del acueducto y alcantarillado sanitario regional Punta Cana – Bávaro	89
3.15.2	Resumen de actividades en las etapas del proyecto	93
4.	Marco Normativo.....	94
4.1	Legislación Nacional.....	94
4.2	Agua	100
4.3	Emisiones a la atmosfera	106
4.4	Residuos	108
4.5	Movimiento de tierra.....	112

4.6	Salud y seguridad ocupacional	113
4.7	Adquisición de terrenos / Expropiaciones	115
4.8	Marco de política ambiental y social del Banco Interamericano de Desarrollo	118
5.	Diagnóstico y caracterización socioambiental del área de influencia del proyecto	123
5.1	Área de influencia directa del proyecto	123
5.2	Área de influencia indirecta del proyecto.....	123
5.3	Medio físico	125
5.3.1	Geología, geomorfología, edafología y suelos	125
5.3.1.1	Introducción	125
5.3.1.2	Ubicación de área de estudio	126
5.3.1.3	Geología regional	126
5.3.1.4	Geología local	131
5.3.1.5	Informe geomorfológico	141
5.3.1.5.1	Geomorfología regional	141
5.3.1.5.2	Análisis geomorfológico local	147
5.3.1.6	Suelos. Característica pedológica del suelo en el área de estudio	152
5.3.2	Hidrogeología regional	157
5.3.3	Climatología: huracanes, sismos, tsunamis	158
5.3.3.1	Precipitación.....	159
5.3.3.2	Temperatura.....	161
5.3.3.3	Viento.....	163
5.3.4	Humedad relativa.....	164
5.3.5	Recursos hídricos superficiales y subterráneos	165
5.3.6	Áreas naturales protegidas y sitios culturales	167
5.3.7	Riesgos naturales que se presentan en el AID, y el AII	171
5.4	Calidad de agua y aire	172
5.4.1	Calidad de agua	172
5.4.2	Calidad de aire	175
	Reporte de Caracterización de Ruido Ambiental.....	175
	Reporte de material particulado	178
5.5	Medio biótico	180
5.5.1	Introducción	180
5.5.2	Objetivos.....	181

5.5.3	Metodología	182
5.5.4	Localización de la zona monitoreada	183
5.5.5	Descripción de la biota en la zona evaluada	185
5.5.5.1	Área evaluada.....	186
5.5.6	Fauna terrestre	204
5.5.6.1	Resultados del inventario de la fauna (Ver inventario de fauna en anexo 13.5)	205
5.5.7	Conclusión.....	206
5.5.8	Biodiversidad y/o hábitats naturales, modificados o críticos (siguiendo lo establecido por la NDAS 9 del BID) y especies amenazadas (flora y fauna), áreas protegidas y parques naturales (las áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles y áreas de importancia internacional (p.ej., IBAs, humedales RAMSAR, KBAs, AZEs, etc.), y recursos visuales y estéticos/paisajísticos;.....	209
5.5.9	Hallazgos en el área del proyecto	211
5.5.9.1	Áreas y Componentes del proyecto evaluados	216
5.6	Medio socioeconómico	218
5.6.1	Enfoque metodológico y técnicas cualitativas aplicadas.....	218
5.6.2	Condiciones sociodemográficas de la población que habita el municipio de Verón- Punta Cana	220
5.6.3	Percepciones de la población entrevistada sobre la construcción del acueducto y alcantarillado.....	221
5.6.3.1	Destino de las aguas residuales desde las percepciones de la población entrevistada	222
5.6.3.2	Consecuencias de la falta de alcantarillado sanitario	223
5.6.3.3	Beneficios de la construcción de alcantarillado	225
5.6.3.4	Beneficios de la construcción de un acueducto	226
5.6.3.5	Desventajas de la construcción de un acueducto	228
5.6.3.6	Soluciones cotidianas ante la falta de agua.....	228
5.6.4	Redes vecinales para el acceso a servicios	230
5.6.5	Prácticas y condiciones del consumo del agua	231
5.6.4.1	Actividades diarias en relación con el agua	231
5.6.4.2	Problemas de agua más comunes en las comunidades.....	232
5.6.6	Saneamiento- Percepciones de contraste entre Soluciones individuales y la instalación del alcantarillado.....	235
5.6.5.1	Costo.....	235
5.6.5.1.1	Fuentes de inversión en sépticos	238
5.6.5.2	Impacto ambiental	239

5.6.5.3	Comodidad personal	240
5.6.5.4	Salud familiar	241
5.6.5.5	Conveniencia comunitaria	241
5.6.7	Disposición de pago del agua potable y condiciones.....	242
5.6.6.1	Gasto mensual en agua para consumo humano	242
5.6.6.2	Gastos no cuantificables del agua para consumo en los hogares	244
5.6.6.3	Roles de género en el gasto familiar de agua potable.....	245
5.6.6.4	Mujeres, principales responsables de la compra de agua- botellón.	247
5.6.6.5	Compra de camiones de agua para suplir necesidades del hogar	247
5.6.6.6	Pago de agua corriente y servicio sanitario.....	248
5.6.8	Condiciones de salud y saneamiento de las familias	249
5.6.7.1	Problemas de salud existentes en familias	249
5.6.7.2	Causas de los problemas de salud desde las percepciones de la población.....	251
5.6.7.3	Problemas de contaminación ambiental en la comunidad	251
5.6.7.4	Causas de los problemas de contaminación ambiental	252
5.6.9	Análisis de género e inclusión social.....	253
5.6.8.1	Tejido social urbano complejo	253
5.6.8.2	Convivencia social	254
5.6.8.3	Violencia de género	255
5.6.8.3.1	Violencia de género en comunidades estudiadas, Punta Cana-Verón-Cortecito. 256	
5.6.8.4	Violencia de género, relatos de víctimas, observada por residentes y organizaciones 257	
5.6.8.5	Respuesta a la violencia de género en las comunidades por las instituciones pertinentes.....	258
5.6.10	Violencia sexual contra niñez, adolescencia y mujeres	259
5.6.9.1	Explotación sexual y su presencia en las comunidades estudiadas.	261
5.6.9.2	Prácticas de discriminación y violencia contra personas LGBTQ+	263
5.6.9.3	Prácticas de discriminación/maltrato de personas con condiciones de discapacidad 265	
5.6.9.4	Madres adolescentes jefas de hogar. Situaciones de maltrato y discriminación.	267
5.6.9.5	Expresiones de discriminación contra personas afrodescendientes	269
5.6.9.6	Prácticas de discriminación contra personas en situación de movilidad.....	270
5.6.11	Mecanismos de consulta y/o participaciones existentes	272

6.	Evaluación de impactos ambientales y sociales	275
6.1	Introducción	275
6.2	Resumen de evaluación de componentes ambientales dentro del área del proyecto.....	275
6.3	Actividades para ejecutar en el área del proyecto	276
6.3.1	Etapa de construcción	276
6.3.2	Etapa de operación	297
6.3.3	Etapa de cierre o abandono	302
6.4	Identificación de impactos en los elementos del medio ambiente	306
6.5	Matriz de identificación de impactos	312
6.6	Metodología para evaluación y caracterización de los impactos ambientales	320
6.7	Valoración de los impactos ambientales.....	323
6.7.1	Matriz cualitativa y cuantitativa de impactos en la etapa de construcción	323
6.7.2	Matriz cualitativa y cuantitativa de impactos en la etapa de operación.....	328
6.7.3	Matriz cualitativa y cuantitativa de impactos en la etapa de cierre.....	331
6.8	Resultados de impactos identificados y caracterizados	334
7.	Evaluación de riesgo de desastres y cambio climático	339
7.1	Introducción	339
7.2	Metodología.....	340
7.3	Identificación de amenazas en la zona de proyecto.....	342
7.3.1	Sismos	342
7.3.2	Inundaciones.....	345
7.3.3	Huracanes	346
7.3.4	Deslizamiento de tierra.....	348
7.3.5	Análisis climático	348
7.4	Evaluación de la vulnerabilidad criticidad	348
7.5	Clasificación del riesgo.....	350
7.6	Resultados de la clasificación de los riesgos	351
7.7	Identificación de riesgos no naturales.....	352
7.7.1	Riesgos identificados	352
8.	Plan de Gestión Ambiental y Social.....	353
8.1	Introducción	353
8.2	Estructura del PGAS	354
8.2.1	Estructura de los programas	355

8.2.1.1	Etapas de construcción.....	355
8.2.1.2	Etapas de operación	356
8.2.1.3	Etapas de cierre	357
8.3	Responsables del PGAS	358
8.4	Costo del plan de gestión ambiental y social	358
8.5	Marco normativo aplicable	358
8.6	Plan de gestión ambiental y social en la etapa de construcción	360
8.6.1	Programa de manejo ambiental en la construcción de obras civiles	360
8.6.1.1	Subprograma de construcción de obras civiles y estándares de calidad	360
8.6.1.2	Subprograma de medidas para la contaminación por emisión de material particulado, gases y afectación por ruido	366
8.6.1.3	Subprograma de medidas para el manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	372
8.6.1.4	Subprograma de medidas para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales.....	378
8.6.1.5	Subprograma de gestión de movimiento de tierra	384
8.6.1.6	Subprograma de control de tráfico	388
8.6.1.7	Subprograma de conservación de suelos.....	393
8.6.2	Programa para la protección del medio biótico en el área del proyecto y conservación del paisaje	397
8.6.2.1	Subprograma para la protección del medio biótico en el área del proyecto y conservación del paisaje	397
8.6.2.2	Subprograma de protección de espacios protegidos	401
8.6.3	Programa de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto.....	406
8.6.3.1	Subprograma de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto	406
8.6.4	Programa de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad	412
8.6.4.1	Subprograma de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad	412
8.6.5	Programa de adquisición de tierras y reasentamientos involuntarios.....	421
8.6.5.1	Subprograma de adquisición de tierras y reasentamientos involuntarios	421
8.6.6	Programa participación de las partes interesadas y divulgación de información.....	426
8.6.6.1	Subprograma de participación de las partes interesadas y divulgación de información	426
8.6.6.2	Subprograma de medidas de capacitación a las partes interesadas	439

8.6.7	Programa de patrimonio cultural	442
8.6.7.1	Subprograma de patrimonio cultural.....	442
8.6.8	Programa de prevención y atención a la violencia de género y diversidades	450
8.7	Plan de gestión ambiental y social en la etapa de operación	458
8.7.1	Programa de prevención de la contaminación y eficacia en el uso de los recursos	458
8.7.1.1	Subprograma de medidas para la contaminación por material particulado, emisión de gases y afectación por ruido	458
8.7.1.2	Subprograma de medidas para el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos y control del olores y plagas	463
8.7.1.3	Subprograma de medidas para el manejo de sustancias peligrosas	468
8.7.1.4	Subprograma de gestión de lodos residuales	471
8.7.1.5	Subprograma para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales 474	
8.7.1.6	Subprograma de gestión de mantenimiento.....	481
8.7.2	Programa para la protección del medio biótico en el área del proyecto	484
8.7.2.1	Subprograma para la protección del medio biótico en el área del proyecto.....	484
8.7.2.2	Subprograma de protección de espacios protegidos	486
8.7.3	Programa de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto.....	490
8.7.3.1	Subprograma de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto	490
8.7.4	Programa de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad	494
8.7.4.1	Subprograma de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad	494
8.7.5	Programa de participación de las partes interesadas y divulgación de información (mecanismo de atención a quejas y reclamos)	502
8.7.5.1	Subprograma de participación de las partes interesadas y divulgación de información 502	
8.8	Plan de gestión ambiental y social en la etapa de cierre	508
8.9	Matrices resumen del plan de gestión ambiental y social	509
8.10	Plan de contingencia.....	536
8.11	Plan de gestión de riesgos de desastres y cambio climático.....	538
8.11.1	Opciones de mitigación del riesgo para proyectos de agua y saneamiento.....	538
9.	Acuerdos interinstitucionales	544
10.	Conclusiones y recomendaciones.....	546
11.	Bibliografía.....	547

12.	Equipo técnico	556
13.	Anexos	557
13.1	Estudio de factibilidad.....	558
13.2	Resultados de laboratorio.....	559
13.3	Resultados de laboratorio – Junta de vecinos	560
13.4	Resultados de monitoreo de ruido	561
13.5	Informe del medio biótico.....	562
13.5.1	Introducción	563
13.5.2	Objetivos	564
13.5.3	Metodología.....	565
13.5.4	Datos generales del proyecto	567
13.5.5	Aspectos generales de la biota terrestre	568
13.5.6	Localización de la zona monitoreada.....	568
13.5.7	Descripción de la biota en la zona evaluada	571
13.5.8	Fauna terrestre	602
13.5.8.1	Resultados del inventario de la fauna	603
13.5.9	Conclusión	609
13.5.10	Recomendaciones	610

Contenido de tablas

Tabla No. 1. Población proyectada para el área del proyecto	25
Tabla No. 2. Dotaciones del proyecto en función de las zonas de servicio.	29
Tabla No. 3. Caudales resultantes de los Hoteles/Resorts.....	32
Tabla No. 4. Caudales medios, máximos diarios y máximos horarios por zona de distribución.	33
Tabla No. 5. Comparación de poblaciones base y proyectadas en los estudios de INAPA, IACO y Consultores externos del BID.	33
Tabla No. 6. Comparación de caudales en los estudios de INAPA, IACO y Consultores externos BID.	34
Tabla No. 7. Requerimiento de pozos de 300 GMP (18,9 L/s) en función del incremento en la demanda.	37
Tabla No. 8. Caudales resultantes de la proyección basada en los Censos 2010-2022.	46
Tabla No. 9. Resumen de las longitudes de Colectores Maestros por diámetro	51
Tabla No. 10. Resumen de las Estaciones de Bombeo	55
Tabla No. 11. Resumen de las Líneas de Impulsión	56
Tabla No. 12. Calidad del efluente final	65
Tabla No. 13. Resumen de estándares de calidad de agua de reúso.	69
Tabla No. 14. Estándar de calidad de agua de reúso para el proyecto.....	69
Tabla No. 15. Demanda hídrica de los Campos de Golf y zonas verdes.	73

Tabla No. 16. Diámetros y longitudes red de agua de reúso.....	74
Tabla No. 17. Curva de duración de caudales en la cuenca del río Maimón, en el sitio de ubicación de la captación Maimón.	77
Tabla No. 18. Recarga del acuífero en las 3 sub-zonas de extracción Arena Blanca, Bávaro y Punta Cana, bajo situación actual y bajo un escenario “Pesimista” de cambio climático y demanda futura (2048).	81
Tabla No. 19. Coordenadas UTM 19 Q. Estaciones de bombeo, planta de tratamiento de agua residual y PCs	151
Tabla No. 20. Estación meteorológica	159
Tabla No. 21. Precipitación media mensual (mm) – Estación Punta Cana.....	159
Tabla No. 22. Temperatura media máxima mensual (°C) – Estación Punta Cana.....	161
Tabla No. 23. Temperatura media mínima mensual (°C) – Estación Punta Cana	162
Tabla No. 24. Velocidad del viento registrada – Estación Punta Cana.....	163
Tabla No. 25. Humedad relativa registrada – Estación Punta Cana	164
Tabla No. 26. Áreas protegidas en el área de influencia del proyecto.....	168
Tabla No. 27. Coordenadas UTM 19Q de las ubicaciones de toma de muestras puntuales.....	172
Tabla No. 28. Resultados de muestras – Toma directa de pozo en Friusa	172
Tabla No. 29. Resultados de muestras – Toma directa de pozo en El Cortecito.....	172
Tabla No. 23. Resultados de muestras – El Cortecito - Lugar compra camión de agua	173
Tabla No. 31. Calidad del agua del acuífero (IACO).....	173
Tabla No. 32. Áreas de monitoreo acústico y fuentes de emisión de ruido	176
Tabla No. 33. Resultados los valores de ruido obtenidos y el límite máximo permisible según la norma ambiental de protección contra ruidos.....	176
Tabla No. 34. Áreas de monitoreo de material particulado.....	178
Tabla No. 35. Concentración de material particulado	178
Tabla No. 36. Resultados del recorrido de muestreo en potenciales terrenos para la instalación del acueducto, puntos de impulsión, planta de tratamiento y bombeo de aguas residuales	183
Tabla No. 37. Estatus biogeográfico de las plantas.	201
Tabla No. 38. Datos cuantitativos de los grupos de las plantas.	202
Tabla No. 39. Tipos biológicos de la flora.	202
Tabla No. 40. Densidad relativa de la flora del área.....	202
Tabla No. 41. Especies de plantas incluidas en la Lista Roja de la Flora Dominicana, registradas en las zonas circundantes a la evaluación.	203
Tabla No. 42. Especies de plantas incluidas en la Lista Roja de la Flora Dominicana, registradas en las zonas circundantes a la evaluación.	209
Tabla No. 43. Áreas protegidas en el área de influencia del proyecto.....	210
Tabla No. 44. Áreas y componentes evaluados en el área de influencia directa del proyecto.....	216
Tabla No. 45. Población de la provincia La Altagracia 2010 y 2022	220
Tabla No. 46. Estimaciones de gastos en compra de botellones señalados por familias entrevistadas ..	243
Tabla No. 47. Algunos elementos de uso del agua en hogares.....	244
Tabla No. 48. Matriz resumen de evaluación de componentes ambientales	275
Tabla No. 49. Identificación de impactos en la etapa de construcción	306
Tabla No. 50. Identificación de impactos en la etapa de operación.....	309
Tabla No. 51. Identificación de impactos en la etapa de cierre o abandono.....	310
Tabla No. 52. Identificación de impactos en la etapa de construcción	313

Tabla No. 53. Identificación de impactos en la etapa de operación	316
Tabla No. 54. Identificación de impactos en la etapa de cierre	318
Tabla No. 55. Matriz cualitativa de impactos en la etapa de construcción	323
Tabla No. 56. Matriz cuantitativa de impactos en la etapa de construcción.....	325
Tabla No. 57. Matriz cualitativa de impactos en la etapa de operación	328
Tabla No. 58. Matriz cuantitativa de impactos en la etapa de operación	329
Tabla No. 59. Matriz cualitativa de impactos en la etapa de cierre	331
Tabla No. 60. Matriz cuantitativa de impactos en la etapa de cierre	332
Tabla No. 61. Resultados caracterización de impactos en la etapa de construcción	334
Tabla No. 62. Resultados caracterización de impactos en la etapa de operación.....	336
Tabla No. 63. Resultados caracterización de impactos en la etapa de cierre.....	337
Tabla No. 64. Evaluación de la criticidad de las características físicas del proyecto	349
Tabla No. 65. Matriz evaluación cualitativa de riesgos en los componentes del proyecto.....	350
Tabla No. 66. Resultados de evaluación de riesgos	351
Tabla No. 67. Matriz evaluación cualitativa de riesgos en los componentes del proyecto.....	352
Tabla No. 68. Programas y subprogramas de prevención, mitigación y restauración en la etapa de construcción	355
Tabla No. 69. Programas y subprogramas de prevención, mitigación y restauración en la etapa de operación.....	356
Tabla No. 70. Programas y subprogramas de prevención, mitigación y restauración en la etapa de cierre	357
Tabla No. 71. Matriz resumen del PGAS en la etapa de construcción	509
Tabla No. 72. Matriz resumen del PGAS en la etapa de operación.....	526
Tabla No. 73. Opciones de mitigación de riesgo de acuerdo con las amenazas moderadas identificadas	538
Tabla No. 74. Resultados del recorrido de muestreo en potenciales terrenos para la instalación del acueducto, puntos de impulsión, planta de tratamiento y bombeo de aguas residuales	568
Tabla No. 75. Listado descriptivo de especies de plantas del área directamente a influenciar por el proyecto.	590
Tabla No. 76. Estatus biogeográfico de las plantas.	600
Tabla No. 77. Datos cuantitativos de los grupos de las plantas.	600
Tabla No. 78. Tipos biológicos de la flora.	601
Tabla No. 79. Densidad relativa de la flora del área.	601
Tabla No. 80. Especies de plantas incluidas en la Lista Roja de la Flora Dominicana, registradas en las zonas circundantes a la evaluación.	601
Tabla No. 81. Inventario descriptivo de anfibios.....	604
Tabla No. 82. Cuadro cuantitativo de los grupos.	604
Tabla No. 83. Describe el estatus biogeográfico	605
Tabla No. 84. Datos cuantitativos de la situación actual.	605
Tabla No. 85. Inventario descriptivo de reptiles.	605
Tabla No. 86. Cuadro cuantitativo de los grupos.	605
Tabla No. 87. Describe el estatus biogeográfico	605
Tabla No. 88. Datos cuantitativos de la situación actual.	606
Tabla No. 89. Inventario descriptivo de las aves de la zona evaluada.	606

Tabla No. 90. Datos cuantitativos de los grupos de aves	607
Tabla No. 91. Estatus biogeográfico.	607
Tabla No. 92. Datos cuantitativos de la situación actual en el área.	608
Tabla No. 93. Inventario descriptivo de los mamíferos.....	608
Tabla No. 94. Representado los datos cuantitativos de grupos.....	608
Tabla No. 95. Estatus biogeográfico	608
Tabla No. 96. Datos cuantitativos de la situación actual de los mamíferos en el área del proyecto.	608

Contenido de imágenes

Imagen No. 1. Mapa de ubicación de los componentes del proyecto.....	23
Imagen No. 2. Área del proyecto	24
Imagen No. 3. Área de Influencia del Proyecto	28
Imagen No. 4. Zonas de distribución de agua potable en la Zona del Proyecto.	29
Imagen No. 5. Mapa de zonificación	30
Imagen No. 6. Esquema aprovechamiento del río Maimón	36
Imagen No. 7. Sistema proyectado para Friusa-Corredor de los Hoteles.....	40
Imagen No. 8. Sistema proyectado para Verón-Pueblo Bávaro-Plaza San Juan	41
Imagen No. 9. Sistema proyectado para Punta Sabaneta.....	41
Imagen No. 10. Área de influencia del proyecto	44
Imagen No. 11. Cuencas Hidrográficas en la Zona del Proyecto.....	45
Imagen No. 12. Centro de Friusa	47
Imagen No. 13. Sistema proyectado para Friusa-Bávaro	48
Imagen No. 14. Verón	48
Imagen No. 15. Sistema proyectado para Verón	49
Imagen No. 16. Macrozonas de drenaje	50
Imagen No. 17. Sistema de recolección general.....	50
Imagen No. 18. PTAR Verón.....	52
Imagen No. 19. PTAR Friusa	52
Imagen No. 20. Proximidad de las dos PTAR de la alternativa 1	54
Imagen No. 21. Ubicación de la PTAR Punta Cana -alternativa 2.	54
Imagen No. 22. Ubicación Estación de Bombeo 01.	56
Imagen No. 23. Ubicación Estación de Bombeo 02.	56
Imagen No. 24. Ubicación Estación de Bombeo 03.	57
Imagen No. 25. Ubicación Estación de Bombeo 04.	57
Imagen No. 26. Ubicación Estación de Bombeo 05.	58
Imagen No. 27. Ubicación Estación de Bombeo 06.	58
Imagen No. 28. Planta de Tratamiento de Punta Cana	66
Imagen No. 29. Identificación de los campos de Golf y zonas verdes.	72
Imagen No. 30. Esquema de red de agua de reúso.....	74
Imagen No. 31. Explotación actual: producción en (MMC/año) de los campos de pozos para centros turísticos. Fuente: IACO (2017).....	78
Imagen No. 32. Balance hídrico del acuífero: (a) escenario 1998, (b) escenario 2008 y (c) escenario 2017. Fuente: IACO (2017).....	79

Imagen No. 33. Precipitación media de un “Año normal” de las 3 sub-zonas de extracción del acuífero en situación actual.	80
Imagen No. 34. Esquema de construcción del modelo hidrológico y de gestión del sistema de abastecimiento de agua potable Verón - Punta Cana	83
Imagen No. 35. Esquema del sistema de gestión de recurso hídricos actual	84
Imagen No. 36. Esquema del sistema de gestión de recursos hídricos propuesto, con un nuevo campo de pozos ubicado a 9 km de la costa.	85
Imagen No. 37. Macro estructura del alcantarillado sanitario regional de Punta Cana - Bávaro.....	89
Imagen No. 38. Proyecto regional de Punta Cana, Verón y Cortecito.....	90
Imagen No. 39. Mapa de áreas de influencia directa e indirecta.....	124
Imagen No. 40. Área de estudio	126
Imagen No. 41. Esquema paleogeográfico del Plioceno-Pleistoceno Inferior (Fms. Yanigua Los Haitises) (Braga, 2010)	127
Imagen No. 42. Modelo sedimentario de la Fm. La Isabela (Braga, 2010)	129
Imagen No. 43. Estación de bombeo No. 1	132
Imagen No. 44. Estación de bombeo No. 2	132
Imagen No. 45. Estación de bombeo No. 3	133
Imagen No. 46. Estación de bombeo No. 4.....	133
Imagen No. 47. Muestra tomada.....	133
Imagen No. 48. Estación de bombeo No. 5	134
Imagen No. 49. Estación de bombeo No. 6	134
Imagen No. 50. Muestras.....	135
Imagen No. 51. PC-01	135
Imagen No. 52. PC-02.....	136
Imagen No. 53. PC-03.....	136
Imagen No. 54. PC-03.....	137
Imagen No. 55. Posible pozo realizado recientemente	137
Imagen No. 56. PC-04.....	138
Imagen No. 57. PC-05.....	138
Imagen No. 58. Mapa geológico de la zona de estudio	140
Imagen No. 59. Dominios fisiográficos de la República Dominicana y situación de la Hoja a escala 1:100.000 de Juanillo/Bávaro (De la Fuente, 1976, modificado)	141
Imagen No. 60. Modelo digital del terreno de la Llanura Costera del Caribe	142
Imagen No. 61. Esquema morfoestructural de la Llanura Costera del Caribe	142
Imagen No. 62. Perfil esquemático de la Hoja de Juanillo/Bávaro	143
Imagen No. 63. Esquema morfoestructural del sector oriental de la Llanura Costera del Caribe.....	144
Imagen No. 64. Panorámica de la Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe, desde El Cabo	144
Imagen No. 65. Relieve conforme anticlinal afectando a la Fm Los Haitises en el ámbito de Farallón	145
Imagen No. 66. Desarrollo de cuevas y otras formas endokársticas en las calizas de la Fm Los Haitises	146
Imagen No. 67. Estación de bombeo No. 4.....	147
Imagen No. 68. Actividad de extracción	149
Imagen No. 69. Mapa geomorfológico de la zona de estudio	150

Imagen No. 70. Mapa de suelo	156
Imagen No. 71. Cuadro-resumen de las unidades o agrupaciones hidrogeológicas de la Hoja de Pantanal	157
Imagen No. 72. Esquema hidrogeológico de la Llanura Costera del Caribe (Acuater, 2000).....	158
Imagen No. 73. Mapa de recursos hídricos.....	166
Imagen No. 74. Ubicación estación de bombeo No. 3	168
Imagen No. 75. Área estación de bombeo No. 3	169
Imagen No. 76. Mapas de áreas protegidas.....	170
Imagen No. 77. Posibles áreas inundación	171
Imagen No. 78. Mapa de Localización del recorrido - Puntos de muestreo.....	185
Imagen No. 79. Vista nido en palma real (<i>Roystonea hispaniolana</i> L.H. Bailey), población de caoba (<i>Swietenia mahagoni</i> (L.)).....	186
Imagen No. 80. Solar baldío	186
Imagen No. 81. Inicio punto de muestreo, biotas caracterizadas de solar baldío y fauna resiliente ...	187
Imagen No. 82. Vista lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit) en solar baldío.....	187
Imagen No. 83. Vista nido de cigua palmera (<i>Dulus duminicus</i>) y gallinas y gallo (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	188
Imagen No. 84, No. 85 y No. 86. Vista población de lino criollo, nido de la cigua palmera (<i>Dulus dominicus</i>) y presencia del rey de Hispaniola (<i>Tyrannus gabbi</i>).....	189
Imagen No. 87, No. 88 y No. 89 Vista nido en palma real (<i>Roystonea hispaniolana</i> L.H. Bailey), caya amarilla (<i>Sideroxylon foetidissimum</i> (Jacq.) Cron.) y plantas ornamentales crotón (<i>Codiaeum variegatum</i> f. <i>perringii</i> K. Schum.), palma areca (<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.) y palma licuala (<i>Licuala grandis</i> (T. Moore) H. Wendl.)	189
Imagen No. 90. Vista zona antropiada; vegetación ornamental y fauna adaptada.	190
Imagen No. 91. Vista solares baldíos	191
Imagen No. 92. Vista de algunas especies vegetales observadas, en las calzadas utilizadas como ornamentales, las misma son un reflejo de la importancia de esta comohabitat de la fauna resiliente ..	191
Imagen No. 93. Individuo de Higo cimarrón	192
Imagen No. 94. Solar baldío antropizado.....	192
Imagen No. 95. Vista vegetación en solar baldío antropizado y plantas ornamentales	193
Imagen No. 96. Vista pastizal utilizando la técnica de la ganadería extensivas en zona urbana.....	194
Imagen No. 97. Vista del solar baldío antropizado.....	194
Imagen No. 98. Vista solar baldío, cubierta por descho solidos en especial plastico y vegetación circundante	195
Imagen No. 99. Vista porción terreno	196
Imagen No. 100. Vista aérea de la porción de terreno	196
Imagen No. 101. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de un parche de mangle botón, donde existe un campamento improvisado de extrajeros ilegales, construido entre la pared que cubre el solar y la franja del manglar.	197
Imagen No. 102. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de especies invasoras.....	198
Imagen No. 103. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de especies invasoras y desechos sólidos urbanos	199
Imagen No. 104. Vista de muestra de la vegetación y fruto de almendra con rastro que indican la mordida de murciélago	200

Imagen No. 105. Vista satelital del área	200
Imagen No. 106. Vista de muestra de la vegetación del área rebrotes (<i>Amaranthus spinosus</i> L.), naranja (<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck) y jobo (<i>Spondia mombin</i> L.), nido de cigua palmera (<i>Dulus dominicus</i>) y algunos reptiles del género anolis.	201
Imagen No. 107. Mapa de zona de vida.....	208
Imagen No. 108. Área de estación de bombeo No. 4 propuesta	211
Imagen No. 109. Área colindante a la estación de bombeo No. 4 (izquierda) - Área frontal de la ubicación de la estación de bombeo No. 4 propuesta (derecha).....	211
Imagen No. 110. Ubicación estación de bombeo No. 3	212
Imagen No. 111. Área estación de bombeo No. 3	212
Imagen No. 112. Escuela Primaria Las 3 Piezas	213
Imagen No. 113. Imagen satelital Escuela Primaria las 3 Piezas	213
Imagen No. 114. Vivienda en el área de influencia del campo de pozos propuesta	214
Imagen No. 115. Pozo existente en la coordenada UTM 19Q 549915 2064020 (izquierda), 19Q 550206 2063873 (Centro), 19Q 551438 2062520 (derecha)	214
Imagen No. 116. Calle La Otra Banda/Verón, Punta Cana.....	215
Imagen No. 117. Cómo se compone el riesgo de desastre y cambio climático	339
Imagen No. 118. Metodología de Evaluación del Riesgo de Desastres y Cambio Climático del BID. Fuente: Metodología para la Evaluación del Riesgo de Desastre y Cambio Climático (BID, 2019). ...	341
Imagen No. 119. Mapa geológico de la zona de estudio	343
Imagen No. 120. Mapa de amenaza sísmica de República Dominicana	344
Imagen No. 121. Análisis de riesgo a terremotos	344
Imagen No. 122. Posibles áreas inundación	345
Imagen No. 123. Infografía nacional de la precipitación bajo escenarios de cambio climático al 2070 en la República Dominicana	346
Imagen No. 124. Lista Huracanes, Higüey, La Altagracia de acuerdo a la NOAA	347
Imagen No. 125. Fenómenos identificados directamente afectaron el centro de Higüey, y el distrito municipal Verón - Punta Cana.....	347
Imagen No. 126. Mapa de ubicación y localización de proyecto	567
Imagen No. 127. Mapa de Localización del recorrido - Puntos de muestreo	571
Imagen No. 128. Vista nido en palma real (<i>Roystonea hispaniolana</i> L.H. Bailey), población de caoba (<i>Swietenia mahagoni</i> (L.)).....	571
Imagen No. 129. Solar baldío	572
Imagen No. 130. Inicio punto de muestreo, biotas caracterizadas de solar baldío y fauna resiliente..	573
Imagen No. 131. Vista lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit) en solar baldío	574
Imagen No. 132. Vista nido de cigua palmera (<i>Dulus duminicus</i>) y gallinas y gallo (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	574
Imagen No. 133, No. 134 y No. 135. Vista población de lino criollo, nido de la cigua palmera (<i>Dulus dominicus</i>) y presencia del rey de Hispaniola (<i>Tyrannus gabbi</i>).....	576
Imagen No. 136, No. 137 e No. 138 Vista nido en palma real (<i>Roystonea hispaniolana</i> L.H. Bailey), caya amarilla (<i>Sideroxylon foetidissimum</i> (Jacq.) Cron.) y plantas ornamentales crotón (<i>Codiaeum variegatum</i> f. <i>perringii</i> K. Schum.), palma areca (<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.) y palma licuala (<i>Licuala grandis</i> (T. Moore) H. Wendl.)	577
Imagen No. 139. Vista zona antropiada; vegetación ornamental y fauna adaptada.	578

Imagen No. 140. Vista solares baldíos	579
Imagen No. 141. Vista de algunas especies vegetales observadas, en las calzadas utilizadas como ornamentales, las misma son un reflejo de la importancia de esta comohabitat de la fauna resiliente ..	579
Imagen No. 142. Individuo de Higo cimarrón.....	580
Imagen No. 143. Solar baldío antropizado	580
Imagen No. 144. Vista vegetación en solar baldío antropizado y plantas ornamentales	581
Imagen No. 145. Vista pastizal utilizando la técnica de la ganadería extensivas en zona urbana.	582
Imagen No. 146. Vista del solar baldío antropizado	582
Imagen No. 147. Vista solar baldío, cubierta por descho solidos en especial plastico y vegetación circundante	583
Imagen No. 148. Vista porción terreno.....	584
Imagen No. 149. Vista aérea de la porción de terreno	584
Imagen No. 150. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de un parche de mangle botón, donde existe un campamento improvisado de extrajeros ilegales, construido entre la pared que cubre el solar y la franja del manglar.	585
Imagen No. 151. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de especies invasoras.....	586
Imagen No. 152. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de especies invasoras y desechos sólidos urbanos	587
Imagen No. 153. Vista de muestra de la vegetación y fruto de almendra con rastro que indican la mordida de murciélago	588
Imagen No. 154. Vista satelital del área	588
Imagen No. 155. Vista de muestra de la vegetación del área rebrotes (<i>Amaranthus spinosus</i> L.), naranja (<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck) y jobo (<i>Spondia mombin</i> L.), nido de cigua palmera (<i>Dulus dominicus</i>) y algunos reptiles del género anolis.	589

Contenido de ilustraciones

Ilustración No. 1. Percepciones sobre destino de las aguas residuales	222
Ilustración No. 2. Percepciones sobre beneficios Alcantarillado	225
Ilustración No. 3. Percepciones sobre beneficios acueducto.....	227
Ilustración No. 4. Soluciones cotidianas ante falta agua potable.....	229
Ilustración No. 5. Percepciones sobre pago servicio saneamiento	235

Contenido de figuras

Figura No. 1. Precipitación media mensual – Estación Punta Cana	160
Figura No. 2. Temperatura máxima media mensual – Estación Punta Cana	162

1. Acrónimo

AD – Zonas de drenaje

AID – Área de influencia directa

AII – Área de influencia indirecta

AP – Agua potable

AR – Aguas residuales

AyS – Agua y saneamiento

BID – Banco Interamericano de Desarrollo

DBO – Demanda bioquímica de oxígeno

DR – L1165 - Programa de Saneamiento Universal en Ciudades Costeras y Turísticas II

DR – L1172- Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal Y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro

EB – Estación de bombeo

EBAR – Estación de bombeo de agua residual

EIAS - Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EAS)

FP – Filtro percolado

GEI – Gases de efecto invernadero

INAPA – Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados

LCA – Reactores de Lodos Activados

LAT – Lodos Activados Convencional

MMRN – Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

MIMARENA – Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

MPAS - Marco de políticas ambientales y sociales

PC – Punto de control

PGAS - Plan de Gestión Ambiental y Social

TAP – Tratamiento de agua potable

PTAR – Planta de tratamiento de agua residuales

RAFA - Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente

TP – Tratamiento primario

UASB – Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente

2. Introducción y Antecedentes

2.1 Introducción

La evaluación de impacto ambiental y social (EIAS) presentada en este documento es elaborado para el distrito municipal Verón – Punta Cana, municipio de Higüey, provincia La Altagracia, República Dominicana realizado en el marco del Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro (DR – L1172), cuyo objetivo es mejorar las condiciones ambientales y la salud de los habitantes de las localidades a través del acceso a servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento gestionados de manera sostenible y segura.

Los objetivos específico del programa son:

- Incrementar la cobertura del acceso a agua potable y saneamiento gestionando de manera segura en las localidades intervenidas por el programa
- Mejorar la sostenibilidad y eficiencia en la gestión de los prestadores de agua potable y saneamiento en las localidades intervenidas por el programa

El prestatario será la República Dominicana y el organismo ejecutor (OE) será el INAPA, quien tendrá la responsabilidad de la administración de los recursos del préstamo y del cumplimiento de los objetivos de la operación. El INAPA se encargará de la coordinación de todas las actividades técnicas y operativas del programa, incluyendo el registro contable y el cumplimiento del Reglamento Operativo del Programa.

La clasificación del impacto del Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro (DR – L1172), por parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), ha sido B, en ese sentido esta operación podría provocar impactos ambientales y sociales negativos, los cuales pueden ser mitigados, reducidos y/o compensados, por esta razón es realizada la presente evaluación de impacto ambiental y social, y el plan de gestión ambiental y social (EIA/PGAS).

Esta EIA/PGAS estará enfocada en el distrito municipal Verón – Punta Cana, el cual forma parte de las ciudades costeras y turísticas de la República Dominicana.

2.2 Antecedentes

De acuerdo con el Joint Monitoring Programme (2020), sólo el 19% de la población está conectada al alcantarillado sanitario y únicamente el 5% de las aguas residuales (AR) reciben algún tipo de tratamiento (Estrategia de Saneamiento, AECID). Estos valores están por debajo del promedio regional, donde el 78% de los hogares urbanos están conectados al alcantarillado y donde el 39% de las AR son tratadas. Más del 71% de los hogares urbanos utilizan tanques sépticos en República Dominicana, generalmente sin un tratamiento adecuado de sus lodos, generando problemas de contaminación especialmente en las ciudades costeras (sin mencionar emisiones de metano, un potente Gas de Efecto Invernadero) ((BID) Banco Interamericano de Desarrollo, 2022).

Dentro de estas problemáticas de agua y saneamiento se encuentran las localidades de Verón y Punta Cana, situadas en la provincia de La Altagracia, en el extremo oriental de la República Dominicana, conforman uno de los principales polos turísticos y de crecimiento urbano del país. La región alberga el Distrito

Municipal Turístico es Verón Punta Cana, conocido internacionalmente por sus playas de arena blanca, aguas cristalinas y un vasto conjunto de complejos turísticos "todo incluido". Al combinar una población residente en expansión con una elevada población flotante vinculada al turismo, estas ciudades enfrentan desafíos significativos en cuanto a infraestructura urbana, especialmente en el sector del saneamiento básico (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025).

Estudio de factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario de Verón – Punta Cana

El estudio de factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario y reúso de Verón – Punta Cana, se apoya en un conjunto de documentos técnicos elaborados previamente por instituciones especializadas, que aportan una base sólida de diagnóstico, planificación y diseño para el desarrollo de soluciones integrales para el abastecimiento de agua potable en esta zona de alto valor estratégico para la República Dominicana.

Documentos técnicos previos

Documento / Entidad	Opciones
Estudio del Acueducto del Polo Turístico de Bávaro–Punta Cana / Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA)	1. Planta desalinizadora o nanofiltración mediante un campo de pozos. 2. Abastecimiento mediante un complejo de presas en los ríos Sanate-Chavón-Soco, para aprovechar las aguas superficiales y que el sistema funcionara por gravedad.
Estudio de diseño del sistema de alcantarillado sanitario de Bávaro–Punta Cana / INAPA (2012)	• La construcción de una planta de tratamiento ubicada tierra adentro, con aprovechamiento de los efluentes tratados para la recarga del acuífero y riego de campos de golf; • La construcción de un emisario submarino, con descarga directa al mar, alternativa que fue evaluada con cautela dada la alta dependencia económica del turismo y la importancia crítica de preservar la calidad ambiental de las playas. El sistema propuesto por INAPA incluía: • 5 estaciones de bombeo; • Líneas de impulsión en diámetros de 12", 16", 24", 30" y 36" en hierro dúctil; • Red colectora con tuberías corrugadas de polietileno (PE) y tramos en PVC SDR-32.5; • Una planta de tratamiento con tamices rotatorios, desgrasadores, reactores anaerobios y lagunas facultativas, con capacidad máxima estimada de 500 LPS para el año 2036.
Mejora del abastecimiento de agua potable y saneamiento de la Zona de Punta Cana -Bávaro en la República Dominicana / IACO	• Abastecimiento de agua potable; • Red de alcantarillado sanitario con colectores principales; • Tratamiento conjunto de las aguas residuales generadas en la región. El estudio de IACO identificó problemas críticos como: • La disminución del caudal disponible en hoteles, causada por tomas irregulares de agua por parte de la población; • El uso de sistemas de tratamiento independientes por cada hotel, con altos costos de inversión y mantenimiento; • La infiltración de aguas residuales domésticas al acuífero, generando contaminación del agua subterránea; • La necesidad urgente de caracterizar el estado del acuífero de agua dulce y definir sus condiciones de explotación sostenible.

2.3 Justificación

En la última década, República Dominicana fue la tercera economía más dinámica de América Latina y el Caribe, creciendo un 6% en promedio anual entre el 2013 y 2019; las actividades productivas más importantes, como el turismo, carecen de una infraestructura sostenible y resiliente a los desastres y al cambio climático (CC), asociándose a una degradación ambiental e impactos negativos sobre la biodiversidad. Si bien el acceso a servicios de agua y saneamiento (AyS) gestionados de manera segura; a los problemas de cobertura y tratamiento de las AR, se suman factores que afectan la calidad del servicio de agua potable como son: la baja confiabilidad de los servicios de agua potable (continuidad, presión); la existencia de infraestructura en mal estado; la ineficiencia de los prestadores y la baja sostenibilidad financiera.

Punta Cana, en particular, es uno de los destinos turísticos más relevantes del Caribe y de América Latina, recibiendo anualmente a más de 3 millones de visitantes internacionales. Su desarrollo ha sido impulsado por grandes inversiones privadas y políticas públicas orientadas al turismo, lo que ha transformado la región en una vitrina de la economía dominicana. La ciudad cuenta con el Aeropuerto Internacional de Punta Cana (PUJ), el más concurrido del país, y dispone de una amplia red hotelera, campos de golf, marinas, centros comerciales y residenciales de alto nivel. A pesar de esta vocación turística, gran parte de la infraestructura urbana —especialmente los servicios de saneamiento— sigue siendo limitada o fragmentada, con escasa cobertura de sistemas colectivos de recolección y tratamiento de aguas residuales (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025).

Verón, por su parte, presenta características más urbanas y residenciales, siendo la principal zona de residencia de la población trabajadora que sostiene la operación turística de la región. Su crecimiento acelerado en los últimos años ha ocurrido de forma desordenada, con la proliferación de asentamientos informales y una marcada carencia de servicios públicos esenciales, entre ellos el saneamiento ambiental (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025).

2.4 Alcance del proyecto

El alcance del proyecto incluirá presentación de la concepción del Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro, concebido técnicamente adecuado a la realidad socioeconómica, ambiental y urbana de Verón y Punta Cana.

Para llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental y social de este proyecto el presente documento tendrá el siguiente contenido.

- Objetivos del proyecto
- Descripción de proyecto y sus componentes
- Marco normativo de la República Dominicana
- Marco de políticas ambientales y sociales (MPAS) del BID y sus normas de desempeño ambiental y social
- Diagnóstico y caracterización socio ambiental, el cual incluirá
 - Áreas de influencia directa e indirecta del proyecto
 - Descripción y evaluación del medio físico
 - Descripción y evaluación del medio biótico
 - Descripción y evaluación del medio perceptual
 - Descripción y evaluación del medio socioeconómico
- Evaluación de impacto ambientales y sociales
- Evaluación de riesgos y cambio climático
- Plan de gestión ambiental y social
- Plan de gestión de riesgo de desastre y cambio climático

2.5 Objetivo

El objetivo del presente documento de acuerdo con los requisitos establecidos por el BID en su Marco de políticas ambientales y sociales (MPAS) y sus Normas de Desempeño Ambiental y Social, elaborar:

- Evaluación de los elementos del medio físico, biótico y socioeconómico en el área del proyecto para el distrito municipal Verón – Punta Cana, como parte del Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro (DR – L1172).

3. Descripción del Proyecto

El programa DR – L1172 para el distrito municipal Verón – Punta Cana consistirá en concepción del Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro.

3.1 Ubicación del proyecto

El proyecto estará ubicado en el distrito municipal Verón – Punta Cana, municipio Higüey, provincia La Altagracia en la República Dominicana. Sus componentes son:

Concepción del sistema de agua potable

- Fuente.: Campo de pozos (100) en total, ubicados en la parte baja del farallón a unos 9 a 10 km de la costa, con capacidad de producción de unos 20 L/s por pozo, con controles automatizados y manual.
- Línea impulsión.: Desde $\phi 6"$ a $\phi 36"$ H.D. y Polietileno con L=15,000 m
- Almacenamientos.: Siete (7) Depósitos reguladores vitrificados, de 10,000 m³
- Tratamiento.: Tres edificaciones para el sistema de cloración, una con capacidad para tres cilindros de 2,000 lbs y dos para dos cilindros de 2,000 lbs
- Línea Matriz y conducción.: Desde $\phi 400$ mm a $\phi 900$ mm H.D. L=65 Km y PVC con $\phi 75$ mm a $\phi 400$ mm L=158 km

Concepción del sistema de alcantarillado

- Macroestructura colectora
- Estaciones de bombeo
- Planta de tratamiento de aguas residuales
- Descarga final

Reúso del agua residual post tratamiento

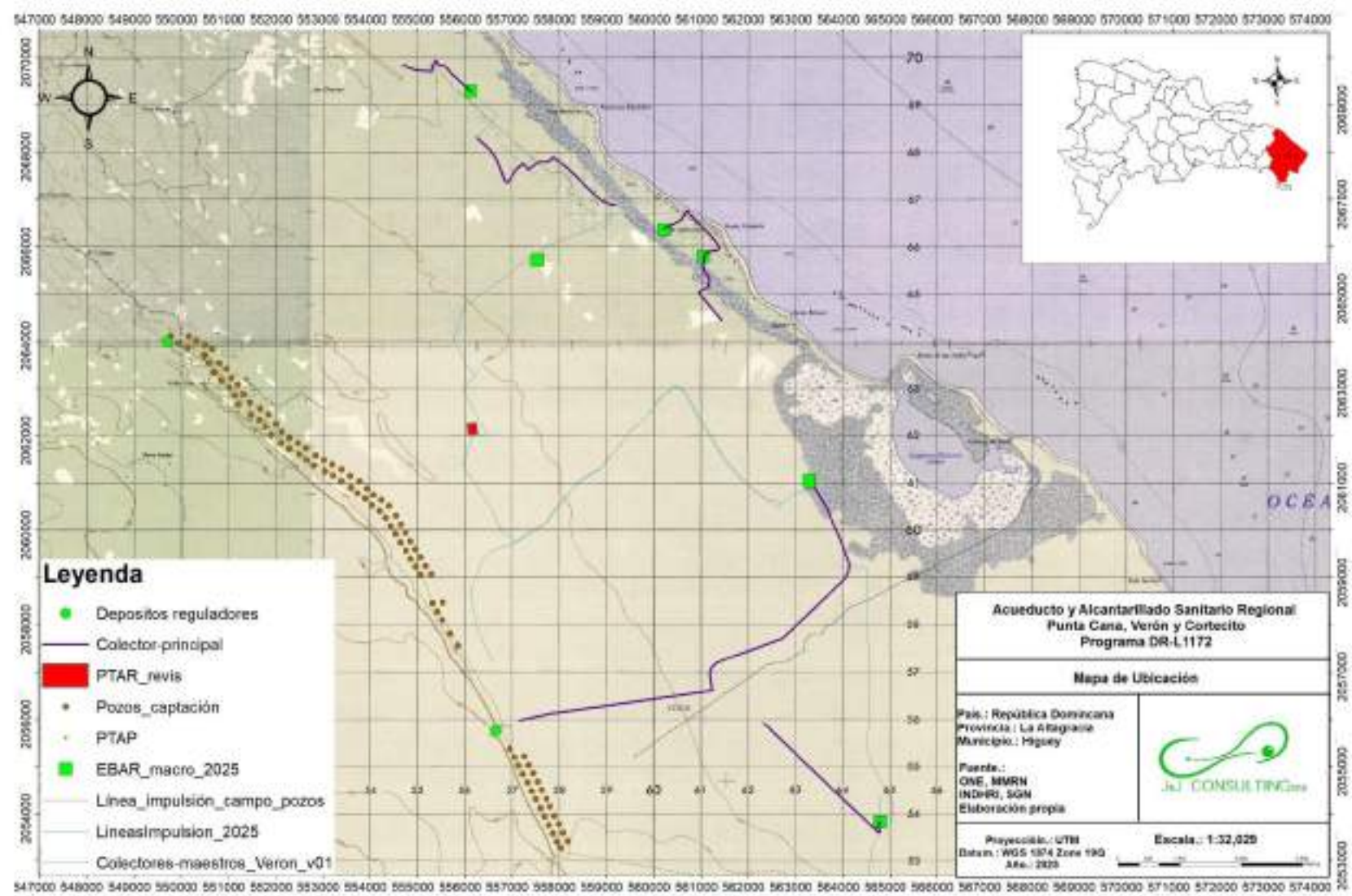


Imagen No. 1. Mapa de ubicación de los componentes del proyecto

3.2 Descripción de la situación actual

El Distrito Municipal Verón Punta Cana, ubicado en la provincia de La Altagracia, en la región este del país. La provincia de La Altagracia es la que presenta el mayor crecimiento poblacional del país, según el Censo 2022. Esto se debe especialmente al crecimiento de la capital, Higüey, y aún más al desarrollo de la región turística del D.M. Verón Punta Cana.

Esta región se caracteriza por la presencia de numerosos hoteles y resorts que reciben una gran afluencia de turistas locales y extranjeros. Según estudio puesto a disposición (Mejora del Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento en la Zona de Punta Cana-Bávaro, IACO, 2017), los resorts cuentan con sistemas propios de abastecimiento de agua potable, así como soluciones individualizadas para la recolección y tratamiento de las aguas residuales. Sin embargo, la creciente demanda derivada del desarrollo del sector turístico está ejerciendo presión sobre las autoridades municipales en relación con la prestación de diversos servicios, incluyendo el saneamiento básico, como abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025).



Imagen No. 2. Área del proyecto

3.3 Población de diseño

La distribución de la población es otro dato esencial para el éxito de este proyecto. Para ello, cuanto más pequeña sea la cuadrícula de distribución de la población, más preciso será el modelo, ya que esto permite un ajuste más preciso durante la intersección entre la cuadrícula de la población y el límite de la cuenca.

La Oficina Nacional de Estadística de la República Dominicana (ONE) es la que tiene los datos oficiales y realiza los censos de la República Dominicana (los últimos censos datan de 2002, 2010 y 2022) y proporciona estos datos de estudios poblacionales y demográficos de todo el país.

Recientemente se han puesto a disposición del público los datos de la iniciativa *Data for Good*¹, liderada por la empresa META (antigua Facebook), que tiene por objetivo distribuir a la población mundial en cuadrículas de aproximadamente 30x30 metros. Estos datos se generan a partir de diversas fuentes de datos demográficos (censos, conteo de población, etc.) disponibles en cada país y el cruce de esta información con imágenes aéreas de alta definición, distribuyendo la población de cada lugar con mayor precisión con la ayuda de la Inteligencia Artificial.

Los datos de *Data for Good* están disponibles para toda la República Dominicana, conteniendo las poblaciones de 2015 y 2020 basadas en el Censo Nacional. Así, tras la evaluación se concluyó que los datos de *Data for Good* son suficientemente fiables y se decidió utilizarlos para la distribución de la población y caudales en las zonas definidas en el presente estudio.

El Distrito Municipal Verón Punta Cana está ubicado en la Provincia La Altagracia, en la región este del país. Con base en los Censos Demográficos de la Oficina Nacional de Estadística (ONE), años 2002, 2010 y 2022, se llevó a cabo un análisis poblacional de la Provincia de La Altagracia, seguido de una proyección específica para el Distrito Municipal Verón Punta Cana. El estudio se desarrolló en etapas, comenzando con la recopilación de datos censales y la definición de curvas de crecimiento poblacional para ambos territorios.

Posteriormente, se realizó una proyección de la población hasta el año 2055, utilizando dichas curvas como referencia. Además, se integraron datos de densidad poblacional de la iniciativa DataforGood (META), ajustándolos al censo de 2022. Finalmente, se aplicaron las tasas de crecimiento proyectadas a este conjunto de datos, **permitiendo estimar con mayor precisión la distribución futura de la población en el Distrito Municipal Verón Punta Cana.**

Las poblaciones censales de la Provincia La Altagracia y del Distrito Municipal Verón Punta Cana son presentadas en las tablas a continuación. (Ver en anexo 13.1 –Estudio de factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario de Verón – Punta Cana)

Tabla No. 1. Población proyectada para el área del proyecto

Población proyectada para el área del proyecto	2028	2038	2048
Tasa de crecimiento ajustada (2.32%) + áreas de expansión	145,541	224,434	303,231

¹ <https://dataforgood.facebook.com/dfg/tools/high-resolution-population-density-maps>

3.4 Estudios básicos para la concepción del sistema de agua potable

Objetivos del estudio

El estudio de concepción del sistema de agua potable de la región de Verón–Bávaro–Punta Cana tiene como objetivo principal evaluar y planificar la implementación de un sistema eficiente y sostenible de abastecimiento que permita brindar un servicio de agua potable en cantidad, calidad, continuidad y oportunidad requeridas por la población urbana y turística, dentro del período de diseño proyectado para esta importante región de República Dominicana. El objetivo final es promover la mejora de las condiciones de saneamiento de la ciudad, garantizando la preservación del medio ambiente y la salud pública.

En esta primera etapa del trabajo, los estudios se centraron en la definición de los siguientes aspectos:

Definición de las áreas de servicio

Uno de los pasos fundamentales del estudio fue la definición de las áreas de servicio del sistema de agua potable. Esto implica la delimitación de las áreas geográficas que serán servidas por el sistema, considerando factores como densidad poblacional, uso del suelo y topografía. Esta definición permite dimensionar adecuadamente en función de estas condiciones, los caudales y presiones, con las que se diseñarán: las tuberías matrices, las redes primarias y secundarias de cada zona de servicio. Finalmente, permitirá definir la capacidad de los reservorios, diseñar la planta potabilizadora, y determinar los requerimientos de caudal de la fuente de abastecimiento.

Dimensionamiento y definición de las principales estructuras del sistema:

El estudio también tiene como objetivo dimensionar y definir las principales estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable. Esto incluye:

- a) Fuente de abastecimiento: El estudio permite evaluar las opciones para obtener de fuentes superficiales o subterráneas, los caudales requeridos en la cantidad suficiente para abastecer al población actual y futura. La fuente debe cumplir con los parámetros de calidad requeridos para que una vez tratada pueda ser suministrada para el consumo humano, sin producir afectaciones a la salud.
- b) Obra de toma o de captación: Definida la fuente, se debe dimensionar la infraestructura requerida para poder captar los caudales en las cantidades requeridas, sin afectar o sobreexplotar la fuente, respetando las demandas para otros usos respetando el orden de prelación dispuesto en la legislación.
- c) Conducción: el agua captada tiene que ser transportada desde el lugar de toma hasta el lugar en donde va a ser tratada, para esto es necesario dimensionar la tubería, que permitirá cumplir con este objetivo
- d) Estaciones de bombeo: Son estructuras encargadas de impulsar las aguas desde zonas bajas hacia puntos más elevados del sistema. El estudio tiene como objetivo determinar la ubicación estratégica de estas estaciones, considerando los puntos críticos de elevación y la capacidad de bombeo de ser requerido.
- e) Depositos reguladores o almacenamiento de agua: Son estructuras como su nombre lo indica, que tienen la función de regular el agua antes de su distribución.

- f) Las Plantas Potabilizadoras: Son unidades encargadas de tratar los afluentes recogidos, eliminando las impurezas y contaminantes para producir agua potable o apta para el consumo humano. El estudio tiene por objeto determinar la capacidad de tratamiento necesaria, así como la tecnología apropiada en función de las características de los afluentes y los requisitos legales.
- g) Redes de distribución: Consiste en la elaboración de un plan de implantación de redes de distribución principales de agua potable, abarcando calles, avenidas y áreas residenciales y comerciales. El dimensionamiento de la red considera la población servida, las características hidráulicas y las normas técnicas vigentes. También se definen las metodologías de construcción que se adoptarán.

Resultados de los estudios básicos

Para la elaboración de este estudio se ha utilizado herramientas de los softwares Qgis y QGISRed para definir las cuencas de contribución y los datos de la población y utilizando el software de diseños de redes de agua potable EPANET, para analizar las alternativas y el dimensionamiento de los redes matrices y primarias y realizando inspecciones técnicas sobre el terreno para verificar las propuestas de cambio en el trazado. En una siguiente fase se tratará de modelar el comportamiento de la red bajo diferentes escenarios de operación empleando una nueva versión del QGISRed que se encuentra en desarrollo.

Zona de influencia del proyecto

El Distrito Municipal Verón Punta Cana, ubicado en la provincia de La Altagracia, en la región este del país. La provincia de La Altagracia es la que presenta el mayor crecimiento poblacional del país, según el Censo 2022. Esto se debe especialmente al crecimiento de la capital, Higüey, y aún más al desarrollo de la región turística del D.M. Verón Punta Cana.

Esta región se caracteriza por la presencia de numerosos hoteles y resorts que reciben una gran afluencia de turistas locales y extranjeros. Según estudio puesto a disposición (Mejora del Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento en la Zona de Punta Cana-Bávaro, IACO, 2017), los resorts cuentan con sistemas propios de abastecimiento de agua potable, así como soluciones individualizadas para la recolección y tratamiento de las aguas residuales. Sin embargo, la creciente demanda derivada del desarrollo del sector turístico está ejerciendo presión sobre las autoridades municipales en relación con la prestación de diversos servicios, incluyendo el saneamiento básico, como abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario.

Según el estudio hidrogeológico realizado por IACO, la condición de explotación actual en la zona de Bávaro-Punta Cana responde a la creciente demanda provocada por el desarrollo de centros turísticos, y por el aumento de la población motivado por la gran actividad económica resultante. La demanda actual de agua potable y de irrigación de unos 10 campos de golf existentes, se estima en unos 18 MMC/año, la cual se satisface mediante unos 25 campos de pozos y centenares de pozos aislados, concentrados en tres subzonas o centros de extracción: Arena Blanca (8.9 MMC/año); Bávaro (5.6 MMC/año); y Punta Cana (2.7 MMC/año).

Por esta razón, en el presente proyecto se realiza una propuesta para mejorar la infraestructura de abastecimiento de agua potable para estas poblaciones y el importante sector turístico que se desarrolla en esta región, considerando todas las posibles demandas para los diferentes usos que se le da al agua en el

mismo. En la siguiente imagen muestra el límite del Distrito Municipal Verón Punta Cana, así como destaca el área contemplada en el presente estudio.

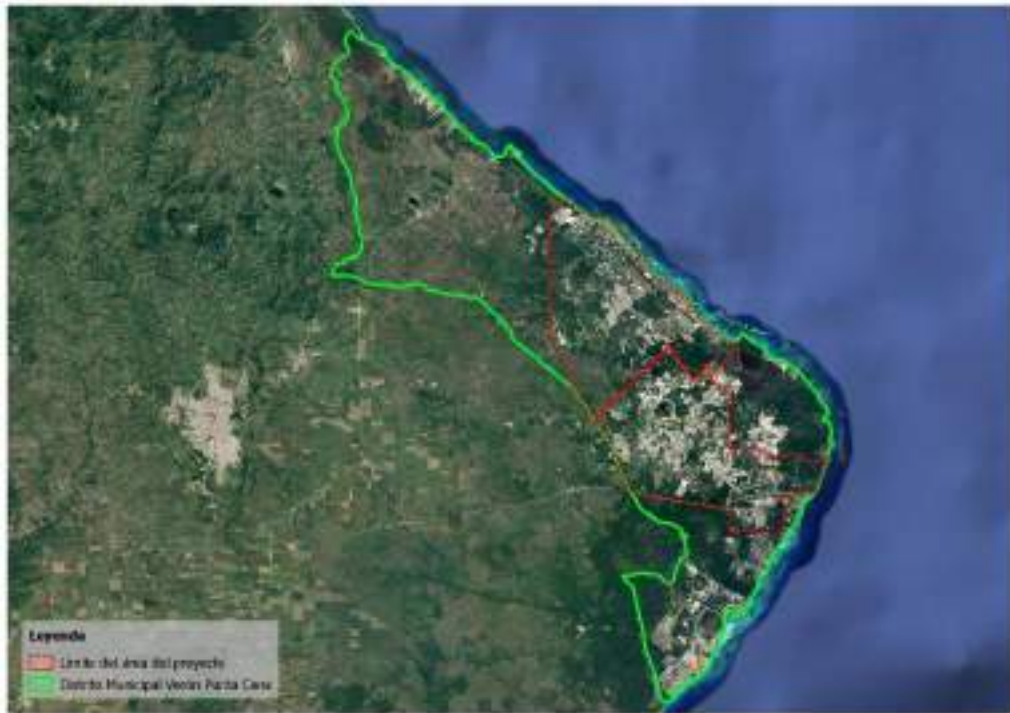


Imagen No. 3. Área de Influencia del Proyecto

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Áreas de servicio

La delimitación de las áreas de servicio hidrográficas del área de interés es un paso fundamental en este estudio, ya que permite la modelización asertiva de la distribución de la población y la determinación de las demandas de caudal de agua potable.

Especialmente en la región de estudio, debido a la topografía muy plana en algunas zonas y la proximidad del mar, la elección de un buen Modelo Digital de Elevación (MDE) tiene un gran impacto en la determinación de presiones de servicio.

Cuando se trata de estos proyectos, siempre es preferible utilizar Modelos Digitales que representen las cotas del terreno, eliminando las posibles interferencias de las construcciones y la vegetación. Para ello, se adoptó un MDT (modelo digital del terreno) denominado FABDEM², que se generó mediante algoritmos de inteligencia artificial sobre los datos del COPDEM.

Empleando como base en este modelo, se definieron las Áreas de Distribución para la Zona de Influencia del Proyecto. Estas áreas han sido contrastadas con el estudio de las áreas de drenaje que serán la referencia para los resultados que se presenten en el estudio del sistema de alcantarillado sanitario de Verón-Punta Cana.

² <https://www.fathom.global/product/fabdem/>

Para poder evaluar las matrices y redes principales de la red de abastecimiento diseñadas por IACO, se han adoptado en primera instancia como válidas las hipótesis contempladas por el consultor, para las tres zonas de distribución propuestas.



Imagen No. 4. Zonas de distribución de agua potable en la Zona del Proyecto.

Fuente: Proyecto de Mejora del Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento en la Zona de Punta Cana-Bávaro en la República Dominicana. IACO (2018) / (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Parámetros de diseño del proyecto

Para la elaboración del proyecto se utilizó los parámetros hidráulicos del "Reglamento Técnico para diseño de obras e instalaciones hidro-sanitarias del INAPA", que dicta los parámetros a nivel nacional.

Las dotaciones que se emplearan para el presente estudio se resumen a continuación:

Tabla No. 2. Dotaciones del proyecto en función de las zonas de servicio.

Tipo de Conexión	Dotación neta (L/hab/día)	Dotación bruta(L/hab/día)
Zona urbana	200	250
Zona Emprendimientos	300	375
Zona Hotelera	500	588

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

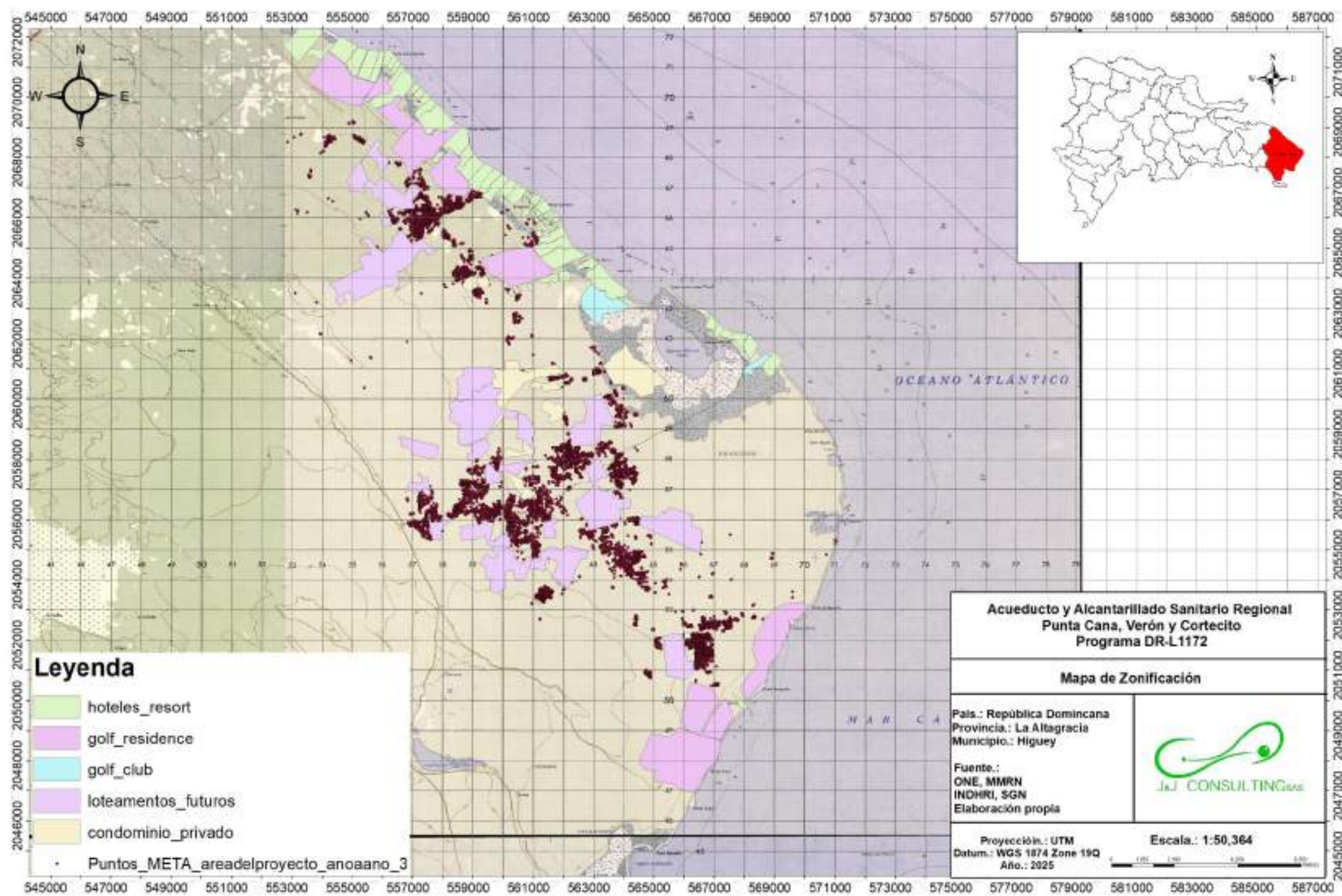


Imagen No. 5. Mapa de zonificación

Determinación de caudales

En la tabla a continuación presentan los caudales promedio de los años 2028, 2038 y 2048 para cada una de las unidades de demanda (zonas de servicio áreas urbanas, emprendimientos en expansión, hoteles y resorts). Los hoteles y resorts están mayormente concentrados en la zona norte de Verón, específicamente en la región de Friusa-Bávaro. Se estimó el número de habitaciones en cada hotel/resort y se cuantificaron los respectivos caudales de contribución. Estas contribuciones fueron consideradas en el dimensionamiento de la macroestructura como caudales puntuales (concentrados).

Tabla No. 3. Caudales resultantes de los Hoteles/Resorts.

id	hotel_group&residence	n_hab	perchab	pop_total	deflexion h/m (p/persa)	2028_L14	2038 (3a)	2048 (3a)
1	Catamaran Beach Resort, Golf & Casino Resort	771	2.8	1881	288	12.6	13.8	17.8
2	Moon Palace The Grand Punta Cana	1830	2.8	2303	288	15.1	23.8	34.8
3	Hart Park Hotel & Casino Punta Cana	1775	2.8	4935	288	23.8	38.8	44.8
4	Hotel Riu Rapaheba	1800	2.8	3645	188	24.8	28.8	32.8
5	Quadrado Caribe - All inclusive	788	2.8	2228	288	15.2	17.8	18.8
6	Resort Punta Cana, An All-inclusive Collection All-inclusive Resort & Casino	485	2.8	1358	288	9.2	13.8	15.8
7	Hotel Margarita Colonial Punta Cana	1830	2.8	2303	288	15.1	23.8	24.8
8	Hotel Margarita Colonial Punta Cana	487	2.8	1352	188	11.4	13.8	14.8
9	Hotel Margarita Colonial Punta Cana	1830	2.8	2303	288	15.1	23.8	24.8
10	Resort Punta Cana, An All-inclusive Collection All-inclusive Resort & Casino	752	2.8	2044	288	13.8	15.8	20.8
11	Renaissance Hotel Group	4877	2.8	13582	188	80.1	102.4	105.8
12	Hotel Riu Palace Punta Cana	800	2.8	1880	188	11.4	13.2	14.8
13	Hotel Riu Palace Punta Cana	1830	2.8	2303	288	15.1	23.8	24.8
14	Hotel Riu Palace Macao	380	2.8	1058	188	6.2	7.8	8.8
15	Hotel Riu Palace Macao	484	2.8	2783	188	18.8	23.8	24.8
16	Grupo Bembani	2300	2.8	7882	288	23.8	37.8	38.8
17	Ocean Breeze & Sand	708	2.8	1882	288	13.8	15.8	17.8
18	Tel Punta Cana Apartments	188	2.8	528	188	3.8	4.8	4.8
19	Paradise Punta Cana Resort	1200	2.8	3380	188	22.8	28.8	29.8
20	Residence All-inclusive Punta Cana	800	2.8	2227	288	12.4	17.8	20.8
21	TBS Turquoise Hotel	380	2.8	1033	188	7.8	8.8	9.8
22	Orchid Hotel Punta Cana	880	2.8	2408	188	18.4	18.8	21.8
23	Gran Palladium Punta Cana Resort & SPA	880	2.8	1882	188	11.1	12.8	14.8
24	Gran Palladium Macao Suites Resort & Spa	1280	2.8	3582	288	24.8	28.8	29.8
25	The Ocean Boutique Hotel Restaurant	288	2.8	782	288	4.8	5.8	6.4
26	Rosen Golf Beach Hotel	288	2.8	777	188	4.8	5.8	6.8
27	Villa del Caribe Golf Beach Resort & SPA	1880	2.8	2303	288	15.1	23.8	24.8
28	Residence All-inclusive Punta Cana	1830	2.8	2303	288	15.1	23.8	24.8
29	Ocean Bay by Hotel Properties	884	2.8	1458	288	10.8	11.8	13.4
30	Renaissance Resort	1830	2.8	2303	188	15.1	23.8	24.8
31	Playa Turquoise Golf Club Apartments	188	2.8	528	188	3.8	4.8	4.8
32	Club Riu by Renaissance Punta Cana Village	784	2.8	2227	288	12.4	17.8	17.8
33	Dama Residences	128	2.8	358	288	2.4	2.8	3.8
34	Hotel Colosseo Inn	288	2.8	488	188	4.8	5.8	6.8
35	Mirage Beach by Riu Collection	77	2.8	48	288	0.8	0.8	0.8
36	Laguna Golf Villa Santa Apartments	80	2.8	252	288	1.8	2.8	2.8
37	Caribe Tropical & Princess	370	2.8	888	188	6.8	8.8	7.8
38	Paradise Palma Real Golf & SPA Resort All-inclusive	888	2.8	1888	288	11.4	13.8	14.8
39	Villa Caribe Beach Resort & Villa Punta Cana Beach Wellness	840	2.8	1788	288	11.8	13.8	15.4
40	Mirage Park Beach Eco Resort & SPA	824	2.8	1457	288	10.8	11.8	13.8
41	Desires Palm Beach Resort	880	2.8	1400	188	8.8	11.8	12.4
42	The Verdon Punta Cana Resort & Club	280	2.8	380	288	3.8	4.4	4.8
43	De Luxe Collection Punta Cana	884	2.8	2301	288	12.2	14.8	15.4
44	Residence All-inclusive Punta Cana	880	2.8	1888	288	11.8	13.2	14.8
45	Residence All-inclusive Punta Cana Beach & SPA Resort	880	2.8	1888	188	11.8	13.2	14.8
46	Beach Garden I	74	2.8	28	288	0.2	0.2	0.8
47	Caribe Village II by Hotel Properties	70	2.8	28	288	0.2	0.2	0.8
48	AguaHotel Villa Pinar	70	2.8	28	288	0.2	0.2	0.8
49	Residence Las Torres	188	2.8	437	188	3.8	4.8	4.8
50	The Pointe Residences	388	2.8	217	288	1.8	2.4	2.8
51	San Tropical Residences	70	2.8	28	288	0.2	0.2	0.8
52	Hotel Riu Palace	285	2.8	778	288	5.8	8.8	1.8
53	Hotel Trancas & Suites Deluxe Beach Club & Pool	82	2.8	148	188	1.8	1.8	1.8
54	Hotel Riu Palace de Punta Cana	82	2.8	28	288	0.2	0.2	0.8
55	Sanja Man	72	2.8	24	288	0.2	0.2	0.8
56	Caribe Village I Apartment Residences by Renaissance	76	2.8	211	188	1.4	1.7	1.8
57	Caribbean Seaside Hotel Beach	20	2.8	28	288	0.4	0.4	0.8
58	Bella Vista Hotel	75	2.8	28	288	0.2	0.2	0.8
59	Acquero Imperial Apartment	6	2.8	22	288	0.2	0.2	0.8
60	Paradise Hotel Boutique	70	2.8	28	188	0.2	0.2	0.8
61	Deluxe Suites Beachfront Plaza	80	2.8	252	288	1.8	2.8	2.4
62	Desires Royal Beach Punta Cana	484	2.8	1388	288	6.8	13.2	14.8
63	Laguna Golf Villa Santa Apartments	1842	2.8	2318	288	15.8	22.8	25.8
64	Punta Playa Golf	8	2.8	77	188	0.1	0.1	0.1
65	El Villa Maravilla Hotel & Spa	1880	2.8	2301	288	15.1	24.2	25.1
66	Residence All-inclusive Punta Cana - Adults Only - All inclusive	884	2.8	1888	288	11.1	12.8	14.8
67	Playa Golf	74	2.8	277	288	1.4	1.8	1.8
68	Las Caracas Beach Village	88	2.8	124	188	0.8	1.1	1.2
69	Residence Punta Cana	88	2.8	151	288	1.3	1.3	1.7
70	Seaside Home Punta Cana Guest House	1820	2.8	2308	288	15.4	24.4	25.8
71	Renaissance Grand House Reside	272	2.8	483	188	4.4	5.1	5.1
72	Hotel Punta Cana	88	2.8	148	288	1.1	1.8	2.4
73	Las Palmas Village	17	2.8	48	288	0.2	0.4	0.4
74	Caribe Golf Beach Residential Apartments	180	2.8	448	288	3.1	3.8	4.8
75	Caribe Golf Hotel	20	2.8	88	188	0.8	0.7	0.7
76	Estrella del Mar	88	2.8	288	288	1.8	2.1	2.4
77	Caribe Golf Macao	70	2.8	84	288	0.2	0.7	0.7
78	Caribe Golf Macao	188	2.8	382	288	2.1	2.4	2.7
79	Residence Las Palmas Beach	188	2.8	387	188	2.8	2.8	2.8
80	Playa Santa Catalina	188	2.8	382	288	2.1	2.4	2.7
81	Residence Caribe Sea	84	2.8	238	288	1.8	1.8	2.1
82	Villa Santa Catalina	184	2.8	473	188	2.7	3.2	3.8
83	Residence	7	2.8	28	288	0.1	0.2	0.2
84	San Villa Collection	80	2.8	228	288	1.8	1.8	2.1
85	Acquero Del Caribe	80	2.8	188	288	1.1	1.3	1.8
86	Caribbean Pointe	170	2.8	438	188	3.2	3.7	4.1
87	POINTE, Paradise, Residence	82	2.8	258	288	1.8	2.2	2.3
88	San Marina	152	2.8	314	288	2.1	2.5	2.8
89	Residence Ocean View	84	2.8	283	288	1.8	2.1	2.3
90	Residence Caroline	82	2.8	288	188	1.8	2.2	2.3
91	Caribe Residence	80	2.8	188	288	1.1	1.2	1.2
92	Mari	4	2.8	11	288	0.1	0.1	0.1
93	Caribbean Golf Golf	888	2.8	1888	288	10.7	12.7	13.8
94	Hart Park Golf Club	78	2.8	282	288	1.4	1.8	1.8
95	San Residence All-inclusive	80	2.8	84	288	0.4	0.7	0.7
96	Residence Caribe Ocean, Golf Residences	80	2.8	84	288	0.4	0.7	0.7
97	Residence All-inclusive Golf Club	880	2.8	1842	188	10.8	12.1	13.8
98	Playa Santa Catalina & Beach Resort	378	2.8	1448	188	8.8	11.2	12.8
99	Residence All-inclusive Punta Cana Resort & Club	75	2.8	213	288	1.4	1.8	1.8
100	Acquero All-inclusive Resort & Club	71	2.8	188	288	1.4	1.8	1.8
101	Punta Cana Resort and Club Tequila Bay B&B	88	2.8	184	288	1.2	1.2	1.4
102	Club Med Palmares & Caribe Beach Punta Cana Resort	880	2.8	1781	288	12.1	13.8	15.8
	TOTAL					884.8	884.8	1180.4

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Con la asignación de las poblaciones (2028, 2038 y 2048) de cada una de las áreas de servicio del estudio y la definición de los parámetros, es posible calcular el caudal de diseño para cada una de ellas, como unidad de contribución.

Los caudales medios y de diseño para el inicio y final del plan, calculados para el sistema de agua potable de la Zona de Verón-Punta Cana se muestran en la siguiente tabla.

Tabla No. 4. Caudales medios, máximos diarios y máximos horarios por zona de distribución.

Agua Potable				
Area del Proyecto Verón Punta Cana	Parámetros	Año		
		2028	2038	2048
	Dotación bruta incluye 20 y 15% perdidas (l/hab.día)	250/375/588	250/375/588	250/375/588
Tasa conectividad (% poblacion conectada)		100%	100%	100%
Caudales por área del proyecto				
Zona Urbana Friusa, Bávaro y Veron	Poblacion (Hab)	145.524	224.413	303.207
	Caudal medio - Q _{med} (l/s)	452	757	1.062
	Coficiente k1	1,25	1,25	1,25
	Coficiente k2	2,00	2,00	2,00
	Caudal máximo diario - Q _{hmaxd} (l/s)	565	946	1.327
	Caudal máximo horario - Q _{hmaxh} (l/s)	904	1.514	2.123
Hotelera (resorts)	Poblacion hotelera (Hab)	126.591	145.579	164.568
	Caudal medio total hotelero- Q _{hmed} (l/s)	862	991	1.120
	Coficiente k1	1,25	1,25	1,25
	Coficiente k2	2,00	2,00	2,00
	Caudal máximo diario - Q _{hmaxd} (l/s)	1.077	1.239	1.401
	Caudal máximo horario - Q _{hmaxh} (l/s)	1.724	1.982	2.241
Totales	Poblacion total servida (hab)	272.115	369.993	467.775
	Caudal medio total- Q _{med} (l/s)	1.314	1.748	2.182
	Caudal máximo diario - Q _{hmaxd} (l/s)	1.642	2.185	2.728
	Caudal máximo horario - Q _{hmaxh} (l/s)	2.627	3.496	4.364

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

A continuación, se realiza un comparativo, de las proyecciones de población realizadas por INAPA, IACO y el presente estudio, al año 2038:

Tabla No. 5. Comparación de poblaciones base y proyectadas en los estudios de INAPA, IACO y Consultores externos del BID.

Estudio	POBLACION (Habitantes)					
	Base			Proyectada (2038)		
	Urbana	Hotelera	Total	Urbana	Hotelera	Total
INAPA	125.000	72.000	197.000	200.000	120.000	320.000
IACO (2017)	100.021	99.979	200.000	238.879	153.157	392.036
Consultores externos BID (2028)	145.524	126.591	272.115	224.213	145.576	369.993

NOTA: Los valores de población no son explícitas en el estudio de IACO y han estimados en función de la información proporcionada en el estudio y los valores de caudal calculado en el estudio

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Como se observa, los valores estimados de crecimiento de la población al año 2038, en el presente estudio, se encuentran en un valor intermedio entre lo estimado por INAPA e IACO para, por lo tanto, se considera que la proyección es correcta y está más ajustada a la realidad por las razones e hipótesis expuestas, en el capítulo de proyección de población.

De la misma manera, con base en estas proyecciones al 2038 de cada estudio, a continuación, se realiza un comparativo de la estimación de caudales medios, máximos diarios y máximos horarios proyectados:

Tabla No. 6. Comparación de caudales en los estudios de INAPA, IACO y Consultores externos BID

Parámetro	Unidad	INAPA	IACO	Consultores externos BID	Consultores externos BID (2048)
Población urbana (2038)	Habitantes	200.000	238.879	224.213	303.207
Población hotelera (2038)	Habitantes	120.000	153.157	145.576	164.568
Población total	Habitantes	320.000	392.036	369.789	467.775
Dotación neta urbana	L/hab/día	200	250	233	233
Dotación neta hotelera	L/hab/día	400	550	500	500
Perdidas redes urbanas	%	0,20	0,20	0,20	0,20
Perdidas redes hoteles	%	0,20	0,15	0,15	0,15
Dotación bruta urbana	L/hab/día	250	313	292	303
Dotación bruta hotelera	L/hab/día	500	647	588	588
Caudal medio urbano	L/s	579	864	757	1.062
Caudal medio hotelero	L/s	694	1.147	991	1.120
Caudal medio total	L/s	1.273	2.011	1.748	2.182
Coeficiente K1		1,25	1,25	1,25	1,25
Caudal máximo diario urbano	L/s	723	1.080	946	1.327
Caudal máximo diario hotelero	L/s	868	1.434	1.239	1.401
Caudal máximo diario total	L/s	1.591	2.514	2.185	2.728
Coeficiente k2 urbano		2,00	2,00	2,00	2,00
Coeficiente K2 hoteles		2,00	2,00	2,00	2,00
Caudal máximo horario urbano	L/s	1.157	1.728	1.514	2.123
Caudal máximo horario hotelero	L/s	1.389	2.294	1.982	2.241
Caudal máximo horario total	L/s	2.546	4.022	3.496	4.364

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Los caudales estimados en los estudios difieren por las siguientes razones:

- INAPA estima una población urbana y hotelera al 2038 menor a las proyectadas por IACO y el equipo de Consultores externos del BID.
- En las proyecciones de la población realizadas por el equipo de Consultores externos del BID, adicional a las población urbana y hotelera, se estima la proyección de la población de emprendimientos y de comercios.
- Las dotaciones netas del proyecto de INAPA son menores a la consideradas por IACO y el equipo de Consultores externos del BID. En ambos casos se considera dotaciones solo para las zonas urbana y hotelera, no consideran dotaciones para los emprendimientos.
- En el estudio del BID, se ha considerado una dotación neta de 200 L/hab/d para la población urbana y de 300 L/hab/d para los emprendimientos (comercios), se muestra en la tabla una dotación neta de 233 L/Hab/, valor ponderado para considerar estas dos dotaciones que no se consideran en los estudios de INAPA e IACO.
- El estudio del equipo de Consultores externos del BID, en términos prácticos y en base a las estimaciones, resultaría un escenario intermedio entre lo proyectado por INAPA y lo proyectado por IACO.

3.5 Recursos disponibles

En base, a los estudios evaluados, se ha analizado las posibles fuentes de abastecimiento superficiales y subterráneas para las poblaciones a ser servidas.

En lo referente a fuentes superficiales, en el estudio efectuado por INAPA, propone obtener agua de los ríos Chavón y Sanate, construyendo un sistema de presas que servirá, a este proyecto, y también a las ciudades cercanas como: Higüey, Bayahibe, La Romana y Costa Azul. Opción descartada por costos

Por esta razón, se analizaron otras alternativas, dentro de la zona de estudio, en donde se identificaron las siguientes cuencas hidrográficas:

Hacia el Oeste:

1. Río Duey → Río Yuma

Hacia el Norte:

2. Río Anamuya
3. Río Düyey
4. Río Maimón

Se realizó una evaluación hidrológica preliminar de estas cuencas, para verificar los caudales ofertados y los usos o demandas que tienen estos ríos. De esta evaluación, se determinó que se puede garantizar un caudal aprovechable, de 800 L/s, con un 90% de confianza, en el río Maimón. Sin embargo, no tendría capacidad suficiente para cubrir la demanda total del proyecto.

Como se observa en la siguiente imagen, poder aprovechar este caudal en el río Maimón, la captación o toma, se tendría que ubicar en la parte baja de la cuenca, esta ubicación hace necesario que se tenga

bombear el caudal captado, e impulsarla por una distancia de aproximadamente 29 Km, hasta la planta de tratamiento, necesaria para potabilizar el agua del Maimón, previo a su consumo.



Imagen No. 6. Esquema aprovechamiento del río Maimón

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Con respecto al aprovechamiento de fuentes subterráneas, siendo coincidente con los estudios: de INAPA y de IACO, se puede aprovechar el acuífero mediante un campo de pozos. No obstante, se ha considerado realizar un estudio de evaluación del balance hídrico de la porción del acuífero bajo explotación para las condiciones de recarga natural, debido a que: en el estudio de IACO, se expone que la demanda actual de agua potable y de irrigación de unos 10 campos de golf existentes, se estima en unos 18 MMC/año, la cual se satisface mediante unos 25 campos de pozos y centenares de pozos aislados, concentrados en tres subzonas o centros de extracción: Arena Blanca (8.9 MMC/año); Bávaro (5.6 MMC/año); y Punta Cana (2.7 MMC/año). Y que, en un balance hídrico realizado, de la porción del acuífero bajo explotación para las condiciones de recarga natural prevalecientes durante el período 2000-2014 (lluvia promedio=1300 mm/año), indica que en las tres sub-zonas de extracción, el caudal bombeado fue menor (35%, 30%, y 12%) que el caudal que continúa fluyendo hacia el mar. Esta condición indica que, en términos cuantitativos, la extracción no ha excedido el potencial explotable del acuífero.

La campaña de pozos de producción realizada durante el estudio de IACO, a lo largo del pie del farallón distante 9 kilómetros desde la costa, ha demostrado la posibilidad de construir pozos que son capaces de producir caudales del orden de 300 GPM (18,9 L/s) con descensos menores de 2 metros, y un contenido de 100 mg/l Cl, penetrando apenas 6 metros debajo del nivel freático. En estos pozos se ha comprobado que el centro de la interfaz alcanza la zona propuesta en la cota (-26.5 m.s.n.m.), ello significa que se tendrían unos 20 m de distancia vertical hasta la cota de fondo prevista para los pozos (-10 m.s.n.m.).

Con estas consideraciones, se puede emplear un campo de pozos que se puede ir construyendo paulatinamente en función de la demanda, en la siguiente tabla en función de la conectividad se analiza cómo puede ir incrementando el número de pozos a lo largo del período de diseño.

Tabla No. 7. Requerimiento de pozos de 300 GPM (18,9 L/s) en función del incremento en la demanda.

Porcentaje de conectividad		65	70	75	80	85	90	95	100
Año de servicio	Q _{MAXD} (L/s)	Número de pozos requeridos							
2028	1.642	56	61	65	70	74	78	83	87
2038	2.185	75	81	87	92	98	104	110	116
2048	2.728	94	101	108	115	123	130	137	144

Bajo estas hipótesis, se puede arrancar con un campo de 60 pozos de 300 GPM (18,9 L/s) por pozo, a una distancia de 100 m entre pozos, en una segunda etapa, incrementar unos 30 pozos más, hasta el 2038, así sucesivamente, hasta llegar probablemente a unos 140 pozos en el 2048. En este periodo de tiempo se tendrá que ir analizando que no exista una sobreexplotación en algún sector del campo de pozos, que favorezca la intrusión salina en el acuífero.

En el estudio de IACO, se planteaba arrancar con 68 pozos de 250 GPM (15,8 L/s), a un plazo intermedio incrementar a 100 y a futuro a 133 pozos, pero incrementado la explotación a 300 GPM por pozo.

En el estudio hidrogeológico que se encuentra realizando el equipo de Consultores externos del BID, *se está analizando la posibilidad de trabajar con pozos de hasta 30 L/s*, ubicados probablemente a una distancia entre 150 a 200 m entre pozo.

El que se sugiera el uso de esta alternativa, no descarta que, a futuro, se podría optar por complementar o tener como respaldo aprovechar el agua superficial proveniente del Maimón o del Sanate y Chavón.

Para evitar que avance la intrusión salina, evitando la sobreexplotación del acuífero, debido a que a más de ser aprovechado para producción de agua potable, se explota también para el riego de los extensos campos de golf con los que cuentan los resorts en Punta Cana, *se plantea una alternativa de sustituir este aprovechamiento, reemplazándolo con agua residual regenerada en la planta de tratamiento, produciendo una calidad de agua apta para reusarla para riego* y otros que pudieran considerarse y que reemplacen el uso de agua potable, excepto el relacionado con consumo humano, baños, piscinas y agua de contacto.

3.6 Concepción de la macroestructura de distribución de agua potable

Con base en las áreas de influencia de las zonas de servicio, en la definición de los caudales de diseño y en el análisis de los aspectos constructivos resultantes de las inspecciones técnicas realizadas en campo, se definieron los trazados y dimensionamiento de las tuberías matrices, primarias y secundarias, de la red de distribución, partiendo de los depósitos de regulación o reservorios a los que se conectan el campo de pozos.

Para la modelación de las redes, tanto en EPANET como en QGISRed, se ha evaluado y tomado como punto de partida el trazado y pre dimensionamiento ya elaborado en el estudio de Mejoramiento del Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento en la Zona Punta Cana-Bávaro, de IACO.

La importancia del diseño de la red de distribución radica en poder asegurar a la población el suministro eficiente y continuo de agua en cantidad y presión adecuadas durante todo el período de diseño. Las

presiones en la red deben satisfacer ciertas condiciones mínimas y máximas para las diferentes situaciones de análisis que pueden ocurrir.

En tal sentido, la red debe mantener presiones de servicio mínimas, que sean capaces de llevar agua la interior de la vivienda. La norma de INAPA, limita a 18 m (25 psi), con lo cual se puede satisfacer las presiones requeridas al interior de una vivienda de hasta tres niveles, edificaciones mayores deberán disponer de equipos propios para elevar el agua con presión adecuada. En todo caso, se debe considerar que la presión mínima residual en la red principal será de 10.00 m.

También en la red deben existir limitaciones de presiones máximas, tales que no provoquen daños en las conexiones y que permitan el servicio sin mayores inconvenientes de uso. La norma de INAPA, norma la presión dinámica máxima a 50 m (70 psi), y se permitirán en puntos aislados, presiones estáticas hasta de 70 m (100 psi) cuando el área de servicio sea de topografía muy irregular.

En cuanto a velocidades, según la norma de INAPA, la velocidad mínima recomienda es de 0.25 m/s. En el diseño de la red debemos tener presente que en ésta existen diámetros mínimos normalizados, por lo que es muy probable que en algunos tramos se obtengan velocidades menores que la mínima considerada y estas no pueden aumentarse debido a que no es posible disminuir los diámetros. Para la velocidad máxima la INAPA recomienda 2.0 m/s.

En cuanto a los diámetros, la INAPA recomienda que, el diámetro mínimo de la tubería de la red de distribución será de 3 pulgadas (75 mm) siempre y cuando se demuestre que su capacidad sea satisfactoria para atender la demanda máxima. Se aceptará ocasionalmente, en ramales abiertos en extremos de la red para servir a pocos usuarios de reducida capacidad económica y en zonas donde razonablemente no se vaya a producir un aumento de densidad de población, un diámetro mínimo de dos pulgadas 2" (50 mm) en longitudes no superiores a los 100.00 m.

En el caso del Distrito Verón Punta Cana, la configuración urbana dispersa y el rápido crecimiento de la región exigen una planificación cuidadosa para garantizar la eficiencia hidráulica del sistema y su viabilidad constructiva.

Teniendo en cuenta las características de las zonas de servicio, IACO definió tres macrosistemas de distribución alimentados por tres centros de distribución, regulados por sus depósitos regulación, cada zona operaría de manera independiente.

La red de abastecimiento a diseñar en la primera fase comprende los sistemas:

- Zona 1 Friusa- Bávaro (corredor de los hoteles)
- Zona 2 Sistema Verón (Pueblo Bávaro - Plaza San Juan), estos sistemas servirán a más de los centros poblados a los hoteles comprendidos entre el hotel Hard Rock, ubicado en las proximidades de Punta Arena Gorda, y el Grupo Punta Cana.
- Para una segunda fase, que será la atendida por la Zona 3: Punta Sabaneta se dejará preparada por si en un futuro los hoteles ubicados en la zona comprendida entre Punta Sabaneta y el hotel Hard Rock, desean conectarse a la red de distribución.

De forma general, para el diseño del sistema de abastecimiento IACO realizó las siguientes consideraciones y que han sido corroboradas con ligeras variantes en el presente estudio:

- Uso prioritario de infraestructuras viales públicas libres de servicios, para evitar costes elevados de reposición.
- Cruces adecuados de servicios existentes, cauces o carreteras importantes.
- Uso de materiales y tipologías constructivas adecuadas y adaptadas a la zona de actuación. El material empleado para las conducciones de Agua Potable será PVC o PE para diámetros menores de 0 iguales a 12" y Hierro Dúctil (K7) para los mayores (16", 20", 24", 30" y 36" en este caso)
- Para minimizar la excavación a realizar y facilitar la explotación de las conducciones, manteniéndolas en condiciones de seguridad frente a solicitaciones mecánicas externas (tráfico rodado, etc.) se ha adoptado que la distancia desde la cota de terreno a la clave superior de la conducción (en los tramos con funcionamiento en impulsión) será de un (0.90) metros.
- Debido a la ubicación de los depósitos reguladores y de almacenamiento, situados sobre la cota topográfica 75 m.s.n.m. se obtiene presión suficiente como para poder distribuir en carga el caudal necesario para el abastecimiento a todos y cada uno de los receptores.
- Debido a lo anterior se consigue que la presión en cada punto de entrega sea mayor de 80 PSI, incorporando en todas las tomas válvulas de regulación de presión de forma que aguas debajo de la misma la presión sea la referida.

Debido a estas dos últimas consideraciones, ubicación de los depósitos reguladores y mantener una presión en red sobre los 55 mca (80 PSI), que considera muy superior a los rangos de operación recomendados de 25 a 30 mca (35 a 40 PSI), en la modelación que se está efectuando con QGISRed, se buscará optimizar estas presiones.

A continuación, se describe las zonas de servicio:

Zona 1 - Sistema Friusa-Corredor de los hoteles

La comunidad de Friusa está ubicada en el distrito de Verón–Punta Cana, en la provincia de La Altagracia, República Dominicana. Situada cerca de la zona turística de Bávaro, Friusa se considera una de las áreas urbanas más pobladas y dinámicas del este del país.

Aunque está rodeada de lujosos resorts y playas paradisíacas, Friusa se caracteriza por ser una zona predominantemente residencial y comercial, con una fuerte presencia de trabajadores del sector hotelero y turístico de la región.

Infraestructura y características principales:

Cuenta con infraestructura urbana básica, aunque en muchas áreas aún carece de servicios esenciales como redes formales de alcantarillado y suministro de agua.

Alberga comercios locales, pequeños servicios, escuelas, centros religiosos y puntos de transporte colectivo.

Enfrenta desafíos sociales y ambientales comunes en zonas periféricas de rápido crecimiento, como la informalidad en la ocupación del suelo, problemas de saneamiento y recolección de residuos.

Importancia estratégica: Friusa desempeña un papel central en el sostenimiento de la economía turística de Punta Cana, proporcionando mano de obra y apoyo logístico a los emprendimientos de la zona costera. Al mismo tiempo, es un foco de atención para las políticas públicas de vivienda, regularización del suelo, infraestructura urbana y saneamiento ambiental.



Imagen No. 7. Sistema proyectado para Friusa-Corredor de los Hoteles
Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Zona 2 - Sistema Verón - Pueblo Bávaro - Plaza San Juan

La comunidad de Verón se encuentra en el distrito municipal de Verón–Punta Cana, en la provincia de La Altagracia, República Dominicana. Es considerada el principal núcleo urbano y administrativo de la región, y su ubicación estratégica la convierte en un punto clave de conexión entre el Aeropuerto Internacional de Punta Cana, Bávaro y otras zonas turísticas del este del país.

A diferencia de las zonas hoteleras y costeras, Verón presenta un perfil más urbano y funcional, albergando una población numerosa compuesta por trabajadores dominicanos y en situación de movilidad que se emplean en el sector turístico. Su desarrollo urbano ha sido impulsado por el crecimiento acelerado del turismo, pero ha ocurrido de manera desordenada, generando importantes retos en términos de planificación y servicios.

Infraestructura y características principales:

Verón cuenta con una infraestructura urbana mixta, con áreas dotadas de servicios básicos, aunque muchos sectores aún carecen de redes formales de alcantarillado, drenaje pluvial y suministro regular de agua potable.

La comunidad concentra una variada actividad económica: comercios, centros logísticos, transporte, servicios técnicos y actividades relacionadas con la construcción y el turismo.

Se observan construcciones informales, ocupación irregular del suelo y una demanda creciente por vivienda social y servicios de salud y educación.

Importancia estratégica:

Verón cumple una función esencial como centro operativo y de apoyo logístico del desarrollo turístico de Punta Cana. Desde allí se moviliza gran parte de la fuerza laboral que sustenta la economía hotelera de la región. Por esta razón, Verón representa una prioridad para las políticas de ordenamiento territorial, inversión en infraestructura, saneamiento ambiental y desarrollo comunitario sostenible.

Alrededor de este centro urbano se acelera la construcción de urbanizaciones de clase media y alta. Algunas de estas urbanizaciones están totalmente ocupadas y otras sólo se encuentran en las fases iniciales de construcción.

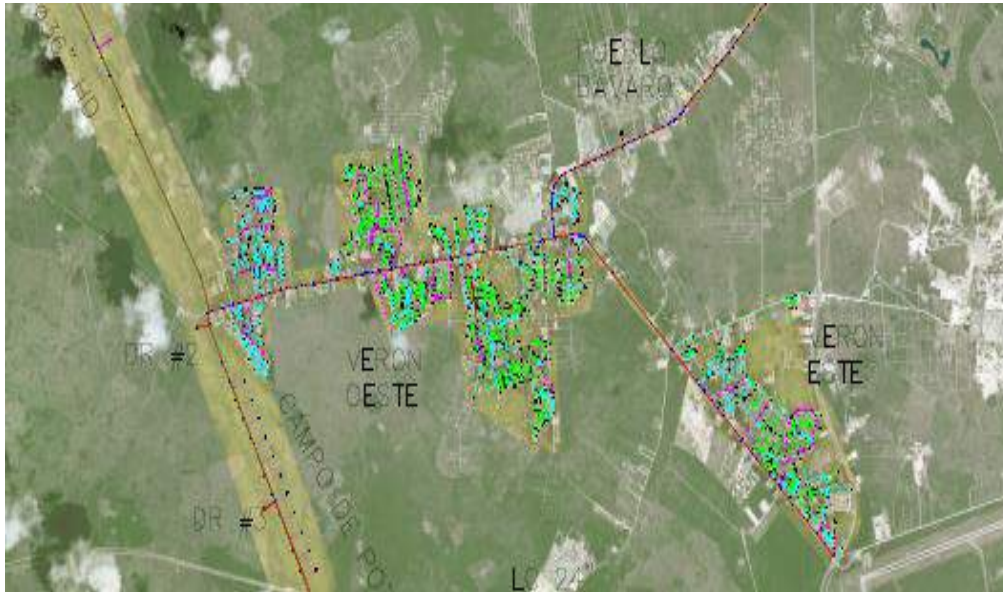


Imagen No. 8. Sistema proyectado para Verón-Pueblo Bávaro-Plaza San Juan
Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Zona 3 – Sistema Punta Sabaneta

Proyectado para operar en una segunda etapa, comprende los hoteles ubicados en la zona comprendida entre Punta Sabaneta y el hotel Hard Rock, estos hoteles actualmente son atendidos por un sistema de abastecimiento que es gestionado por el Grupo Punta Cana.



Imagen No. 9. Sistema proyectado para Punta Sabaneta
Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Resumen de la concepción de la macroestructura de distribución de agua potable

La propuesta del programa DR-L1172 comprende, en resumen:

Fuente:	Campo de pozos (100) en total, ubicados en la parte baja del farallón a unos 9 a 10km de la costa, con capacidad de producción de unos 20 L/s por pozo, con controles automatizados y manual.
Línea impulsión:	Desde $\phi 6"$ a $\phi 36"$ H.D. y Polietileno con L=15,000 m.
Almacenamientos:	Siete (7) Depósitos reguladores vitrificados, de 10,000 m ³
Tratamiento:	Tres edificaciones para el sistema de cloración, una con capacidad para tres cilindros de 2,000 lbs y dos para dos cilindros de 2,000 lbs
Línea Matriz y conducción:	Desde $\phi 400$ mm a $\phi 900$ mm H.D. L=65 Km y PVC con $\phi 75$ mm a $\phi 400$ mm L=158 km.

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Elementos	Cantidad	Unidad Medida
Tuberías	223	km
Válvulas	307	ud
Hidrantes	0	ud
Válvulas aire	218	ud
Válvulas limpieza	26	ud
Pozos y electrobombas	100	ud
Tanques regulación y almacenamiento	7	ud

3.7 Estudio básico para la concepción del sistema de alcantarillado

En esta primera etapa del trabajo, los estudios se centraron en la definición de los siguientes aspectos.

Definición de las Cuencas de Contribución

Uno de los pasos fundamentales del estudio es la definición de las cuencas aportantes para el sistema de alcantarillado sanitario. Esto implica la delimitación de las áreas geográficas que serán servidas por el sistema, considerando factores como densidad poblacional, uso del suelo y topografía. Esta definición permite dimensionar adecuadamente las estructuras de recolección y transporte de efluentes sanitarios.

Dimensionamiento y definición de las principales estructuras del sistema:

El estudio también tiene como objetivo dimensionar y definir las principales estructuras del sistema de recolección y transporte de efluentes sanitarios. Esto incluye:

- Macroestructura colectora: Consiste en la elaboración de un plan de implantación de redes colectoras principales de alcantarillado, abarcando calles, avenidas y áreas residenciales y comerciales. El dimensionamiento de la red considera la población servida, las características

hidráulicas y las normas técnicas vigentes. También se definen las metodologías de construcción que se adoptarán.

- Estaciones de bombeo: Son estructuras encargadas de bombear las aguas residuales recolectadas en zonas bajas hacia puntos más elevados del sistema, permitiendo el flujo por gravedad hacia las plantas de tratamiento. El estudio tiene como objetivo determinar la ubicación estratégica de estas estaciones, considerando los puntos críticos de elevación y la capacidad de bombeo requerida.
- La planta de tratamiento de aguas residuales: Es una unidad encargada de tratar los efluentes recogidos, eliminando las impurezas y contaminantes antes de su vertido al medio ambiente. El estudio tiene por objeto determinar la capacidad de tratamiento necesaria, así como la tecnología apropiada para las características de los efluentes y los requisitos legales.
- Descarga final: El estudio también evalúa las opciones para la descarga final de los efluentes tratados, considerando la legislación ambiental y los impactos socioambientales. Para el Programa DR-L1172, se propone el reúso del agua para el riego de campos de golf y áreas verdes, y, con el volumen sobrante de agua de reúso, reinyectar el acuífero.

Resultados de los estudios básicos

Para la elaboración de este estudio se ha utilizado herramientas del software QGIS³ para definir las cuencas de contribución y los datos de la población y utilizando el software de diseños de redes de alcantarillado **SaniHUB RedBasica**⁴ para analizar las alternativas y el dimensionamiento de los colectores y realizando inspecciones técnicas sobre el terreno para verificar las propuestas de cambio en el trazado de los colectores principales, en las estaciones de bombeo y en las líneas de impulsión.

Áreas de drenaje (Cuencas de contribución)

La delimitación de las cuencas hidrográficas del área de interés es un paso fundamental en este estudio, ya que permite la modelización asertiva de la distribución de la población y la determinación de las aguas residuales.

³ Quantum Geographic Information System

⁴ https://github.com/sanihub/red_basica



Imagen No. 10. Área de influencia del proyecto

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Especialmente en la región de estudio, debido a la topografía muy plana en algunas zonas y la proximidad del mar, la elección de un buen Modelo Digital de Elevación (MDE) tiene un gran impacto en los pasos posteriores, como el diseño de las redes de recolección de alcantarillado, EBARs e líneas de impulsión.

Cuando se trata de proyectos de sistemas de alcantarillado, siempre es preferible utilizar Modelos Digitales que representen las cuotas del terreno, eliminando las posibles interferencias de las construcciones y la vegetación. Para ello, se adoptó un MDT (modelo digital del terreno) denominado FABDEM⁵, que se generó mediante algoritmos de inteligencia artificial sobre los datos del COPDEM.

Con base en el estudio de las Cuencas Hidrográficas, se definieron las Áreas de Drenaje (Cuencas de Contribución) para la Zona de Influencia del Proyecto. Estas áreas de drenaje serán la referencia para los resultados que se presenten en el estudio del sistema de alcantarillado sanitario de Verón-Punta Cana.

La delimitación definitiva de las seis cuencas que se utilizará en este proyecto se muestra en la siguiente imagen.

⁵ <https://www.fathom.global/product/fabdem/>



Imagen No. 11. Cuencas Hidrográficas en la Zona del Proyecto
Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Caudales de diseño

Con las estimaciones de población establecidas (2028, 2038 y 2048) para cada una de las subcuencas del área del proyecto, junto con la definición de los parámetros, fue posible calcular los caudales del proyecto para cada subcuenca. La ecuación del coeficiente de Harmon demuestra que el valor obtenido es inversamente proporcional a la población, y poblaciones más grandes dan como resultado valores más bajos del coeficiente.

$$Coef. Harmon = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

Como se ha mencionado anteriormente, se utilizó el Coeficiente de Harmon para el coeficiente de punta hasta el valor máximo de 2.5 debido a su característica de amortiguar los caudales máximos cuando se trata de grandes poblaciones. En los casos en que el coeficiente de Harmon presentó un valor arriba de 2.5, se adoptó K1=1,25 y K2=2,0.

Los datos utilizados para la infiltración, las conexiones erradas y los coeficientes de retorno son basados en los valores que figuran en el ítem anterior.

Como ya se ha explicado, los caudales de diseño varían en función de la suma de las poblaciones del conjunto de cuencas que contribuyen a un punto concreto del sistema.

En la Tabla se caudales resultantes de los hoteles/resort presentado en el acápite anterior se presentan los caudales promedio de los años 2028, 2038 y 2048 para cada una de las unidades de contribución (subcuencas, emprendimientos en expansión y resorts). Los hoteles y resorts están mayormente concentrados en la zona norte de Verón, específicamente en la región de Friusa-Bávaro.

Se estimó el número de habitaciones en cada Hotel/resort y se cuantificaron los respectivos caudales de contribución. Estas contribuciones fueron consideradas en el dimensionamiento de la macroestructura como caudales puntuales (concentrados).

Con la asignación de las poblaciones (2028, 2038 y 2048) de cada una de las cuencas del área de estudio y la definición de los parámetros, es posible calcular el caudal de diseño para cada una de ellas, como unidad de contribución.

Los caudales medios y de diseño para el inicio y final del plan calculados para el sistema de alcantarillado de la Zona de Verón-Punta Cana se muestran en la siguiente tabla.

Tabla No. 8. Caudales resultantes de la proyección basada en los Censos 2010-2022.

Aguas residuales				
Area del Proyecto Verón Punta Cana	Parámetros		Año	
			2028	2038
			2048	
	Dotación per capta (l/hab.día)		200/300/500	200/300/500
	Tasa conectividad (% población conectada)		80%	90%
			100%	
Conexiones	Caudales por área del proyecto			
Residencial	Caudal promedio - Q_{rmed} (l/s)		231.35	436.00
	Coeficiente de Harmon		1.95	1.77
	Caudal de punta - Q_{rpunta} (l/s)		450.34	771.16
Comercial, Industrial y Hotelera	Caudal promedio comerc/indu/Inst- Q_{cmed} (l/s)		0.00	0.00
	Caudal promedio - Zonas Hoteleras - Q_{hmed} (l/s)		366.29	421.24
	Caudal de punta comerc/indu/Inst - Q_{cpunta} (l/s)		0.00	0.00
	Caudal de punta - Zonas Hoteleras - Q_{hpunta} (l/s)		366.29	421.24
Otras	Conexiones Erradas - Q_e (l/s)		29.88	42.86
	Caudal de Infiltración - Q_{inf} (l/s)		66.10	74.37
Total	Caudal de diseño - $Q_{diseño}$ (l/s)		912.61	1309.63

* $Q_{diseño} = Q_{punta} + Q_e + Q_{infiltración}$

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

3.8 Concepción de la macroestructura de recolección y transporte aguas residuales

Con base en las áreas de influencia de las Cuencas de Contribución, en la definición de los caudales de diseño y en el análisis de los aspectos constructivos resultantes de las inspecciones técnicas realizadas en campo, se definieron los colectores que serán considerados como parte integral de la Macroestructura de la recolección, incluyendo la ubicación de las Estaciones de Bombeo y de las líneas de impulsión.

Inicialmente se tomó como referencia el trazado ya elaborado en estudio anterior puesto a disposición (Mejoramiento del Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento en la Zona Punta Cana-Bávaro, IACO, 2017). Sin embargo, se evaluó la propuesta de nuevos colectores en regiones de interés, abarcando las 6 áreas de drenaje.

El trazado de los colectores es muy importante en la planificación de los sistemas de saneamiento. En el caso del Distrito Verón Punta Cana, la configuración urbana dispersa y el rápido crecimiento de la región exigen una planificación cuidadosa para garantizar la eficiencia hidráulica del sistema y su viabilidad constructiva. Para ello, se priorizó el uso de vías públicas e infraestructuras existentes, aprovechando las pendientes naturales para reducir la necesidad de estaciones de bombeo.

Teniendo en cuenta las características de las cuencas, se definieron dos macrosistemas de recolección independientes, lo que permite planificar las obras por etapas.

Sistema Friusa-Bávaro



Imagen No. 12. Centro de Friusa

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

El sistema de alcantarillado de la región de Friusa incluye cuatro zonas de drenaje (AD-1, AD-2, AD3 y AD-5).

Los colectores maestros e interceptores han sido trazados de tal manera que reciben las descargas de las áreas de drenaje, estos colectores varían de diámetro desde 200 mm hasta los 1000 mm de material polietileno HDPE.

Este sistema puede dividirse en dos subsistemas de colectores principales. La primera se refiere a los principales colectores y estaciones de bombeo de las zonas de drenaje AD-1, AD-2 y AD-3. Este sistema da servicio principalmente a la zona ocupada por hoteles, complejos turísticos y campos de golf.

El segundo subsistema incluye los colectores principales y las estaciones de bombeo de la zona de drenaje AD-5. Esta zona corresponde al núcleo urbano de Friusa.

El sistema de recolección y transporte tendrá una longitud total de 12,6 kilómetros de colectores maestros, cuatro estaciones de bombeo (EB-01, EB-02, EB-03 y EB-5) y 12,73 kilómetros de líneas de impulsión.

El lugar de reunión final del efluente es la estación de bombeo EB-02, que lo transportará a la depuradora a través de su línea de impulsión.



Imagen No. 13. Sistema proyectado para Friusa-Bávaro

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Sistema Verón



Imagen No. 14. Verón

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

El sistema de alcantarillado de la región de Verón incluye dos zonas de drenaje (AD-4 e AD-6).

Los colectores maestros e interceptores han sido trazados de tal manera que reciben las descargas de las áreas de drenaje, estos colectores varían de diámetro desde 200 mm hasta los 1000 mm de material polietileno HDPE.

Este sistema puede dividirse en dos subsistemas de colectores principales. La primera se refiere a los principales colectores y estaciones de bombeo de las zonas de drenaje AD-4. Esta zona corresponde al núcleo urbano de Verón.

El segundo subsistema incluye los colectores principales y las estaciones de bombeo de la zona de drenaje AD-6.

El sistema de recolección y transporte tendrá una longitud total de 32,68 kilómetros de colectores maestros, dos estaciones de bombeo (EB-04 y EB-6) y 13,90 kilómetros de líneas de impulsión.

El lugar de reunión final del efluente es la estación de bombeo EB-06, que lo transportará a la depuradora a través de su línea de impulsión.

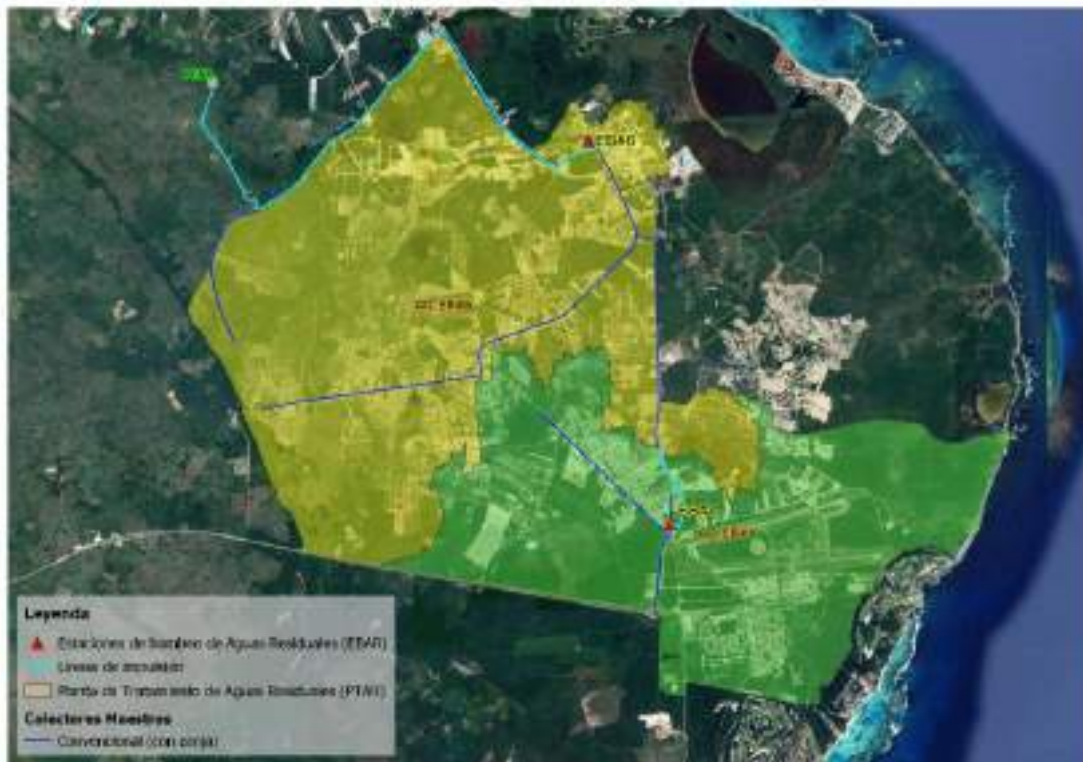


Imagen No. 15. Sistema proyectado para Verón

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

La siguiente figura muestra las macrozonas de drenaje de cada uno de los sistemas.



Imagen No. 16. Macrozonas de drenaje

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

La siguiente imagen muestra el diseño general del sistema de alcantarillado del distrito de Verón-Punta Cana.



Imagen No. 17. Sistema de recolección general

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

La tabla siguiente resumen las cantidades de los componentes de la macroestructura de recolección y transporte para los sistemas Friusa-Bávaro y Verón.

Tabla No. 9. Resumen de las longitudes de Colectores Maestros por diámetro

Sistema	Colectores	Diámetros (mm)											Total General
		200	250	315	400	450	500	600	700	800	900	1000	
Verón	CM_Aeropuerto						1,529.02						1,529.02
	CM_Av.PuntaCana		507.58			716.47		2,127.01	251.72				3,602.78
	CM_BoulevardTuristico								4,360.15				4,360.15
	CM_CalleArrecife		569.71										569.71
	CM_Circunvalacion	5,200.00		4,767.35				2,208.32					12,175.67
	CM_LaOtraBandaVeron	56.10	67.83	611.53	1,121.13		1,192.44	1,614.08	3,751.01		1,804.96	229.46	10,448.54
	Subtotal (Verón)	5,256.10	1,145.12	5,378.88	1,121.13	716.47	2,721.46	5,949.41	8,362.88	0.00	1,804.96	229.46	32,685.87
Friusa	CM_ArenaGorda		80.00	798.00	546.71		480.00	10.00					1,914.71
	CM_AvAlemanha_T1	290.00		835.00	1,293.00		25.00						2,443.00
	CM_AvAlemanha_T2	341.00	70.00	507.12	418.36								1,336.48
	CM_AvEspana			131.00	148.00		100.00	65.00					444.00
	CM_AvFrancia					648.96							648.96
	CM_BulevarTurDelEste							672.40	2,909.00	812.00		20.00	4,413.40
	CM_RioPalace	604.94			772.49								1,377.43
	Subtotal (Friusa)	1,235.94	150.00	2,271.12	3,178.56	648.96	605.00	747.40	2,909.00	812.00	0.00	20.00	12,577.98
Total General		6,492.04	1,295.12	7,650.00	4,299.69	1,365.43	3,326.46	6,696.81	11,271.88	812.00	1,804.96	249.46	45,263.85

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

3.9 Ubicación de las plantas de tratamiento de aguas residuales

En los estudios originales del sistema de alcantarillado sanitario para la zona de Bávaro–Punta Cana se planteó la construcción de dos Estaciones de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), ambas basadas en la combinación de reactores anaerobios tipo UASB y lagunas de estabilización, ocupando una superficie total estimada de 90 hectáreas (45 hectáreas cada una).

Estas ubicaciones fueron seleccionadas en función de las condiciones existentes al momento de elaboración de los estudios, sin prever el acelerado crecimiento urbano que experimentaría la región en los años siguientes. Actualmente, las áreas previstas para la instalación de las plantas se encuentran ocupadas por desarrollos habitacionales y están integradas a zonas densamente pobladas.

Dado este nuevo contexto urbano, la implementación de las plantas en los sitios originalmente propuestos se torna inviable, tanto por la falta de disponibilidad física como por las restricciones ambientales y sociales que impone la proximidad a núcleos urbanos consolidados. En las imágenes que se presentan a continuación, se puede observar la ubicación de las PTAR proyectadas y su relación con el entorno construido actual.



Imagen No. 18. PTAR Verón

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)



Imagen No. 19. PTAR Friusa

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Frente a este nuevo escenario de ocupación urbana, fue necesario replantear la estrategia de localización de las estaciones de tratamiento. Por ello, se analizaron dos alternativas que buscan garantizar la viabilidad técnica, ambiental y social del sistema, considerando tanto la expansión urbana como las restricciones territoriales actuales.

Alternativa 1

La primera alternativa contempla la construcción de dos plantas de tratamiento en una zona más alejada de los núcleos residenciales consolidados, minimizando así los impactos sobre la comunidad y facilitando el cumplimiento de normas ambientales. Esta opción implicaría un rediseño parcial de la red de colectores y un mayor esfuerzo en términos de bombeo y conducción de los efluentes, pero permitiría disponer del espacio necesario para la implantación de unidades de tratamiento con capacidad suficiente para atender la demanda proyectada.

Alternativa 2

La segunda alternativa propone la centralización del tratamiento de las aguas residuales en una única instalación de mayor escala, ubicada estratégicamente para atender múltiples subcuencas del sistema. Esta solución busca optimizar los recursos técnicos y operativos, al mismo tiempo que reduce el número de instalaciones en áreas urbanizadas.

Durante la evaluación de la primera alternativa, que planteaba la construcción de dos plantas ubicadas en zonas más alejadas de las áreas residenciales consolidadas, se observó que los terrenos seleccionados, aunque técnicamente viables desde el punto de vista del distanciamiento con respecto a las zonas urbanas, resultaban estar muy próximos entre sí. Esta cercanía entre ambas localizaciones llevó a reconsiderar la conveniencia de mantener dos instalaciones separadas, ya que la duplicación de infraestructuras y operaciones no se justificaba frente al bajo beneficio adicional en términos de cobertura territorial.

Ante este análisis, se consolidó la propuesta de construir una sola planta de tratamiento, de mayor capacidad, que permita atender de manera eficiente todas las áreas del sistema. Esta centralización no solo simplifica la operación y el mantenimiento, sino que también permite concentrar inversiones en una infraestructura más robusta, maximizando el aprovechamiento del terreno disponible y facilitando el cumplimiento de los estándares ambientales y sanitarios vigentes.

La localización de esta planta única se define estratégicamente para asegurar el acceso a través de la red troncal de colectores y minimizar los requerimientos de bombeo. Además, al evitar la instalación de unidades dentro o en las inmediaciones de áreas densamente pobladas, se reducen significativamente los impactos sociales y las restricciones normativas, garantizando una solución más sostenible y adaptada al contexto urbano actual.

Las siguientes figuras ilustran la localización geográfica de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) consideradas en las alternativas evaluadas.

En primer lugar, se observa la ubicación de las dos PTAR previstas en la alternativa 1. Aunque estas plantas fueron proyectadas para situarse fuera de las zonas densamente urbanizadas, el análisis espacial revela que ambas se encuentran a una distancia relativamente corta entre sí. Esta proximidad limita los beneficios operativos de mantener dos instalaciones independientes y refuerza la necesidad de reconsiderar dicha estrategia.

En contraste, la figura siguiente muestra la ubicación propuesta para la PTAR Punta Cana, correspondiente a la alternativa 2. Esta instalación única fue emplazada estratégicamente para atender eficientemente a las distintas subcuencas del sistema de alcantarillado, optimizando el uso del espacio y los recursos operativos.

Este análisis espacial sustenta la decisión de consolidar el tratamiento en una única planta moderna y de gran capacidad, compatible con el crecimiento urbano actual y futuro de la región.



Imagen No. 20. Proximidad de las dos PTAR de la alternativa 1
Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)



Imagen No. 21. Ubicación de la PTAR Punta Cana -alternativa 2.
Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

3.10 Estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR)

Con base en las áreas de influencia de las Cuencas de Contribución, en los caudales de diseño y en la definición conceptual de las macroestructuras, incluyendo el análisis de los aspectos constructivos resultantes de las inspecciones técnicas realizadas en campo, se propusieron seis Estaciones de Bombeo.

Las estaciones de bombeo diseñadas son las mismas para las dos alternativas de sistema colector estudiadas, en cuanto a los caudales de diseño.

Las estaciones de bombeo previstas reúnen el efluente sanitario de varias cuencas.

- La EBAR 1 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 1, con descarga en los colectores principales de la cuenca 2.
- La EBAR 2 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 2, con descarga directamente en la PTAR Punta Cana.
- La EBAR 3 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 3, con descarga en los colectores principales de la cuenca 2.
- La EBAR 4 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 4, con descarga en los colectores principales de la cuenca 6.
- La EBAR 5 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 5, con descarga directamente en la PTAR Punta Cana.
- La EBAR 6 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 6, con descarga directamente en la PTAR Punta Cana.

Estas estaciones de bombeo contarán con un cárcamo circular (cámara húmeda) enterrado, dentro de esta se encontrarán todos los elementos hidráulicos y de bombeo. Los caudales de diseño de las estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR) se muestran en las siguientes tablas.

Tabla No. 10. Resumen de las Estaciones de Bombeo

EBAR	Caudales punta (l/s)		manometrica (m)
	2028	2048	
1	155.44	202.43	22.38
2	389.70	520.95	46.55
3	113.18	149.75	38.56
4	201.68	370.48	40.39
5	141.98	320.35	6.91
6	524.51	1045.06	59.28

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Tabla No. 11. Resumen de las Líneas de Impulsión

LÍNEA DE IMPULSIÓN	Longitud (m)	Diámetro (mm)
1	2,563.40	400
2	8,347.30	700
3	1,507.08	300
4	1,763.40	400
5	317.77	400
6	12,141.72	900
TOTAL	26,640.67	

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)



Imagen No. 22. Ubicación Estación de Bombeo 01.

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)



Imagen No. 23. Ubicación Estación de Bombeo 02.

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)



Imagen No. 24. Ubicación Estación de Bombeo 03.

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

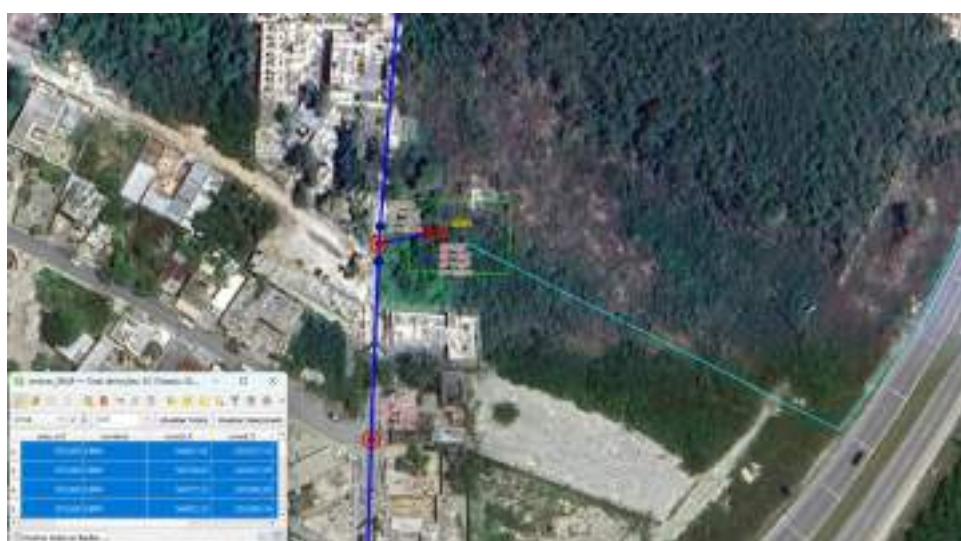


Imagen No. 25. Ubicación Estación de Bombeo 04.

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)



Imagen No. 26. Ubicación Estación de Bombeo 05.

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)



Imagen No. 27. Ubicación Estación de Bombeo 06.

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

3.11 Concepción del sistema de tratamiento de agua residual

Planta de tratamiento de aguas residuales propuesta para Punta Cana - Reactor RAFA seguido de Lodos Activados terciarios y pulimiento con ultrafiltración

La condición de los recursos hídricos verificados en Punta Cana es bastante peculiar, presentando una serie de aspectos que impactan directamente en una posible solución a las aguas residuales sanitarias de la ciudad.

El casco urbano de Punta Cana se ubica en una región donde no se cuenta con recursos hídricos superficiales de tamaño adecuado, que puedan servir como cuerpo receptor para recibir los efluentes provenientes de la recolección y tratamiento de aguas residuales producidas por la ciudad. Punta Cana se encuentra en una zona formada por antiguos arrecifes de coral, con gran porosidad, lo que impide la formación de aguas superficiales. En este caso, la mayor parte del agua de lluvia se infiltra rápidamente en el suelo, hasta llegar a la altura del nivel freático, que viene determinado por el nivel del océano que bordea la localidad. El nivel de la capa freática está determinado por la cantidad de lluvia que precipita en la zona, subiendo durante la estación lluviosa y disminuyendo en el momento de menor precipitación. Esta característica incide directamente en el frente salino del nivel freático de la región, que avanza hacia el interior de la isla en la época más seca y retrocede en las épocas lluviosas. Esta situación afecta no solo el tema de las aguas residuales, sino también el tema del abastecimiento de agua a la ciudad. La falta de recursos hídricos superficiales en la región de Punta Cana hace que el agua subterránea sea una importante alternativa como fuente de agua para el abastecimiento público, lo que determina la necesidad de extremar el cuidado con su calidad, lo que impacta directamente en la gestión de las aguas residuales en la ciudad. Cabe destacar que el aprovechamiento de la capa freática como fuente de agua para el abastecimiento público también debe tener en cuenta su capacidad de recarga, ya que la sobreexplotación puede resultar en el avance del frente salino y comprometer la calidad de sus aguas.

En consecuencia, el destino final de las aguas residuales de Punta Cana debe tener en cuenta la preservación de la calidad del manto freático, posible fuente de abastecimiento de agua de la ciudad. Una alternativa a las aguas residuales producidas en la ciudad sería el vertido al océano a través de un emisario submarino. Esta solución, aunque atractiva, es difícil de aceptar por la población. Punta Cana es una ciudad que vive del turismo y la liberación de aguas residuales al océano, aunque sean tratadas, puede tener un impacto negativo en la actividad turística de la zona. La situación presentada resulta en importantes limitaciones para el diseño de la solución de alcantarillado sanitario de Punta Cana. Se busca una alternativa que tenga en cuenta la falta de cuerpo receptor superficial en la región, la imposibilidad de liberarlo al océano y la necesidad de preservar la calidad del agua de la capa freática, posible fuente de agua para el abastecimiento urbano. Ante todas estas condiciones, **una alternativa que se viste como oportunidad es la posibilidad de reutilizar las aguas residuales tratadas, tanto para la recarga del nivel freático como para el riego de las zonas verdes de la ciudad, donde destaca la gran superficie dedicada a los campos de golf, que representan un gran potencial para la reutilización de los efluentes tratados.** La posibilidad de reutilizar las aguas residuales producidas en la ciudad con la función de recargar el acuífero y regar las zonas verdes se traduce en la necesidad de producir un efluente tratado de alta calidad, con alta remoción de patógenos y nutrientes, tal y como determina la legislación para este tipo de reutilización.

En este sentido, se llevó a cabo una evaluación de las diversas tecnologías de tratamiento que permiten alcanzar el nivel de tratamiento deseado, culminando con la adopción del proceso de lodos activados combinado con una etapa de pulimiento por medio de membranas de ultrafiltración. Este tipo de proceso

permite la alta eliminación de todos los principales parámetros de calidad a considerar, incluyendo materia orgánica, sólidos en suspensión, nutrientes y patógenos.

Las siguientes son las principales características de la unidad de tratamiento de aguas residuales propuesta para Punta Cana, con el fin de permitir la reutilización de su efluente, tanto para el riego de las áreas verdes de la ciudad y los campos de golf, como para posibilitar la infiltración del efluente tratado excedente producido para la recarga del acuífero, a través de su infiltración en el suelo.

La opción de tratamiento para Punta Cana combina una primera etapa de tratamiento anaeróbico, en un reactor anaeróbico de flujo ascendente – RAFA, con una segunda etapa aeróbica, utilizando el proceso tradicional de lodos activados terciarios, que incluye nitrificación y desnitrificación del efluente, y, finalmente, un pulimiento final por ultrafiltración.

La principal consecuencia de la inclusión de la etapa anaeróbica es la reducción de la carga orgánica en la siguiente fase aeróbica, con un menor consumo de energía eléctrica para la aireación del efluente, generando ahorros en el costo de operación de la planta.

A continuación, se detallan las etapas del proceso de Lodos Activados, precedido por reactores tipo RAFA, con pulimiento por ultrafiltración.

1ª Etapa del tratamiento - Tratamiento preliminar

El tratamiento preliminar es una unidad presente en cualquier unidad de tratamiento de aguas residuales. El tratamiento preliminar tiene como objetivo eliminar los sólidos gruesos, arenas, escombros y grasas que llegan junto con las aguas residuales, con el fin de proteger las otras etapas del tratamiento en la estación. El Tratamiento Preliminar consta de un sistema de rejilla gruesa y fina y un sistema de desarenado y eliminación de grasas. En el caso de una planta de tratamiento que incluya el reactor RAFA y una etapa de ultrafiltración, es aconsejable que el TP permita una eficiencia superior a la normalmente adoptada en las plantas de tratamiento convencionales, con el fin de minimizar la acumulación de sólidos indeseables en el reactor anaerobio y en las membranas de ultrafiltración. En este caso, se utilizan tamices con una abertura de alrededor de 1,00 mm, con un perfil adaptado para optimizar la eliminación de materiales que puedan perjudicar el funcionamiento de las membranas, como fibras y cabello. También se debe prestar especial atención a la eliminación de aceites y grasas, con el fin de reducir la formación de capas de espuma en la superficie del reactor RAFA y su adhesión a las membranas de ultrafiltración.

2ª Etapa de Tratamiento – Reactor Anaeróbico de Flujo Ascendente (RAFA)

Después del tratamiento preliminar, las aguas residuales se envían a 6 reactores anaeróbicos de flujo ascendente, donde se espera eliminar entre el 50 y el 70 % de la materia orgánica afluente. El reactor RAFA es una unidad que funciona sin necesidad de ningún equipo móvil o fuente de alimentación externa. Esta característica hace que el reactor RAFA sea una opción muy atractiva desde el punto de vista operativo y económico, ya que se logra una eficiencia razonable en la remoción de materia orgánica a costos de implementación y operación relativamente bajos.

El reactor RAFA cuenta con una serie de compartimentos internos que permiten la instalación de diferentes procesos físicos, químicos y biológicos que, actuando en simbiosis, determinan el tratamiento resultante. De estos procesos, se pueden destacar la sedimentación, la floculación, la degradación biológica anaeróbica, la filtración y la separación de fases.

El funcionamiento del RAFA se puede dividir en dos etapas: la primera de formación de la capa de lodo y la segunda de funcionamiento normal, en "steady state". La formación de la manta se produce en los primeros meses de funcionamiento, cuando todo el material orgánico sedimentable, retenido en el reactor, se descompone anaeróbicamente. Esta degradación tiene subproductos de CH₄, CO₂ y H₂O, así como residuos inorgánicos y materia orgánica no biodegradable. Con su crecimiento, este manto permanece en un lecho expandido y comienza a actuar como un biofiltro anaeróbico, actuando no solo sobre la porción de partículas, sino también sobre la parte soluble de la materia orgánica presente en las aguas residuales afluentes.

El proceso de formación de la manta de lodos puede acelerarse a través de su "siembra", utilizando lodos maduros procedentes de otro reactor anaeróbico en funcionamiento, o incluso, en su ausencia, de lodos de fosas sépticas.

Con la formación del manto de lodos, el reactor RAFA entra en un régimen de funcionamiento estable, lo que resulta en una intensa producción de biogás en la región del manto de lodos. El biogás producido, al desplazarse a la superficie, crea turbulencias en el interior del manto, lo que ayuda a la mezcla del efluente con la biomasa existente. El biogás, cuando no se utiliza, debe recogerse y quemarse, con el fin de evitar la posibilidad de propagar malos olores, así como reducir la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Los sólidos movilizados por la turbulencia provocada por la liberación del gas son retenidos en gran parte en el reactor por la acción de los deflectores/colectores de gas, que impiden el paso de los sólidos a la región de recolección de efluentes y los devuelven a la cámara de digestión. Los colectores de gas forman el fondo de la cámara de sedimentación, la última etapa de tratamiento dentro del reactor anaeróbico. La decantación permite la obtención de un efluente relativamente libre de sólidos sedimentables en suspensión.

Los reactores anaeróbicos de flujo ascendente son unidades de probada simplicidad operativa y cero consumos de energía.

El exceso de lodo formado en el interior del reactor debe desecharse periódicamente y enviarse a deshidratar. La eliminación deberá controlarse de forma que se mantenga la cantidad mínima de lodo necesaria para el funcionamiento normal del reactor.

3ª Etapa de Tratamiento - Sistema Terciario de Lodos Activados (LAT)

En la siguiente fase del tratamiento, el efluente se envía al sistema de lodos activados terciarios. El elemento principal del proceso de lodos activados es el tanque de aireación, donde se mantiene una biomasa aeróbica que favorecerá la degradación de la materia orgánica presente en el efluente. Este tanque se conoce como reactor de lodos activados o tanque de aireación. Se utilizarán 6 tanques de Lodos Activados

En el tanque de aireación se establecen las condiciones ambientales que permiten el crecimiento de la biomasa aeróbica deseada, de manera que es capaz de degradar la materia orgánica presente en las aguas residuales afluentes. El crecimiento de biomasa en el tanque de aireación se debe a la presencia del sustrato necesario (de las aguas residuales afluentes) y a la disponibilidad de oxígeno para la respiración. El oxígeno se transfiere artificialmente al medio líquido por la acción de un equipo electromecánico del tipo compresor/soplador, que se distribuye por todo el volumen del tanque mediante un sistema con difusores de aire, con alto consumo de energía.

Para permitir un contacto estrecho entre el sustrato, la biomasa y el oxígeno suministrado, se mantienen condiciones de mezcla adecuadas en el tanque, ya sea por la acción del equipo de aireación, que proporciona el oxígeno necesario para el proceso, o mediante mezcladores mecánicos. En el tanque de aireación, la DBO5 afluente es consumida por bacterias aeróbicas facultativas que se mantienen en suspensión en la masa líquida. El régimen de mezcla completo promueve un contacto cercano entre la biomasa y la materia orgánica presente en el tanque.

En condiciones adecuadas, que incluyen una mayor edad del lodo y suficiente oxígeno, el tanque de aireación también permite la nitrificación de nitrógeno. En esta condición, el nitrógeno amoniacal, por la acción de las bacterias nitrificantes, se transforma en nitratos y nitritos, en el proceso llamado nitrificación. La elevada temperatura en la región permite que la nitrificación se alcance rápidamente en el reactor.

Para permitir la eliminación biológica de nutrientes, se introducen dos cámaras adicionales en el tanque de lodos activados que formarán ambientes apropiados para la eliminación de fósforo y nitrógeno.

La primera llamada cámara anaeróbica, los lodos activados que regresan de los decantadores se ponen en contacto con las aguas residuales efluentes de los reactores RAFA, sin presencia de oxígeno. En este entorno, bacterias específicas son capaces de asimilar materia orgánica utilizando las cadenas internas de ADP-ATP como energía, liberando P al medio ambiente en un proceso de estrés biológico. Cuando estas bacterias se colocan de nuevo en ambientes aireados, en la cámara de aireación, absorben mucho más P del necesario para su metabolismo, en un fenómeno llamado "absorción de lujo". Al desechar los lodos, el fósforo acumulado en las bacterias se descarta del sistema.

La segunda cámara se denomina anóxica, que se encarga de eliminar el nitrato formado en la parte aeróbica del tanque de lodos activados. Esta cámara, que se caracteriza por no tener aireación, solo mezcla, recibe una recirculación de la cámara aeróbica, que es rica en nitratos y nitritos. Al recircular el efluente rico en nitrógeno oxidado (nitrato y nitrito) a un ambiente sin oxígeno libre, las bacterias desnitrificantes presentes degradan la materia orgánica presente utilizando el oxígeno combinado de nitritos y nitratos. En esta reacción, el nitrógeno restante se libera, en forma de gas N₂, terminando saliendo hacia la atmósfera, en un proceso llamado desnitrificación.

Para la clarificación del efluente del tanque de aireación, la separación de la mezcla sólido/líquido del tanque de aireación se logra mediante las membranas de ultrafiltración. La biomasa sólida se devuelve al tanque de aireación a través de la bomba de recirculación, permitiendo el aumento de la concentración de biomasa, hasta promover su eliminación, en condiciones controladas. En este proceso, la etapa de eliminación de sólidos se lleva a cabo mediante una unidad con membranas de ultrafiltración. Las membranas de ultrafiltración eliminan los sólidos con un diámetro superior a 0,02 micras, lo que incluye la retención de bacterias y virus presentes en las aguas residuales. Debido a que opera con concentraciones de sólidos más altas, 8.000 mg/l x 3.500 mg/l, el tanque de aireación tiene un volumen significativamente menor que el adoptado en un sistema convencional de lodos activados, que utiliza decantadores secundarios.

4ª Etapa de Tratamiento - Sistema de Ultrafiltración

Los lodos activados producidos en el tanque de aireación del sistema de lodos activados se dirigen a los tanques de ultrafiltración, donde se produce la separación de los sólidos del efluente.

El proceso de ultrafiltración, denominado Bio Reactor de Membrana – MBR, sustituye a los decantadores secundarios de los sistemas convencionales de lodos activados, presentando una mayor eficiencia en la

remoción de sólidos, que incluso retiene las bacterias y virus presentes en las aguas residuales, reduciendo también las concentraciones de materia orgánica, nitrógeno y fósforo en el efluente.

El sistema de ultrafiltración utiliza membranas de ultrafiltración de fibra hueca, con permeación desde el exterior hacia el interior y con posibilidad de retro lavado a contracorriente, montadas sobre haces verticales de membranas, constituyendo los módulos de filtración. Se pueden integrar varios módulos de membrana en un solo rack, formando los llamados casetes de filtración.

Los casetes de filtración se montan en tanques de filtración, donde se disponen varios casetes en serie, formando un canal por el que pasa la recirculación del efluente a filtrar. Se pueden disponer en paralelo varios canales con varios casetes de filtro.

El tanque/canal de membrana está diseñado para que las membranas estén siempre cubiertas por el nivel de líquido, incluso cuando las bombas de recirculación están paradas.

El tanque/canal de membrana está permanentemente aireado por un sistema de aire difuso, que ayuda, mediante el arrastre, a la eliminación de los sólidos que finalmente se adhieren a las membranas.

La permeabilidad del caudal de efluente al interior de las fibras huecas de las membranas de los módulos de filtración de cada tanque de filtración se realiza mediante una bomba de permeado, que durante la fase de filtración succiona el agua desde el interior de las fibras huecas de las membranas hasta un canal de paso, desde el cual se verterá el efluente tratado del sistema MBR al canal de salida de la EDAR.

Después de completar un ciclo de producción, la bomba de permeado realiza una inversión de flujo, reprimiendo el agua del tanque de permeado hacia las fibras huecas de las membranas, lavándolas a contracorriente. Después de la fase de lavado a contracorriente, automáticamente, la bomba de permeado volverá a su flujo normal, reprimiendo el agua nuevamente en el tanque de permeado. Como alternativa al retrolavado, el sistema también puede realizar una relajación, donde la permeabilidad se interrumpe durante algún tiempo y solo se permite que las burbujas de aire del soplador limpien las membranas, sin retrolavado.

El sistema de control permite al operador seleccionar el modo de uso, relajación o retrolavado, así como intercalar cualquier número de retrolavados entre relajaciones, o viceversa. Para permitir filas de filtración más largas, cada módulo de filtración cuenta con un sistema de distribución de aire soplado con burbujas gruesas debajo de las membranas. El aire, al pasar a través de los módulos de filtración, mueve las membranas liberando los sólidos adheridos a la cara externa de las mismas.

Cada tren de membranas de filtración tiene dos válvulas accionadas neumáticamente; uno para el permeado y otro para el aire comprimido.

Después de un período de funcionamiento, el lavado a contracorriente recibe los productos químicos para restablecer la capacidad de filtración de las membranas. Estos productos son hipoclorito de sodio y ácido cítrico. Las características del sistema de dosificación de estos productos deben ser adaptadas por el proveedor del equipo del sistema MBR.

Las bombas del sistema de permeado, retrolavado y dosificación de productos químicos están instaladas en una casa de bombas adjunta a los tanques de filtración. El aire comprimido a baja presión necesario para limpiar las membranas proviene de la cámara del soplador. El aire comprimido necesario para el funcionamiento de las válvulas proviene de dos compresores, uno de los cuales es de reserva, instalados

en un espacio cercano a los tanques de filtración. El aire comprimido a baja presión necesario para la post-aireación provendrá de dos pequeños sopladores, también instalados en el mismo espacio.

El flujo de entrada a los tanques de filtración, no absorbido por las membranas, se vierte en un canal y se recircula continuamente para su tratamiento biológico.

Los lodos sobrantes del sistema de lodos activados se extraen y reprimen para el tratamiento de la fase sólida de la PTAR, mediante dos bombas, una de ellas de reserva, instaladas en un espacio existente adyacente a los tanques de filtración.

La tasa de filtración (flujo) del sistema, con una línea fuera de servicio para la limpieza, se limita a:

- 48 l/m².h en condiciones de caudal horario máximo;
- 38 l/m².h en condiciones de Caudal Medio, con 1 tren de membranas fuera de funcionamiento;
- 27 l/m².h en condiciones de Caudal Medio, con todos los trenes en funcionamiento.

Para la planta de Punta Cana, el sistema MBR constará de 6 tanques operando en paralelo, cada uno con la posibilidad de instalar 5 casetes de filtración.

Los tanques de ultrafiltración se alimentan a través de un canal de distribución controlado por compuertas de control de flujo que reciben los lodos activados de los tanques de aireación. Los lodos activados del tanque de aireación se descargan en el canal de alimentación de membrana por medio de cuatro conjuntos de motores de bomba axial, tipo turbina, uno para cada tanque de aireación. Para suministrar aire comprimido a baja presión a los tanques aireados del tratamiento biológico y a los módulos de filtración por membranas, se planificó una casa de sopladores. Se adoptarán 4 sopladores, uno de los cuales es de reserva, para trenes de filtración con membranas. Los soplantes serán del tipo tornillo montados en cabinas acústicas para el control del ruido y funcionarán automáticamente.

Los sopladores estarán interconectados en un barril de distribución que alimenta cada casete con los módulos de ultrafiltración.

Limpieza de membranas

Los módulos de ultrafiltración deben lavarse regularmente para evitar obstrucciones. Se prevé un lavado semanal con la aplicación de Ácido Cítrico a una dosis de 2.000 mg/l, y dos veces por semana con Hipoclorito de Sodio, a una dosis de 200 mg/l. El tiempo de lavado se estima en 10 a 15 minutos. La limpieza química debe seguir el protocolo establecido por el fabricante de la membrana, de forma automática, en función del diferencial de presión transmembrana, antes y después de la ultrafiltración.

Dos veces al año, los módulos de ultrafiltración deben someterse a un lavado de recuperación, con la aplicación de Ácido Cítrico a una dosis de 2.000 mg/l e Hipoclorito de Sodio a una dosis de 1.000 mg/l. Los procesos de lavado de los módulos de ultrafiltración estarán totalmente automatizados y controlados mediante PLC, según la rutina de lavado establecida por el fabricante de la membrana. Para ello, el sistema debe incluir tuberías, sensores, válvulas, instrumentos y un sistema para la automatización completa del proceso.

Vida útil de la membrana

De acuerdo a la experiencia que se ha verificado en sistemas con membranas de ultrafiltración, la vida útil que se puede esperar debería ser del orden de los 15 años. En Brasil hay casos de membranas que han estado funcionando durante más de 10 años, sin haber sido necesario reemplazarlas.

Sistema de automatización de ultrafiltración

El sistema de automatización, incluida la operación, supervisión y gestión del proceso, incluye acceso remoto al estado del sistema, incluida la medición en tiempo real de los siguientes parámetros operativos:

- Analizador de turbidez;
- Transmisor de nivel de tanques de membrana;
- Transmisor de presión de membrana UF;
- Transmisores de flujo de permeado MBR y recirculación de lodos;
- Medidor de oxígeno disuelto.

El sistema de automatización de ultrafiltración incluye todos los componentes para la transmisión de datos, como el módem, la antena y el ordenador. El sistema debe estar disponible a través de Internet y la aplicación móvil.

El Sistema de Control y Supervisión de la Unidad Motriz y Motores de la ultrafiltración, incluyendo el cuadro de control eléctrico local, se encargará de activar el sistema en modo local o remoto, y deberá contener todas las automatizaciones y protecciones necesarias para el sistema, y señal de salida para el mando y control remoto por el Sistema de Control Operacional de la PTAR. El sistema considera, como mínimo, los estados de encendido, apagado y defecto.

Tratamiento de lodos

El exceso de lodos producidos en los reactores RAFA y de Lodos Activados se enviarán a la etapa de deshidratación mecánica prevista para la planta de Punta Cana.

La deshidratación mecánica se dividirá en dos fases de deshidratación, la inicial mediante el espesamiento mecánico del lodo y la segunda mediante el uso de prensas de tornillo para su deshidratación. Los lodos deshidratados van a tener una concentración de sólidos del orden del 23 al 25%. Los lodos descargados de los reactores de lodos activados serán previamente densificados mediante espesadores por gravedad.

Los lodos deshidratados pueden utilizarse como acondicionador del suelo o eliminarse en vertederos licenciados.

Calidad del efluente por ultrafiltración

El sistema de membranas deberá ser capaz de producir un efluente final con las siguientes características:

Tabla No. 12. Calidad del efluente final

DBO5:	1,08	mg O2/l
OD:	5,0	mg O2/l
SST:	0,0	mg SST/l
TKN:	7,02	mg TKN/l
P-total:	0,09	mg PT/L
Coliformes fecales:	0	NMP/100m

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

En la siguiente figura se muestra el trazado, a nivel de estudio de diseño, de la planta de tratamiento de pulido por ultrafiltración, **que ocupará un área de 5.20 Ha.**

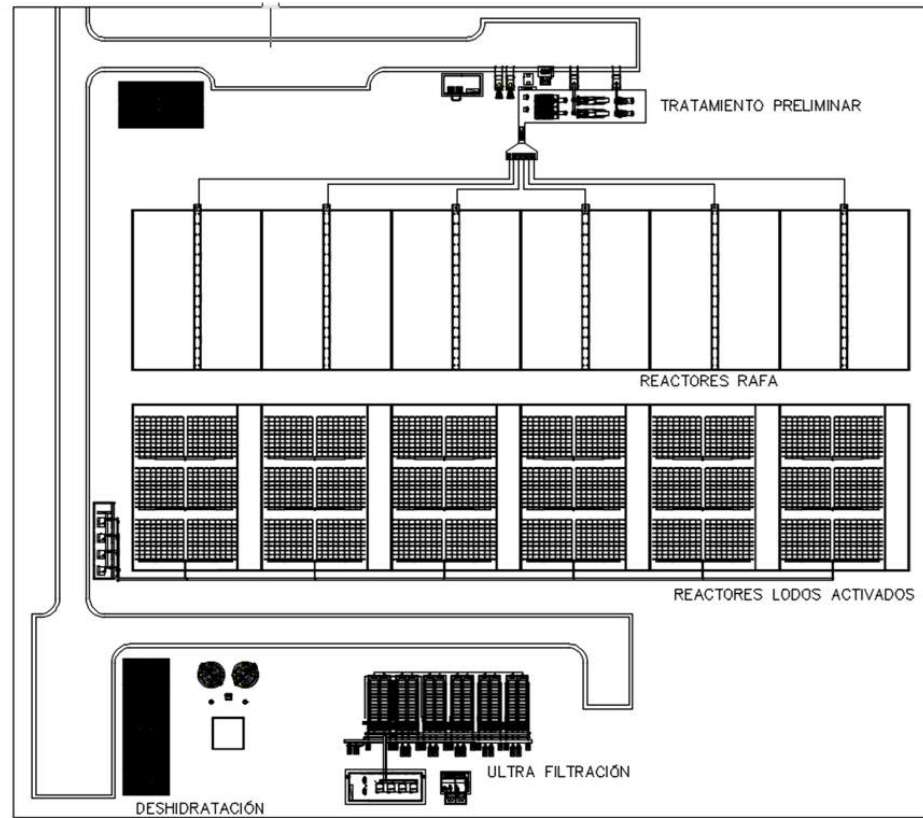


Imagen No. 28. Planta de Tratamiento de Punta Cana

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

3.12 Agua de reúso

La regeneración de aguas residuales, también conocida como reutilización de aguas residuales tratadas, es el proceso de tratar y acondicionar aguas residuales para que puedan ser utilizadas nuevamente para diversos fines. Esto puede incluir:

- Riego agrícola: Utilizar aguas residuales tratadas para irrigar cultivos, reducir la demanda de agua potable y minimizar la cantidad de nutrientes y contaminantes que llegan a los cuerpos de agua.
- Uso industrial: Utilizar aguas residuales tratadas en procesos industriales, como la refrigeración, la limpieza o la producción de productos.
- Recarga de acuíferos: Utilizar aguas residuales tratadas para recargar acuíferos subterráneos, lo que puede ayudar a mantener los niveles de agua subterránea y prevenir la intrusión de agua salada.
- Uso recreativo: Utilizar aguas residuales tratadas para fines recreativos, como la creación de lagos o estanques artificiales.
- Uso urbano: Utilizar aguas residuales tratadas para riego de parques y jardines, lavado de calles y otros fines urbanos.

La regeneración de aguas residuales ofrece varios beneficios, como:

- Conservación del agua: Reducir la demanda de agua potable y conservar este recurso valioso.
- Reducción de la contaminación: Minimizar la cantidad de contaminantes que llegan a los cuerpos de agua y proteger la calidad del agua.
- Ahorro de energía: Reducir la energía necesaria para tratar y distribuir agua potable.
- Beneficios económicos: La regeneración de aguas residuales puede ser más económica que la construcción de nuevas fuentes de agua potable.

Sin embargo, la regeneración de aguas residuales también plantea desafíos, como:

- Calidad del agua: Asegurarse de que el agua residual tratada cumpla con los estándares de calidad para el uso previsto.
- Percepción pública: Superar la percepción negativa que algunas personas tienen sobre el uso de aguas residuales tratadas.
- Infraestructura: Desarrollar la infraestructura necesaria para tratar y distribuir aguas residuales regeneradas.

En resumen, la regeneración de aguas residuales ***es una herramienta valiosa para conservar el agua, reducir la contaminación y promover el desarrollo sostenible.***

Calidad del agua regenerada para reúso

Las condiciones de calidad que debe cumplir un agua regenerada dependen del uso previsto y de las regulaciones locales. Sin embargo, en general, se consideran los siguientes parámetros:

- Parámetros físicos:
 - ⇒ Turbidez: La turbidez debe ser baja para garantizar la claridad y la estética del agua.
 - ⇒ Color: El color debe ser aceptable para el uso previsto.
 - ⇒ Olor: El agua no debe tener olores desagradables.

- Parámetros químicos:
 - ⇒ pH: El pH debe estar dentro de un rango aceptable para el uso previsto.
 - ⇒ Conductividad eléctrica: La conductividad eléctrica debe ser baja para evitar problemas de salinidad.
 - ⇒ DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno): La DBO debe ser baja para evitar la degradación de la calidad del agua en el cuerpo receptor.
 - ⇒ Nutrientes: Los niveles de nutrientes, como nitrógeno y fósforo, deben ser controlados para evitar la eutrofización.
 - ⇒ Metales pesados: Los niveles de metales pesados, como plomo, mercurio y arsénico, deben ser bajos para proteger la salud humana y el medio ambiente.
- Parámetros micro biológicos:
 - ⇒ Coliformes: Los niveles de coliformes deben ser bajos o inexistentes para garantizar la seguridad sanitaria.
 - ⇒ Bacterias patógenas: El agua regenerada debe estar libre de bacterias patógenas, como Salmonella y Shigella.
 - ⇒ Virus: El agua regenerada debe estar libre de virus patógenos.
- Otros parámetros:
 - ⇒ Cloro residual: El nivel de cloro residual debe ser adecuado para garantizar la desinfección del agua.

Los estándares de calidad para aguas regeneradas pueden variar dependiendo del uso previsto, como:

- Riego agrícola: Los estándares pueden ser menos estrictos que para el uso potable, pero aún deben garantizar la seguridad de los cultivos y la salud humana.
- Uso industrial: Los estándares pueden variar dependiendo del proceso industrial y los requisitos de calidad del agua.
- Recarga de acuíferos: Los estándares deben ser más estrictos para proteger la calidad del agua subterránea.

Es importante mencionar que las regulaciones y estándares de calidad pueden variar según la región o país. A continuación, se realiza un resumen de recomendaciones que realizan la EPA, y la Unión Europea, en función del uso:

Tabla No. 13. Resumen de estándares de calidad de agua de reúso.

Uso	Turbidez (NTU)	Color (UC)	pH	SS (mg/l)	Conductividad uS/cm	DBO (mg/l)	TOC (mg/l)	NT (mg/l)	PT (mg/l)	CF (UCF/100ml)
Riego agrícola	2 - 5	15 -30	6,5-8,5	10	700 - 1500	<10		5 - 10	1 - 2	NO detectable
Industrial	1-2	5 - 15	6,5-8,5		500 - 1000					10 - 100
Recarga indirecta acuíferos	0,5 - 2	5 -10	6,5-8,5		500 - 1000		<2	1 - 5	0,1 - 1	NO detectable
Uso urbano no restrictivo	2 - 5	15 -30	6,5-8,5	10	700 - 1500	<10		5 - 10	1 - 2	NO detectable
Riego campos golf	2 - 5	15 -30	6,5-8,5	10	700 - 1500	<10				NO detectable

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Tomado en consideración que en el proyecto los usos prioritarios del agua regenerada o de reúso, serán el riego de campos de golf y la recarga indirecta del acuífero, en la siguiente tabla se muestra la calidad del agua de reúso que se exigirá para el proyecto:

Tabla No. 14. Estándar de calidad de agua de reúso para el proyecto.

PARÁMETRO	VALOR
Turbiedad (NTU)	< 2
Color (UC)	< 10
pH	6,5 a 8,5
SS (mg/l)	< 10
Conductividad (uS/cm)	500 - 1000
TOC (mg/l)	< 2
NT (mg/l)	Bajo requerimiento
PT (mg/L)	Bajo requerimiento
CF (UCF/100ml)	NO detectable

Nota: Cloro residual > 0,5 mg/l en el sistema de distribución para reducir los olores, la baba y el recrecimiento bacteriano.

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Tratamiento y Control de la Calidad del Agua Regenerada

Como se observa las exigencias de calidad son altamente restrictivas, por lo tanto, el tratamiento y control de la calidad del agua regenerada son fundamentales para garantizar su seguridad y eficacia en diferentes usos. A continuación, se presentan algunos aspectos clave a considerar:

- Tecnologías de Tratamiento

Existen varias tecnologías de tratamiento que se pueden utilizar para producir agua regenerada de alta calidad. Algunas de las más comunes incluyen:

- Tratamiento biológico: Utiliza microorganismos para degradar la materia orgánica y los nutrientes en el agua residual.
- Tratamiento físico-químico: Utiliza procesos como la coagulación, la floculación y la sedimentación para remover los sólidos y los contaminantes del agua.
- Tratamiento avanzado: Utiliza tecnologías como la ultrafiltración, la nanofiltración y la ósmosis inversa para remover los contaminantes y los sólidos del agua.

Como se observa en el capítulo de tratamiento de agua residuales, se ha escogido un tratamiento biológico secundario, seguido de un terciario compuesto por membranas de ultrafiltración, lo que permitirá cumplir con los estándares de calidad para agua de reúso, ya sea para agua de riego de los campos de golf y áreas verdes de los resorts, como para una recarga indirecta del acuífero.

- Monitoreo y Control

El monitoreo y control de la calidad del agua regenerada son fundamentales para garantizar su seguridad y eficacia. Algunos de los parámetros que se deben monitorear incluyen:

- Parámetros físicos: Turbidez, color, olor y temperatura.
- Parámetros químicos: pH, conductividad eléctrica, nutrientes y metales pesados.
- Parámetros biológicos: Coliformes, bacterias patógenas y virus.

El monitoreo y control de la calidad del agua regenerada son fundamentales para:

- Garantizar la seguridad: Evitar la presencia de contaminantes y patógenos que puedan afectar la salud humana y el medio ambiente.
- Cumplir con las regulaciones: Asegurarse de que el agua regenerada cumpla con las regulaciones y estándares de calidad establecidos.
- Optimizar el tratamiento: Ajustar el tratamiento y el control de la calidad del agua regenerada para optimizar su eficacia y eficiencia.

El tratamiento y control de la calidad del agua regenerada ofrecen varios beneficios, incluyendo:

- Conservación del agua: Reducir la demanda de agua potable y conservar este recurso valioso.
- Reducción de la contaminación: Minimizar la cantidad de contaminantes que llegan a los cuerpos de agua y proteger la calidad del agua.
- Ahorro de energía: Reducir la energía necesaria para tratar y distribuir agua potable.
- Beneficios económicos: La regeneración de aguas residuales puede ser más económica que la construcción de nuevas fuentes de agua potable.

Determinación de la demanda de riego de los Campos de Golf

Como parte de la propuesta de solución para el sistema de saneamiento, se contempla la reutilización del efluente tratado como fuente de abastecimiento para una red de distribución de agua de reúso, destinada principalmente al riego de campos de golf y áreas verdes de la zona turística. Esta estrategia tiene como objetivo aprovechar el recurso hídrico disponible de manera eficiente y sostenible, reduciendo la presión sobre las fuentes de agua potable.

Con el fin de estimar los caudales necesarios para satisfacer esta demanda, se realizó un levantamiento de las superficies ocupadas por los campos de golf y las zonas verdes de los complejos hoteleros de la región. A partir de esta información y con base en parámetros técnicos reconocidos —como la dotación hídrica por hectare (4 mm/día)— fue posible calcular las necesidades de agua para cada instalación.

El volumen total de efluente tratado producido por la planta de tratamiento fue comparado con la demanda estimada de agua de reúso. Se determinó que una parte significativa del efluente puede ser efectivamente aprovechada para el riego, especialmente durante los meses de mayor demanda hídrica.

El excedente de efluente tratado que no sea utilizado para este fin será destinado a un sistema de recarga del acuífero, contribuyendo así a la sostenibilidad hídrica de la región. Esta recarga se realizará bajo condiciones controladas, asegurando que el efluente cumpla con los parámetros de calidad requeridos y evitando impactos negativos sobre los recursos subterráneos.

Este enfoque integrado permite maximizar el aprovechamiento del agua tratada, promoviendo un modelo de gestión circular y resiliente, adaptado a las necesidades actuales y futuras del desarrollo turístico y urbano de Verón-Punta Cana.

Para dimensionar adecuadamente el uso del efluente tratado en actividades de reúso, se realizó un levantamiento detallado de las superficies potenciales de riego, incluyendo los campos de golf y las áreas verdes pertenecientes a los hoteles ubicados dentro de la zona de influencia del sistema de saneamiento.

La identificación de estas superficies se llevó a cabo mediante el análisis de imágenes satelitales actualizadas, complementado con información cartográfica disponible y visitas técnicas de verificación. Se delimitaron las áreas de césped, jardines ornamentales, campos deportivos y otras zonas verdes que requieren riego periódico.



Imagen No. 29. Identificación de los campos de Golf y zonas verdes.

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Una vez determinadas las superficies, se aplicaron coeficientes técnicos de dotación hídrica.

La tabla siguiente presenta un resumen de las superficies identificadas, desglosadas por tipo de uso (campos de golf y zonas verdes de hoteles), y el cálculo correspondiente de la necesidad hídrica diaria, expresada en litros/segundo (l/s).

Con base en los parámetros técnicos aplicados y en la superficie total identificada para riego, se determinó que la demanda hídrica total para la irrigación de los campos de golf y las áreas verdes de los hoteles asciende a 943,83 litros por segundo.

Este valor representa el caudal requerido para garantizar el mantenimiento adecuado de las zonas verdes bajo condiciones climáticas normales y prácticas de riego eficientes. Esta estimación sirve como referencia clave para el dimensionamiento de la red de distribución de agua de reúso, así como para la planificación operativa de la planta de tratamiento, asegurando que el sistema sea capaz de atender la demanda de reúso sin comprometer la estabilidad hídrica de la región.

Tabla No. 15. Demanda hídrica de los Campos de Golf y zonas verdes.

Tipo	nombre	area_hec	necesidade hídrica de 4mm/di	demanda_n1
campos de golf con unidades	Condominio Coral Golf	195.62	0.46	89.99
campos de golf con unidades	Hard Rock Golf Club	203.58	0.46	93.65
campos de golf con unidades	Golf Residences Condominio	33.5	0.46	15.41
campos de golf con unidades	Residencial Punta Blanca_Golf Residence	65.9	0.46	30.31
campos de golf con unidades	Iberostar Bávaro Golf Club	180.45	0.46	83.01
campos de golf con unidades	White Sands Golf & Beach Resort	116.89	0.46	53.77
campos de golf con unidades	Hacienda del Mar Punta Cana Resort & Club	135.8	0.46	62.47
campos de golf con unidades	Arrecife at Punta Cana Resort & Club	72.34	0.46	33.28
campos de golf con unidades	Punta Cana Resort and Club Tortuga Bay B14	377.72	0.46	173.75
campos de golf con unidades	Club Med Punta Cana & Corales Beach Punta Cana Resort	245.37	0.46	112.87
campos de golf con unidades	Barceló Bávaro Golf Course	104.65	0.46	48.14
campos de golf con unidades	Catalonia Bávaro	22.12	0.46	10.18
hoteles	Hotel Riu Republica	18.41	0.46	8.47
hoteles	Occidental Caribe - All Inclusive	30.13	0.46	13.86
hoteles	Royalton Punta Cana, An Autograph Collection All-Inclusive Resort & Casino	5.66	0.46	2.60
hoteles	Hotel Majestic Colonial Punta Cana	3.93	0.46	1.81
hoteles	Hotel Majestic Elegance Punta Cana	3.4	0.46	1.56
hoteles	Royalton Bawaro, An Autograph Collection All-Inclusive Resort & Casino	0.81	0.46	0.37
hoteles	Bahia Principe Hotel Group	9.67	0.46	4.45
hoteles	Hotel Riu Palace Punta Cana	13.9	0.46	6.39
hoteles	Hotel Riu Bambu Punta Cana	12.01	0.46	5.52
hoteles	Hotel Riu Palace Macao	14.09	0.46	6.48
hoteles	Grupo Iberostar	26.49	0.46	12.19
hoteles	Ocean Blue & Sand	15.55	0.46	7.15
hoteles	Paradisus Punta Cana Resort	10.48	0.46	4.82
hoteles	Inversiones Arique/Bávaro Princess	7.88	0.46	3.62
hoteles	TRS Turquesa Hotel	9.37	0.46	4.31
hoteles	Occidental Punta Cana	9.2	0.46	4.23
hoteles	Gran Palladium Punta Cana Resort & SPA	6.84	0.46	3.15
hoteles	Grand Palladium Bávaro Suites Resort & Spa	2.10	0.46	0.97
hoteles	Doma Residence	31.3	0.46	14.40
hoteles	Caribe Tropical & Princess	6.68	0.46	3.07
hoteles	Paradisus Palma Real Golf & SPA Resort All Inclusive	5.64	0.46	2.59
hoteles	Meliá Caribe Beach Resort & Meliá Punta Cana Beach Wellness	18.09	0.46	8.32
hoteles	The Palms Residences	2.28	0.46	1.05
hoteles	Dreams Royal Beach Punta Cana	6.58	0.46	3.03
hoteles	Illa Villas Bávaro Resort & Spa	13.58	0.46	6.25
hoteles	Barceló Bávaro Beach - Adults Only - All Inclusive	12.81	0.46	5.89
hoteles	Los Corales Beach Village	0.98	0.46	0.45
TOTAL		2051.8		943.83

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Concepción del sistema de distribución de agua regenerada para reúso.

Para la concepción del sistema de distribución del agua regenerada o para reúso, se tiene que tener presente que esta se debe transportar desde las reservas de la planta de tratamiento de aguas residuales y distribuirse en los puntos de aprovechamiento ubicadas a la entrada a los resorts y hoteles ubicados a lo largo de la costa.e

Las consideraciones de diseño se listan a continuación:

- Caudal demandado de agua de reúso: 950 L/s
- La tubería matriz contará con un macromedidor a la salida
- Volumen de reservas: 2 unidades de 10.0000 m³, en total 20.000 m³
- Ubicación de las reservas, salida de la EDAR, cota 30 m.s.n.m
- Presión dinámica en los puntos de entrega: 10 m.c.a.
- Cada punto de entrega contará con un macromedidor

En base a estas consideraciones se concibe el trazado que se muestra en la siguiente figura, la matriz principal en tubería de 1200 mm (47”), parte desde las reservas de la EDAR, y recorre por la carretera Circunvalación Verón-Bávaro, por aproximadamente 7,5 km hasta llegar a la carretera Boulevard Turístico del Este, l llegar a este punto se divide en dos ramales.

El primer ramal se dirige hacia el norte, por aproximadamente 14,5 Km, hasta llegar a los campos de Golf Roko Ki, esta línea parte en tubería de diámetro 900 mm (35”) y se reduce a 400 mm (15”) (35 a 15”), al ir derivando caudal en los diferentes puntos de entrega.

El segundo ramal se dirige al sur por aproximadamente, 14 Km hasta llegar a la carretera al aeropuerto, punto en el que se ha planificado en una primera etapa, sin embargo, se puede extender por 9,5 Km más, hasta llegar a los campos de Golf del hotel Punta Espada, en una segunda etapa. Los diámetros resultantes de igual manera van des de los 900 a 400 mm

Este trazado con un predimensionamiento preliminar fue modelado y ajustado en EPANET, para cumplir con las consideraciones previstas en el diseño, obteniéndose los diámetros antes señalados, bajo la suposición que todo el caudal de 950 l/s es demandado simultáneamente para regar los campos de golf y otros usos de riego en los hoteles.

Sin embargo, se está estudiando otros escenarios de operación, que permitirían optimizar los diámetros de las tuberías, teniendo en consideración que las demandas de riego y otros usos, muy probablemente no son de manera simultánea, o que pudieran ser controlada bajo horarios en coordinación entre los usuarios y el operador



Imagen No. 30. Esquema de red de agua de reúso.

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

A continuación, se resumen los diámetros y longitudes, obtenidas en este primer predimensionamiento:

Tabla No. 16. Diámetros y longitudes red de agua de reúso.

Diámetro (mm)	Longitud (m)
1200	7500
900	752
800	5078
750	5719
700	9298

Diámetro (mm)	Longitud (m)
500	3621
450	4194
400	3863
Total	40.025

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Para cuando el sistema de distribución de agua de reúso no esté en operación o si se llegase a producir una demanda mayor a la usualmente requerida del sistema, se ha previsto colocar una reserva de 20.000 m³, repartida en dos reservorios de 10.000 m³, a la salida de la planta de tratamiento o de regeneración de aguas residuales, luego del sistema de desinfección por cloro.

Concepción del sistema de recarga del acuífero.

Como no siempre se va a demandar agua de reúso, para riego de campos de golf y áreas verdes, va a existir un volumen sobrante de agua de reúso, a la salida de la planta de tratamiento, por esta razón en el proyecto, se ha propuesto inyectar este sobrante al acuífero.

Para inyectar el agua de reúso al acuífero, se ha previsto 10 pozos, con una capacidad máxima de 600 L/s, que se ubicarán estratégicamente a lo largo de la red de distribución del agua de reúso. Esto servirá de barrera para evitar que avance la intrusión salina en esta zona y proteger de esta manera el acuífero.

Resumen de la concepción de la macroestructura de distribución de agua de reúso

La propuesta del equipo de Consultores externos del BID comprende, en resumen:

Fuente:	Agua regenerada en la Planta de tratamiento de aguas residuales caudal aprovechable igual caudal tratado.
Almacenamientos:	Dos (2) Depósitos reguladores de 10,000 m ³
Línea Matriz de distribución:	Desde ϕ 400 mm a ϕ 900 mm H.D. L=40 Km
Sistema de medición y control de calidad:	Equipos de macromedición inteligente y control colocado a la salida de la planta y a lo largo de la red de distribución, que reportan en línea las 24 horas.
Sistema de pozos de inyección al acuífero:	10 Pozos de inyección con capacidad máxima de 600 L/s

3.13 Balance hídrico

La demanda de agua en la zona de estudio se debe principalmente a los siguientes usos: agua potable de zonas urbanas (población), agua potable para emprendimientos, agua potable para centros turísticos (hoteles) e irrigación de campos de golf y zonas verdes. Merece la pena recalcar, que la solución propuesta contempla la reutilización del efluente tratado de aguas residuales como fuente de abastecimiento para una red de distribución de agua de reúso, destinada especialmente para cubrir la demanda de los campos de golf y áreas verdes de la zona turística. Esta solución permitiría reducir la presión de explotación sobre el acuífero, al eliminar la extracción actual de agua que se realiza para cubrir esta demanda.

Considerando el diseño de la red de abastecimiento propuesta, el área de estudio se ha clasificado en tres zonas de servicio: Zona 1 Sistema Friusa-Bávaro, Zona 2 Sistema Verón y Zona 3 Punta Sabaneta. Además, en cada zona se han identificado las diferentes demandas consideradas en el sistema: demanda urbana (población de Friusa, Bávaro y Verón), demanda de emprendimientos y la demanda hotelera. Los datos de proyección poblacional, así como los caudales medios y de diseño se presentan con mayor detalle en el capítulo 2 y en el capítulo 3, respectivamente, del presente estudio, donde se indica que los caudales medios totales requeridos para cubrir la demanda al año 2028, 2038 y 2048 son de 1,314 l/s, 1,748 l/s y 2,182 l/s, respectivamente. Para el caso de los campos de golf y áreas verdes, en base a la superficie total de riego identificada, se determinó que la demanda hídrica total es de 943.83 l/s.

Recursos hídricos disponibles

Aguas superficiales: disponibilidad de agua en el sitio de ubicación de la captación en el río Maimón

Se evaluó la disponibilidad de agua en la cuenca del río Maimón, en el sitio de ubicación de la captación Maimón, y se determinó que esta fuente es capaz de abastecer un caudal de 800 l/s con una garantía del 90% durante 9 meses del año, excepto los meses de junio, julio y agosto, en los cuales se tendría una garantía del 70%, 35% y 50%, respectivamente.

Tabla No. 17. Curva de duración de caudales en la cuenca del río Maimón, en el sitio de ubicación de la captación Maimón.

MAIMÓN - SITIO CAPTACIÓN 1969-1990												
Permanencia %	Caudal (m³/s)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
5	5.27	6.43	4.30	6.88	16.64	5.75	2.21	5.69	9.85	15.22	13.54	6.83
10	5.13	5.85	3.32	5.76	13.14	5.65	1.96	2.35	3.73	13.18	11.27	6.71
15	4.38	3.74	3.26	5.21	12.10	4.04	1.79	1.72	3.26	9.37	9.87	6.38
20	4.19	3.45	3.05	5.13	11.74	2.80	1.30	1.34	2.84	8.55	9.46	5.87
25	3.98	3.33	2.78	4.87	11.66	2.74	1.30	1.12	2.37	6.46	8.05	5.70
30	3.64	3.21	2.60	4.53	10.09	2.54	1.07	1.02	2.33	5.63	7.71	5.66
35	3.56	3.04	2.58	4.25	8.23	1.77	0.80	0.98	2.19	4.77	7.29	5.54
40	3.34	2.93	2.46	3.21	7.40	1.76	0.76	0.91	1.97	4.63	6.79	4.65
45	3.23	2.89	2.14	3.00	7.18	1.59	0.58	0.87	1.76	4.50	5.11	4.61
50	2.96	2.76	2.09	2.47	5.29	1.23	0.57	0.83	1.62	4.08	4.74	3.90
55	2.94	2.65	1.93	2.17	4.48	1.16	0.53	0.79	1.50	3.56	4.43	3.89
60	2.89	2.63	1.84	2.08	3.92	1.13	0.53	0.75	1.48	3.30	4.26	3.72
65	2.49	2.05	1.69	1.82	3.85	1.02	0.45	0.63	1.39	3.03	3.97	3.38
70	2.45	2.04	1.63	1.82	2.51	0.80	0.32	0.60	1.16	2.76	3.33	3.20
75	2.23	1.99	1.51	1.52	2.16	0.75	0.32	0.60	1.04	2.22	3.31	2.89
80	2.06	1.92	1.49	1.26	2.15	0.66	0.31	0.58	1.00	2.13	2.95	2.85
85	1.92	1.58	1.34	1.22	2.14	0.61	0.29	0.53	0.98	2.11	2.63	2.53
90	1.76	1.05	1.28	1.19	2.05	0.56	0.29	0.45	0.98	2.11	2.38	2.42
95	1.52	1.02	0.60	0.93	1.58	0.52	0.16	0.37	0.80	1.22	1.98	2.02
100	0.24	0.21	0.20	0.87	0.75	0.28	0.15	0.37	0.43	1.09	1.86	1.77
Qm mensual	2.95	2.66	2.06	2.92	6.18	1.79	0.75	1.07	2.05	4.82	5.55	4.11
Qm anual	3.08											

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Aguas subterráneas: nuevo campo de pozos ubicado a 9 km de la costa

En base a la revisión de los estudios previos mencionados, se destaca el estudio hidrogeológico realizado por IACO (2017), el cual realiza una caracterización preliminar del acuífero, donde se ha podido determinar: el modelo hidrogeológico conceptual y el funcionamiento hidráulico del acuífero, la posición actual de la interfase, la elevada productividad del acuífero en la zona propuesta para los nuevos pozos y las pautas de explotación necesarias para evitar fenómenos de “upconning”. Además, el estudio realiza un cálculo de la intensidad y distribución de la explotación actual y previsiones futuras, así como una estimación aproximada del balance hídrico. Como parte del estudio mencionado, se construyeron además 6 pozos de control, de tal forma que en lo posterior pasen a formar parte de una red permanente de monitoreo, y 7 pozos de explotación paralelos al farallón (8-9 km) con una penetración máxima de 7 m bajo el nivel freático. Se incluyeron pruebas de bombeo para conocer la productividad de los pozos y las constantes del acuífero a lo largo del eje propuesto de pozos. Los perfiles de salinidad obtenidos en estos pozos servirán para valorar el grado de riesgo de ascenso de la interfaz en los pozos actualmente en operación, así como los pozos del nuevo campo propuesto.

Hidrogeología característica de la zona

Desde el punto de vista geológico, la zona de Verón – Punta Cana se caracteriza por el afloramiento de roca caliza cárstica cuaternaria, donde el subsuelo está conformado por un complejo arrecifal en el cual existen diferentes facies de roca caliza, con lentes arcillosos ocasionales, producto de pasados eventos

transgresivos-regresivos. El masivo calcáreo que conforma el acuífero principal recibe la recarga por tres vías principales: (a) flujo subterráneo proveniente de las montañas, (b) infiltración directa desde la superficie altamente porosa, y (c) a través del lecho de los ríos, algunos desaparecen totalmente antes de llegar al mar.

Se destaca que el espesor de la formación calcárea puede alcanzar los 700 – 1000 m y se extiende desde la costa de Bávaro hasta una distancia de alrededor de 30 km tierra adentro, su patrón hidrogeológico corresponde al de un acuífero-isla donde el flujo subterráneo de agua dulce discurre de forma laminar desde el interior hacia la costa sobre la masa de agua marina más densa, existiendo una zona intermedia de mezcla sobre la cual se desliza el agua dulce hasta descargar en el mar. El acuífero de agua dulce fluye en dirección al mar de forma rápida, debido a la alta permeabilidad de los materiales, por el contrario, el agua marina no tiene apenas circulación. El área es extremadamente plana, no obstante, a unos 9 km de la costa se observa un escarpe de unos 20 m de altura y 40 km de longitud, que podría asociarse a una antigua línea de costa cuaternaria, o a una falla.

Explotación actual del acuífero

La imagen a continuación muestra la distribución y la producción estimada de los campos de pozos que abastecen a los centros turísticos, agrupados en tres cuencas tributarias del acuífero o sub-zonas de extracción: Arena Blanca, Bávaro y Punta Cana. Se destaca que los campos de golf tienen una demanda de 0.85 MMC/año por cada campo típico de 18 hoyos.

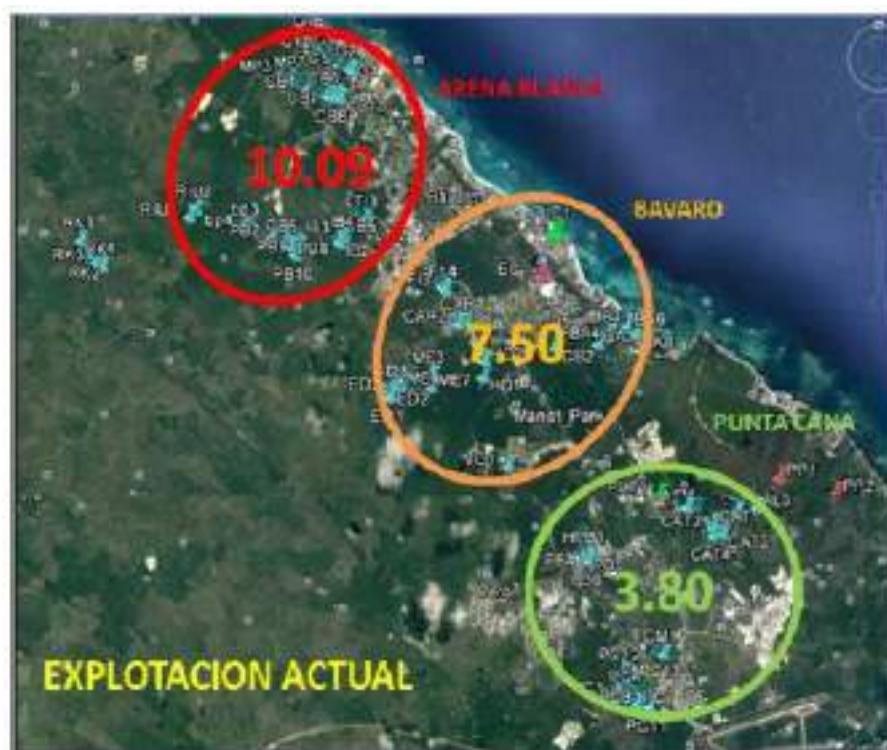


Imagen No. 31. Explotación actual: producción en (MMC/año) de los campos de pozos para centros turísticos. Fuente: IACO (2017).

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Balance hídrico del acuífero

El estudio de IACO (2017) realizó un balance hídrico aproximado para cada una de las tres sub-zonas donde se encuentran agrupados los campos de pozos. Se calculó la recarga neta hacia el acuífero proveniente de la percolación de la lluvia, menos la evapotranspiración en manglares y/o ciénegas, la cual se convierte en efluente hacia la costa (E) cuando el acuífero no se explota. Se determinó la extracción por Bombeo (B), para determinar el efluente neto (E-B), lo cual es indispensable para contener la intrusión salina. La recarga natural se calculó en función de la precipitación registrada en las estaciones Higüey y Punta Cana. El balance se efectuó bajo tres escenarios de explotación: (a) año 1998 (Informe del Banco Mundial), (b) año 2008 (Proyecto FICU 2008, UNIBE), y año 2017 (IACO, 2017). De los resultados del análisis se destacó que para los tres escenarios la relación B/E (Bombeo/Efluente) es menor al 50%, lo que significa que en términos cuantitativos la extracción no ha excedido el potencial explotable del acuífero

BALANCE HIDRICO DEL ESCENARIO 1998							
ZONA	LLUVIA	AREA DE RECARGA	RECARGA	EVAPO TRANSP	EFLUENTE	BOMBEO	BOMBEO/EFLUENTE
	mm/año	km2	MMC/año	MMC/año	MMC/año	MMC/año	%
Arena Blanca	1700	147.19	95.07	1.50	93.57	6.40	6.8%
Bávaro	1700	92.65	72.25	0.75	71.50	2.50	3.5%
Punta Cana	1700	177.96	75.63	2.90	72.73	2.20	3.0%
TOTAL		417.8	242.95	5.15	237.80	11.10	4.7%

BALANCE HIDRICO DEL ESCENARIO 2008							
ZONA	LLUVIA	AREA DE RECARGA	RECARGA	EVAPO TRANSP	EFLUENTE	BOMBEO	BOMBEO/EFLUENTE
	mm/año	km2	MMC/año	MMC/año	MMC/año	MMC/año	%
Arena Blanca	1600	147.19	85.65	3.30	82.35	8.00	9.7%
Bávaro	1600	92.65	64.47	1.50	62.97	3.50	5.6%
Punta Cana	1600	177.96	85.42	5.70	79.72	3.20	4.0%
TOTAL		417.8	235.54	10.50	225.04	14.70	6.5%

BALANCE HIDRICO DEL ESCENARIO ACTUAL (2017)							
ZONA		AREA DE RECARGA	RECARGA	EVAPO TRANSP	EFLUENTE	BOMBEO	BOMBEO/EFLUENTE
		km2	MMC/año	MMC/año	MMC/año	MMC/año	%
Arena Blanca	800	147.19	35.33	6.35	28.98	10.09	34.8%
Bávaro	800	92.65	22.24	3.06	19.18	7.50	39.1%
Punta Cana	800	177.96	42.71	11.45	31.26	3.80	12.2%
TOTAL		417.8	100.27	20.86	79.41	21.39	26.9%

Imagen No. 32. Balance hídrico del acuífero: (a) escenario 1998, (b) escenario 2008 y (c) escenario 2017. Fuente: IACO (2017).

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

En base al análisis climático efectuado en el ámbito de estudio (Anexo 8-1), se generaron rasters de precipitación y temperatura que representan espacial y temporalmente el comportamiento climático observado (1969-1990), además del uso de datos satelitales (1981 – 2023). Con esta información se realizó un nuevo análisis, para determinar de forma aproximada la recarga directa al acuífero desde la precipitación tanto en situación actual, como bajo un escenario “Pesimista” de cambio climático. Se calcularon las precipitaciones medias en las 3 cuencas tributarias o sub-zonas de extracción (imagen siguiente) y en cada caso se identificaron “Años húmedos” (precipitaciones que superan el 15% de la media), “Años secos” (precipitaciones un 15% por debajo de la media) y “Años normales” (precipitaciones comprendidas entre ambos extremos). Para el balance hídrico se utilizó el valor de la precipitación de un “Año normal” con la menor desviación con respecto a la media, y en base al método de balance hídrico de suelos (Schosinsky, 2006) se determinó la recarga del acuífero.

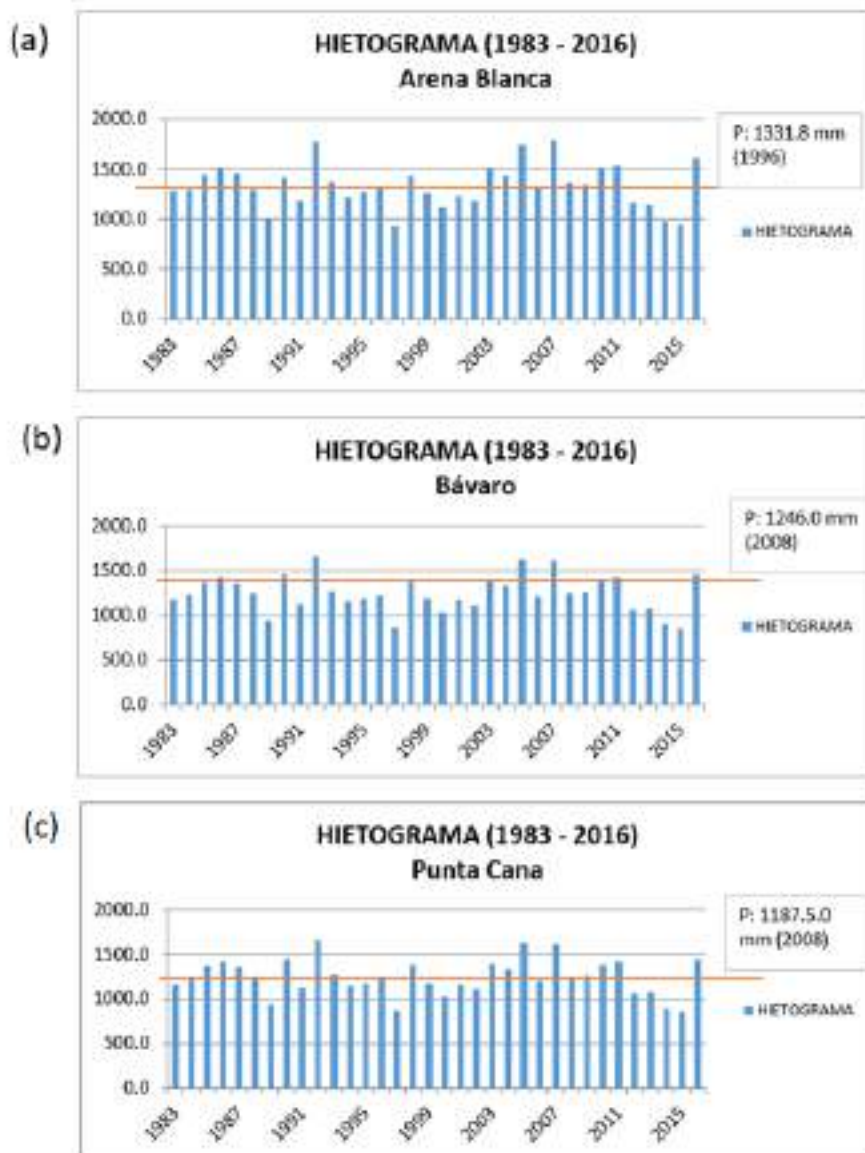


Imagen No. 33. Precipitación media de un “Año normal” de las 3 sub-zonas de extracción del acuífero en situación actual.
Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Dado que el potencial de las aguas subterráneas de un acuífero representa la máxima cantidad de agua a sustraer del mismo para que no sea sobreexplotado, a partir del método de Schosinsky (2006) se calculó este potencial mediante la determinación de la recarga al acuífero, utilizando el principio de la conservación de la materia. O sea, el agua que entra a un suelo es igual al agua que se almacena en el suelo, más el agua que sale de él. Las entradas son debidas a la infiltración del agua hacia el suelo, y las salidas se deben a la evapotranspiración de las plantas, más la descarga de los acuíferos.

Los resultados del análisis mostraron que la recarga potencial del acuífero es mayor que la extracción del agua en situación actual (Tabla a continuación), corroborando la información proporcionada en los estudios previos. Resultados similares se observaron bajo un escenario “Pesimista” de cambio climático, que, aunque suponen una reducción de la precipitación del 11.7%

y un incremento de la temperatura 1.4 °C, al considerar el escenario más desfavorable, es decir, la ocurrencia de un “Año seco” en las 3 sub-zonas de extracción, se determinó que la recarga es mayor a la extracción de agua proyectada para el año 2048 (2,182 l/s, 68.81 MMC/año).

Dado que estos resultados son aproximados, es necesario realizar un estudio más detallado del acuífero, ya que al parecer se tendría la disponibilidad en términos de cantidad de agua para aprovechar el acuífero mediante un campo de pozos ubicado mucho más lejos de la costa, a 9 km, lo cual también podría minimizar el posible impacto de la intrusión salina. No obstante, el análisis del comportamiento del acuífero a través de un modelo hidrogeológico que permita comprender mejor las características hidráulicas y de calidad bajo diferentes escenarios de operación (caudal de extracción), permitiría apoyar en la planificación de la capacidad de explotación del acuífero, además de llevar un control de extracción para evitar procesos de “upconning” que provocaría problemas de salinidad.

Tabla No. 18. Recarga del acuífero en las 3 sub-zonas de extracción Arena Blanca, Bávaro y Punta Cana, bajo situación actual y bajo un escenario “Pesimista” de cambio climático y demanda futura (2048).

ESCENARIO SITUACIÓN ACTUAL				
ZONA	PRECIPITACIÓN (mm/año)	ÁREA DE RECARGA (km ²)	RECARGA (MMC/año)	BOMBEO - situación actual (MMC/año)
Arena Blanca	1333.5	147.19	57.75	21.39
Bávaro	1246.0	92.65	29.77	
Punta Cana	1187.5	177.96	50.25	
TOTAL		417.8	137.77	21.39
ESCENARIO PESIMISTA CAMBIO CLIMÁTICO Y DEMANDA FUTURA				
ZONA	PRECIPITACIÓN (mm/año)	ÁREA DE RECARGA (km ²)	RECARGA (MMC/año)	BOMBEO - Demanda 2048 (2182 l/s) (MMC/año)
Arena Blanca	947.2	147.19	33.45	68.81
Bávaro	859.3	92.65	17.84	
Punta Cana	835.9	177.96	34.16	
TOTAL		417.8	85.45	68.81

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Construcción del modelo hidrológico y de gestión del sistema de abastecimiento de agua potable Verón – Punta Cana: balance hídrico anual

La construcción de un modelo hidrológico y de gestión del sistema de abastecimiento de agua potable constituye una herramienta muy útil para evaluar el déficit o excedente hídrico bajo diferentes escenarios de operación (caudales de extracción), bajo diferentes hipótesis de conectividad de la red de agua potable, de la red de alcantarillado, así como de la red de distribución de reúso. De igual manera, disponer de un modelo de gestión facilita el análisis de la factibilidad o no de la entrada en operación de la captación Maimón en una segunda fase del proyecto (2038, 2048), bajo diferentes escenarios de incertidumbre como puede ser el cambio en las demandas, o cambios en la variabilidad climática futura.

Descripción y construcción del modelo de recursos hídricos

El modelo de gestión de recursos hídricos ha sido creado mediante el software WEAP (Sieber, 2002), el cual permite representar tanto la oferta como la demanda del sistema de abastecimiento de agua potable Verón - Punta Cana. Para el análisis se consideran las tres zonas de servicio (Zona 1, Zona 2 y Zona 3), asociadas a los macrosistemas de distribución delimitados según la red de abastecimiento propuesta. En cada una de estas zonas se representan los diferentes usos del agua (demandas del sistema): población, emprendimientos, hoteles y campos de golf con sus respectivas dotaciones, las cuales consideran un 20% por pérdidas físicas del sistema, excepto los hoteles que consideran un 15% de pérdidas. De igual forma en el modelo se determina la disponibilidad hídrica de la cuenca del río Maimón en el sitio de captación, a través del análisis de la información hidrometeorológica y la calibración y validación de un modelo hidrológico, el cual permite evaluar la disponibilidad de agua bajo diferentes escenarios de variabilidad climática futura o caudal ecológico (Anexo 8-1).

El modelo también incluye el reúso del agua residual tratada para cubrir las demandas de los campos de golf y zonas verdes, como una solución que permite disminuir la presión hídrica sobre las fuentes de agua. Para la representación de las aguas subterráneas, el modelo requiere la información relacionada con la capacidad de almacenamiento del acuífero, la extracción máxima de los pozos, tasa de recarga del acuífero y el almacenamiento inicial. Como primera hipótesis de extracción del agua de los pozos, el modelo asume que existe el potencial del acuífero para producir 18.9 l/s (300 GPM), no obstante, se recomienda evaluar el comportamiento del acuífero bajo los diferentes escenarios simulados, de tal manera que se pueda ratificar la oferta hídrica de los pozos a la vez que se mantiene la calidad del agua.

El comportamiento del sistema se mide a través de indicadores de desempeño. Para el caso de la satisfacción de la demanda hotelera, emprendimientos y población se utiliza como indicadores, el porcentaje de cobertura (volumen suministrado/volumen demandado), y para el caso de la demanda de los campos de golf y zonas verdes se utiliza como indicadores de desempeño el porcentaje de cobertura y la recarga al acuífero. El indicador de recarga al acuífero vendría dado por la diferencia entre el volumen tratado por la PTAR y el volumen demandado por los campos de golf y áreas verdes, cuando este valor es positivo, significa un volumen remanente a favor de agua tratada que se recarga al acuífero en la parte más abajo, más no en el sitio de extracción del agua (campo de pozos).

Por otra parte, es importante mencionar que también las pérdidas físicas del sistema de abastecimiento y saneamiento propuesto pueden constituir una fuente de recarga al acuífero. Si bien no han sido consideradas en el balance hídrico, debido a la complejidad de su determinación (ej. nivel freático que ingresa al alcantarillado, agua potable perdida que ingresa al alcantarillado, recarga producida por pozos sépticos existentes cuando no se ha alcanzado el 100% de la conectividad de la nueva propuesta, etc.), sin

embargo, es importante saber que existen, y que sería importante considerarlas y analizarlas con mayor profundidad como parte de la modelación hidrogeológica del acuífero.

La imagen siguiente muestra de forma esquemática las variables a considerar para la construcción del modelo hidrológico y de gestión del sistema de abastecimiento de agua potable Verón – Punta Cana.

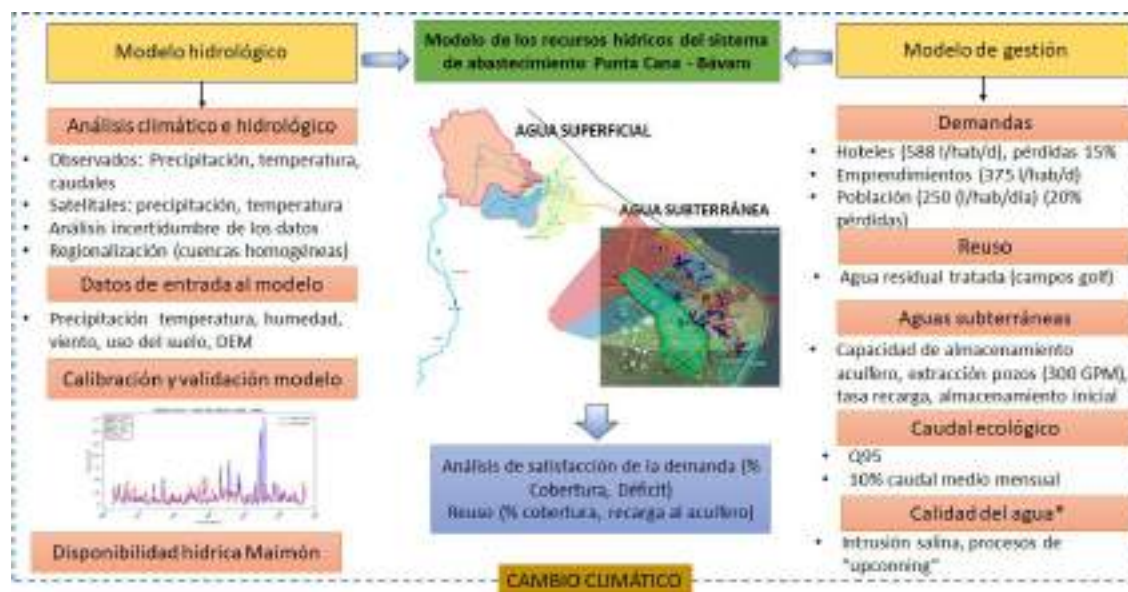


Imagen No. 34. Esquema de construcción del modelo hidrológico y de gestión del sistema de abastecimiento de agua potable Verón - Punta Cana

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Esquema de la situación actual de abastecimiento de agua

En primer lugar, se representa en el modelo de gestión, una aproximación de la situación actual de operación de sistema de abastecimiento de agua. Se esquematizan las demandas de agua para la población, hoteles y campos de golf y áreas verdes en los hoteles (Figura 8-6). Para la modelación se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- En base al estudio “Anexo 1: 1 Estudio hidrogeológico Campo de Pozos Bávaro-Punta Cana. PCVC Acueductos y Alcantarillados, SAS. Estudio Hidrogeológico-Informe Final. Santo Domingo 2017”, se han identificado las demandas de agua para abastecimiento en hoteles y campos de golf. Estas demandas se atienden de manera independiente por medio de pozos de agua que pertenecen a cada hotel o en algunos casos a la agrupación de varios hoteles. En el modelo se ha incluido la lista de hoteles que figuran en el estudio antes mencionado, esquematizando la oferta a través un único pozo para cada hotel.
- Las demandas de agua para la población de Verón y Fruisa se han estimado en 100 l/hab/día, considerado que no se cuenta con un estudio detallado del consumo de la población en situación actual. Al igual que en los hoteles, estas demandas se han esquematizado por un solo pozo de abastecimiento, en cada zona de servicio.
- Se asume que el sistema actual atiende todas sus demandas con un 100% de cobertura, ya que la explotación de los pozos estaría enfocada en alcanzar esta cobertura.



Imagen No. 35. Esquema del sistema de gestión de recurso hídricos actual
Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Esquema del sistema de abastecimiento de agua potable propuesto

Se evalúa el comportamiento del sistema de abastecimiento de agua considerando una primera fase en la que la oferta proviene principalmente de las aguas subterráneas a través de un campo de pozos ubicados en la zona del farallón, donde los cuales alimentan a una línea de distribución de agua. Esta línea de distribución abastece a 4 tanque elevados, dos tanques de 10 000 m³ y los dos restantes de 15 000 m³. Este sistema alimentaría a una red de agua potable para atender a la población, emprendimientos y hoteles. Las aguas de retorno generadas por estos usos se tratarían para ser usadas posteriormente para atender las demandas de los campos de golf y áreas verdes. En la Figura 8-7 se presenta el esquema del modelo propuesto.

- Para las demandas de agua potable, emprendimientos y hoteles se han considerado dotaciones brutas de 250 l/hab/día, 375 l/hab/día y 588 l/hab/día, respectivamente y se han dividido para las tres zonas de servicio. El estudio de población del presente informe muestra el crecimiento de los diferentes tipos de demanda en el período 2028 – 2048, cuyas tasas de crecimiento son consideradas en el modelo de gestión.
- Con respecto a las aguas de retorno, se ha considerado que corresponden al 80% para abastecimiento poblacional y emprendimientos, y al 50% para demandas hoteleras.
- Las aguas residuales tratadas de abastecimiento poblacional, hoteles y emprendimientos se han modelado a través de una estructura de embalse en el modelo, lo que facilita poder atender las demandas de los campos de golf y áreas verdes, concentradas como un solo punto de demanda. Los excedentes de estas aguas (que no se usan para atender las demandas de los campos de golf) se consideran como recarga al acuífero.

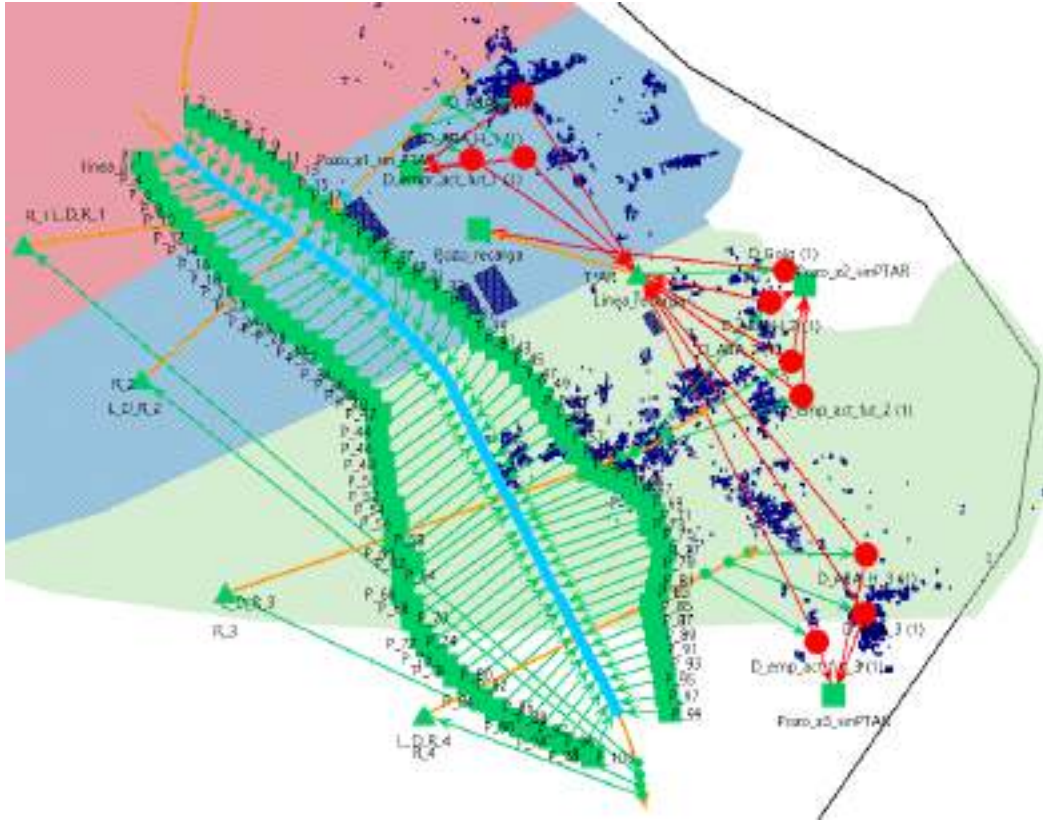


Imagen No. 36. Esquema del sistema de gestión de recursos hídricos propuesto, con un nuevo campo de pozos ubicado a 9 km de la costa.

Fuente.: (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Resultados del balance hídrico anual para las tres hipótesis de conectividad

A continuación, se presentan los resultados del balance hídrico anual, considerando tanto las demandas del sistema de abastecimiento de agua Verón – Punta Cana, clasificadas por zona de servicio y tipo de demanda; como la oferta hídrica del sistema dada por la extracción requerida de agua del acuífero (producción de pozos), necesaria para cubrir las demandas mencionadas. El balance hídrico se evaluó de acuerdo a la evolución de las tasas de conectividad de la red de agua potable, red de alcantarillado y la red de distribución de reúso durante el período 2028 – 2048. Se consideraron tres hipótesis de conectividad, para cada una de las cuales se realizó el balance hídrico anual.

Es importante recalcar que, en base al análisis de la recarga potencial del acuífero y la capacidad de extracción de los pozos estimada en 300 GPM (18.9 l/s) en el estudio de IACO (2017), sería factible la extracción de agua del acuífero para cubrir la demanda al año 2048 (2,182 l/s), no obstante, esto deberá ser confirmado en base a estudios adicionales de hidrogeología, que incluyan además del modelo hidrogeológico, el estudio de la dinámica de la cuña de intrusión salina. En este punto, la consideración del aporte de agua superficial a través de una captación en el río Maimón, se vuelve poco viable; en primer lugar, debido a que el caudal que aporta el Maimón no es suficiente para cubrir la demanda de sistema durante todo el año (caudal previsto de 800 l/s con una garantía del 90% durante 9 meses del año), y, en segundo lugar, debido al alto costo que supone la construcción y operación de un sistema de agua potable, a partir de esta fuente de agua superficial.

Además, se destaca que, para las diferentes hipótesis planteadas, la solución basada en pozos es fácilmente desarrollable en etapas. Así, para la hipótesis 1, hipótesis 2 e hipótesis 3, considerando una extracción de 18.9 l/s por pozo, en el año 2028 se podría comenzar con un campo de 20, 19 y 18 pozos, respectivamente, en el año 2038 con un campo de 92 pozos en todos los casos, ya que la conectividad alcanzaría el 100% en las tres hipótesis y en el año 2048 se cubriría la demanda total con un campo de 115 pozos.

Por otra parte, se observa que la tasa de conectividad del agua de reúso se va incrementando de manera gradual durante los primeros 10 años en el caso de las tres hipótesis, lo que significa que solo un porcentaje de la demanda de los campos de golf y zonas verdes estaría aprovechando el agua de reúso, mientras que el porcentaje restante de demanda de campos de golf se la seguiría extrayendo del acuífero. Sin embargo, la cantidad de extracción del acuífero para los campos de golf irá disminuyendo gradualmente hasta alcanzar el valor de cero (0), cuando se alcance el 100 % de conectividad de reúso, lo que se estima sería en el año 2037, 2038 y 2040 bajo la hipótesis 1, hipótesis 2 e hipótesis 3, respectivamente. Aquí es importante mencionar, que esto no aplicaría para ciertos hoteles que al momento ya utilizan el agua de reúso, como es el caso del Grupo Punta Cana. Se destaca que el agua de reúso que no es aprovechada por los campos de golf y zonas verdes (caudal remanente), se devuelve al acuífero en un punto más abajo del sitio de extracción (campo de pozos) y, por tanto, constituye una recarga al acuífero.

Finalmente, es importante mencionar que las pérdidas de las redes de agua potable y alcantarillado, al igual que las recargas provenientes de pozos sépticos existentes, deberían formar parte del balance de agua, y ser consideradas como una recarga adicional al acuífero, si bien, no se consideraron en el balance hídrico, es importante tenerlo en cuenta en la modelación hidrogeológica del acuífero.

3.14 Resumen de alternativas

Componentes	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Fuente abastecimiento de agua potable	Ríos Chavón y Sanate, construyendo un sistema de presas que servirá, a este proyecto, y también a las ciudades cercanas como: Higüey, Bayahibe, La Romana y Costa Azul (Estudio de INAPA) – <i>Opción descartada por costos</i>	Río Maimón - se determinó que se puede garantizar un caudal aprovechable, de 800 L/s, con un 90% de confianza, en el río Maimón <i>Opción viable</i>	Fuentes subterráneas (Estudios IACO e INAPA) Se puede aprovechar el acuífero mediante un campo de pozos <i>Opción viable</i>
Red de abastecimiento de agua potable	Definido en tres zonas • Zona 1 Friusa-Bávaro • Zona 2 Sistema Verón, este sistema servirá no solo a los centros poblados, sino también a los hoteles comprendidos entre el hotel Hard Rock, ubicado en las proximidades de Punta Arena Gorda, y el Grupo Punta Cana. • Para una segunda fase, que será la atendida por la Zona 3, se dejará preparada por si en un futuro los hoteles ubicados en la zona comprendida entre Punta Sabaneta y el hotel Hard Rock, desean conectarse a la red de distribución.		
Ubicación PTAR	Dos PTAR - Aunque estas plantas fueron proyectadas para situarse fuera de las zonas densamente urbanizadas, el análisis espacial revela que ambas se encuentran a una distancia relativamente corta entre sí. Esta proximidad limita los beneficios operativos de mantener dos instalaciones independientes y refuerza la necesidad de reconsiderar dicha estrategia. <i>Opción descartada</i>	Una PTAR - Esta instalación única fue emplazada estratégicamente para atender eficientemente a las distintas subcuencas del sistema de alcantarillado, optimizando el uso del espacio y los recursos operativos. <i>Opción viable</i>	
PTAR	Dos PTAR - Ambas basadas en la combinación de reactores anaerobios	Una PTAR - construir una sola planta de tratamiento, de mayor	

Componentes	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
	tipo UASB y lagunas de estabilización Actualmente, las áreas previstas para la instalación de las plantas se encuentran ocupadas por desarrollos habitacionales y están integradas a zonas densamente pobladas <i>Opción descartada</i>	capacidad, que permita atender de manera eficiente todas las áreas del sistema. Esta centralización no solo simplifica la operación y el mantenimiento, sino que también permite concentrar inversiones en una infraestructura más robusta, maximizando el aprovechamiento del terreno disponible y facilitando el cumplimiento de los estándares ambientales y sanitarios vigentes. <i>Opción viable</i>	
Estaciones de bombeos	Las estaciones de bombeo diseñadas son las mismas para las dos alternativas de sistema colector estudiadas, en cuanto a los caudales de diseño. Las estaciones de bombeo previstas reúnen el efluente sanitario de varias cuencas. • La EBAR 1 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 1, con descarga en los colectores principales de la cuenca 2. • La EBAR 2 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 2, con descarga directamente en la PTAR Punta Cana. • La EBAR 3 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 3, con descarga en los colectores principales de la cuenca 2. • La EBAR 4 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 4, con descarga en los colectores principales de la cuenca 6. • La EBAR 5 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 5, con descarga directamente en la PTAR Punta Cana. • La EBAR 6 recogerá el efluente de las redes colectoras previstas para la cuenca 6, con descarga directamente en la PTAR Punta Cana.		

3.15 Actividades del proyecto

El proyecto contará con diferentes etapas durante el desarrollo, operación y cierre del mismo.

3.15.1 Etapa de construcción

Etapa de construcción: como su nombre lo indica en la misma será realizada la construcción, rehabilitación y readecuación de los componentes del proyecto como son:

3.15.1.1 Construcción del acueducto y alcantarillado sanitario regional Punta Cana – Bávaro

Esta actividad consiste en la construcción del acueducto y alcantarillado sanitario regional de Punta Cana - Bávaro.

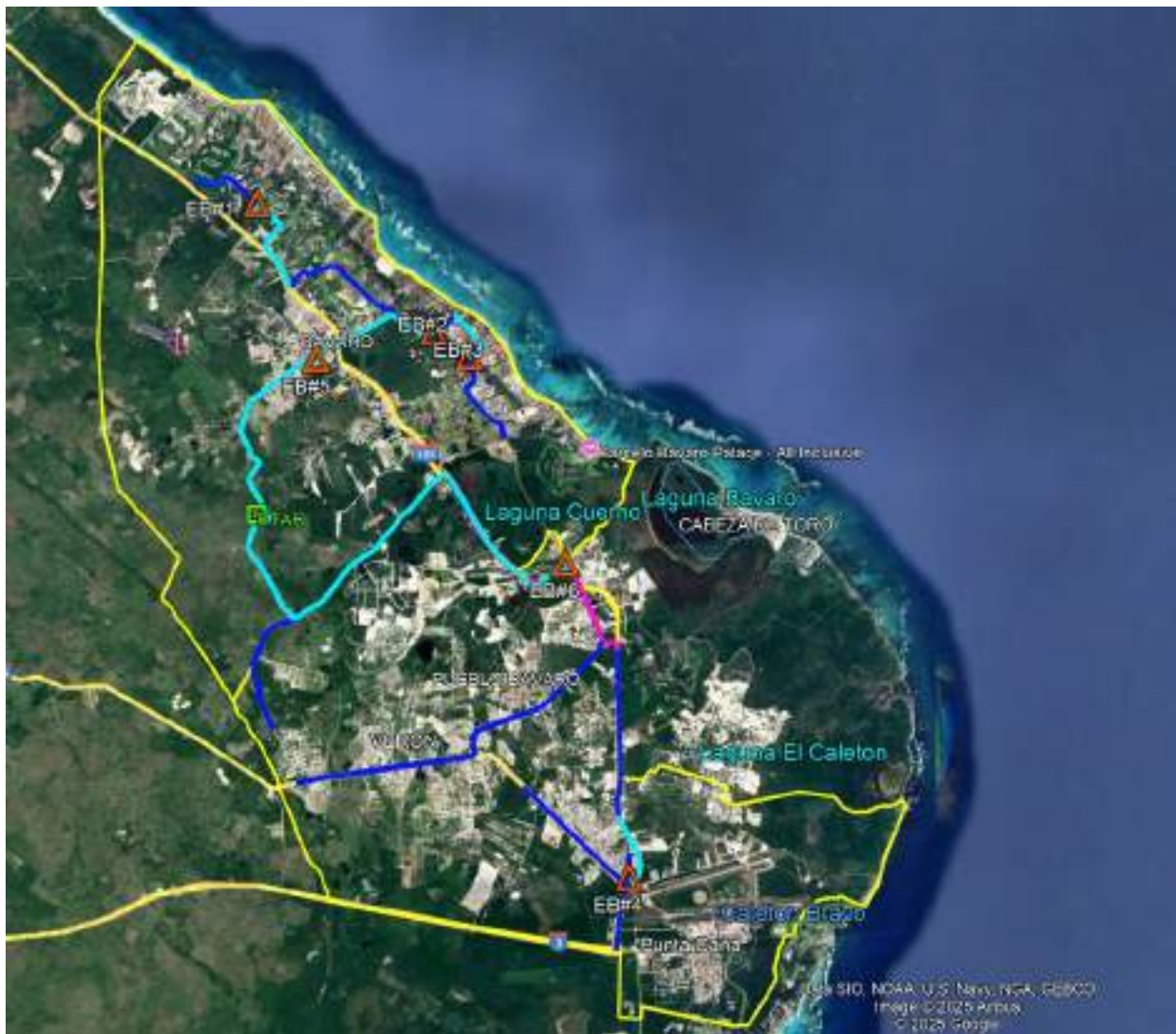


Imagen No. 37. Macro estructura del alcantarillado sanitario regional de Punta Cana - Bávaro



Imagen No. 38. Proyecto regional de Punta Cana, Verón y Cortecito

Las actividades a llevar a cabo durante la construcción del proyecto acueducto y alcantarillado sanitario regional Punta Cana – Bávaro son:

Instalación de campamento

La unidad que realizará las actividades de construcción durante la ampliación del proyecto Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal Y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro contará con un campamento en el cual estarán las oficinas administrativas de la unidad, se guardarán los equipos y maquinarias durante la construcción del proyecto, así como los insumos y accesorios a utilizar durante la actividad de construcción.

Limpieza del terreno

Debe ser realizada la limpieza del terreno antes de iniciar las actividades constructiva en el área donde se construirán las componentes del proyecto, esta actividad puede que acarree un cumulo de material como escombros o capa vegetal, dependiendo de la condición actual del área.

Movimiento de tierra (excavación, relleno)

Las actividades de movimiento de tierra debido a la excavación para introducir la tubería y realizar la conexión al sistema de edificaciones y/o estructuras para que formen parte del acueducto y alcantarillado sanitario regional Punta Cana - Bávaro. Esta actividad provocará la interrupción en la dinámica de las zonas donde se

esté interviniendo en la construcción del proyecto, generando interrupción de tránsito vehicular, afectación de actividades comerciales, generación de impactos a los elementos del medio ambiente, entre otros.

Remoción de capa asfáltica y/o material de base

Las vías existentes por donde se construirá la red de acueducto y alcantarillado sanitario regional Punta Cana – Bávaro se encuentra en condiciones transitables, debido a que parte de estas se encuentran con su capa asfáltica y otras a nivel de terracería. En ese sentido, durante la actividad de construcción será realizada movimiento de material asfáltico y material de base, con el objetivo de excavar a profundidad para la colocación de las tuberías.

Bote de material excavado

Las actividades de movimiento de tierra conllevaran a la actividad de bote de material removido y al acarreo de material de condición para relleno luego de colocadas las tuberías del acueducto y alcantarillado sanitario regional Punta Cana – Bávaro. Durante esta actividad habrá movimiento de equipos, maquinarias y camiones, que estarán transitando por las vías, los cuales también podrían deteriorar las condiciones de las vías.

El material removido deberá ser enviado a botaderos autorizados por parte del Ministerio de Medio Ambiente.

Compactación y nivelación de terreno

Las actividades de compactación y nivelación de terreno serán realizadas con el objetivo de volver a adecuar los caminos y llevar los mismos, a las condiciones en que fueron encontrados antes del inicio de la construcción y/o mejora la condición de los mismos.

Suministro de material, tuberías, equipos y accesorios

Para la construcción del proyecto es requerido el suministro de los materiales como son tuberías, equipos y accesorios para la instalación de las tuberías del sistema del acueducto y alcantarillado sanitario regional Punta Cana – Bávaro.

Instalación de equipos, maquinarias y accesorios

Durante la etapa de construcción será realizada la instalación de los equipos de bombeo, válvulas, tuberías y accesorios para el funcionamiento de los componentes del proyecto

Readecuación de la vía (asfaltado, compactación de terreno)

La readecuación de la condición de la vía será realizada bajo el criterio de dejar las mismas en las condiciones en que fueron encontrados antes del inicio de la construcción.

Arreglo de servicios interrumpidos

Durante las actividades de construcción, los servicios de eléctricos, agua y recogida de residuos podrían verse interrumpido, debido a algún inconveniente durante la construcción que pueda afectar el mismo.

Cerrado de vías por actividades de construcción

El tránsito vehicular será interrumpido por las vías en las que se esté excavando, instalando las tuberías, rellenando con material luego de la instalación de la tubería, entre otras actividades producto de la construcción que interrumpirán el tránsito, durante la construcción del proyecto.

Conexión de edificaciones al acueducto y alcantarillado sanitario regional Punta Cana – Bávaro

La conexión de edificaciones turísticas, viviendas privadas, entidades públicas y privadas será realizada durante la construcción del acueducto y alcantarillado sanitario regional Punta Cana – Bávaro, asegurando así el suministro de agua potable y tratamiento de las aguas residuales.

Instalación de letreros

Durante a actividad de construcción serán instalados letreros en los lugares de obras y próximo a estos, notificando a la población de que esas áreas están bajo un proceso de construcción del acueducto y alcantarillado sanitario regional Punta Cana – Bávaro.

Contratación de mano de obra

Para el desarrollo del proyecto será contratada mano de obra calificada, tanto tecnificada como profesional, así como mano de obra no calificada para las distintas las actividades de construcción del proyecto.

Adquisición de terrenos

Los terrenos seleccionados para la construcción de los componentes del proyecto deben ser adquiridos por la unidad de ejecutora del proyecto en este caso INAPA, antes de iniciar cualquier posesión y/o actividad de construcción en los mismos.

3.15.2 Resumen de actividades en las etapas del proyecto

Etapa	Actividad
Construcción	Construcción del acueducto y alcantarillado regional Punta Cana – Bávaro o
	Construcción de las estaciones de bombeo y tanque de almacenamiento de agua potable
	Construcción de la PTAR y Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (TAP)
Operación	Operación de la PTAR y TAP
	Operación y mantenimiento del sistema del acueducto y alcantarillado
	Operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo (EB) y depósitos reguladores de AP
	Agua de reúso
Cierre	Desmantelamiento de la PTAR y la TAP
	Retiro de las tuberías del acueducto y alcantarillado
	Desmantelamiento de las estaciones de bombeo

4. Marco Normativo

El marco normativo aplicable para el PGAS son las normativas nacionales e internacionales con respecto al cumplimiento ambiental, entre las cuales se encuentran.

4.1 Legislación Nacional

Constitución de la República Dominicana (2015)

Artículo 61.- Derecho a la salud. Toda persona tiene derecho a la salud integral. En consecuencia:

- 1) El Estado debe velar por la protección de la salud de todas las personas, el acceso al agua potable, el mejoramiento de la alimentación, de los servicios sanitarios, las condiciones higiénicas, el saneamiento ambiental, así como procurar los medios para la prevención y tratamiento de todas las enfermedades, asegurando el acceso a medicamentos de calidad y dando asistencia médica y hospitalaria gratuita a quienes la requieran;
- 2) El Estado garantizará, mediante legislaciones y políticas públicas, el ejercicio de los derechos económicos y sociales de la población de menores ingresos y, en consecuencia, prestará su protección y asistencia a los grupos y sectores vulnerables; combatirá los vicios sociales con las medidas adecuadas y con el auxilio de las convenciones y las organizaciones internacionales.

Artículo 67.- Protección del medio ambiente. Constituyen deberes del Estado prevenir la contaminación, proteger y mantener el medio ambiente en provecho de las presentes y futuras generaciones. En consecuencia:

- 1) Toda persona tiene derecho, tanto de modo individual como colectivo, al uso y goce sostenible de los recursos naturales; a habitar en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo y preservación de las distintas formas de vida, del paisaje y de la naturaleza;
- 2) Se prohíbe la introducción, desarrollo, producción, tenencia, comercialización, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares y de agroquímicos vedados internacionalmente, además de residuos nucleares, desechos tóxicos y peligrosos;
- 3) El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías y energías alternativas no contaminantes;
- 4) En los contratos que el Estado celebre o en los permisos que se otorguen que involucren el uso y explotación de los recursos naturales, se considerará incluida la obligación de conservar el equilibrio ecológico, el acceso a la tecnología y su transferencia, así como de restablecer el ambiente a su estado natural, si éste resulta alterado;
- 5) Los poderes públicos prevendrán y controlarán los factores de deterioro ambiental, impondrán las sanciones legales, la responsabilidad objetiva por daños causados al medio ambiente y a los recursos naturales y exigirán su reparación. Asimismo, cooperarán con otras naciones en la protección de los ecosistemas a lo largo de la frontera marítima y terrestre.

Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)

Artículo 38 – Con la finalidad de prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente y los recursos naturales ocasionados por obras, proyectos y actividades, se establece el proceso de evaluación ambiental, con los siguientes instrumentos:

- 1) Declaración de impacto ambiental (DIA);
- 2) Evaluación ambiental estratégica;
- 3) Estudio de impacto ambiental;
- 4) Informe ambiental;
- 5) Licencia ambiental;
- 6) Permiso ambiental;
- 7) Auditorías ambientales; y
- 8) Consulta pública.

Reglamento del proceso de evaluación de impacto ambiental

Artículo 1. Objeto. El presente Reglamento tiene por objeto regular el proceso de la evaluación de impacto ambiental, establecido en la Ley núm. 64-00, General de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con la finalidad de prevenir, controlar y mitigar o compensar los posibles impactos sobre el medio ambiente y los recursos naturales ocasionados por obras, proyectos y actividades, tal como establecen los artículos del 38 al 55 de la referida ley.

Artículo 5. Las autorizaciones ambientales son otorgadas a solicitud de la parte interesada con apego a la política establecidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en cumplimiento de la legislación ambiental nacional vigente.

Artículo 6. Los niveles de autorización para las proyectos, obras y actividades se relacionan con la magnitud de los impactos potenciales y, por tanto, se establece su clasificación de la siguiente manera:

1. Licencia Ambiental: se otorga a proyectos con impactos potenciales altos a las cuales se les requiere un estudio de impacto ambiental y corresponden a la categoría (A).
2. Permiso Ambiental: se otorga a proyectos con impactos potenciales moderados, a las que se les requiere una declaración de impacto ambiental y corresponden a la categoría (B).

Para los proyectos de impacto ambiental menor, se contemplan dentro de las autorizaciones los siguientes tipos:

1. Constancia Ambiental: se otorga a proyectos de bajo impacto ambiental para la ejecución de las cuales solo se requiere garantizar el cumplimiento con la normativa ambiental vigente y corresponden a la categoría (C).
2. Certificado de Impacto Mínimo (CRIM): se otorga a proyectos de mínimo impacto ambiental sujetos al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y corresponden a la categoría (D).

Artículo 7.-Emisión. Una vez concluido el proceso de evaluación y aprobado el proyecto para las instancias establecidas en el presente Reglamento, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales emitirá la autorización correspondiente.

Párrafo. -La autorización ambiental que se otorgue no constituye ni confiere ningún título ni reconocimiento de derecho de propiedad o derechos reales sobre los terrenos donde se va a desarrollar el proyecto, obra o actividad y no sustituye, en ninguna de sus partes, las autorizaciones emitidas por ningún otro organismo sectorial o gobierno local requerido para la ejecución del proyecto.

Título IV. De la participación e información pública en el proceso de evaluación ambiental

Artículo 45.- El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Titular del Proyecto garantizarán la participación efectiva de las partes interesadas, y de la ciudadanía en general, en el proceso de evaluación de impacto ambiental, que será democrático, transparente y abierto. En la misma se considerará a la población no como objeto de estudio sino como sujeto del proceso.

Artículo 46.- Los instrumentos de participación pública en los proyectos objeto de este reglamento, son:

- a. Información y divulgación del proyecto.
- b. Análisis de interesados.
- c. Vistas públicas.
- d. Observaciones a los estudios ambientales (Público conocimiento).
- e. Audiencia pública.
- f. Encuestas.

Título V. Seguimiento y control

Artículo 55.- El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ejercerá el control, seguimiento y fiscalización de las autorizaciones ambientales a través de la Dirección de Seguimiento de Autorizaciones Ambientales, los viceministerios temáticos, los departamentos provinciales, y otras dependencias del Ministerio cuyas funciones incluyan seguimiento y control de las autorizaciones, de acuerdo con la naturaleza del proyecto y el recurso a impactar.

Artículo 56.- El titular de la autorización como parte de su responsabilidad en la ejecución del proyecto, obra o actividad deberá designar un responsable ambiental, cumplir con su Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA), presentar los informes de cumplimiento ambiental (ICA) y el resumen de medidas para evitar, mitigar y/o compensar los impactos negativos del proyecto, obra, actividad frente al cambio climático de acuerdo con lo establecido en su autorización ambiental

Ley núm. 368-22 de Ordenamiento Territorial, Uso de Suelo y Asentamientos Humanos. Crea el Sistema Nacional de Información Territorial

Artículo 7.- Potestad del ordenamiento territorial. El ordenamiento territorial es potestad obligatoria del Estado, sustentada sobre la base del interés general para establecer las regulaciones, incentivos y restricciones que afectan el uso del suelo y los asentamientos humanos, haciéndolos compatibles con el desarrollo humano.

Artículo 8.- Criterios para el ordenamiento territorial. En la definición de las políticas, los lineamientos y los planes de ordenamiento territorial primarán los criterios siguientes:

- 1) Atención a las características naturales del territorio. Orienta a prever la sostenibilidad del territorio en las zonas costera-marinas, de montañas, valles y llanuras;
- 2) Desarrollo de las potencialidades del territorio. Implica la promoción aptitudes y atributos del territorio frente a nuevas oportunidades de desarrollo y calidad de vida para la población;
- 3) Adaptación y resiliencia al cambio climático. Persigue prever mejores condiciones de habitabilidad de la población frente a la alteración de los patrones climáticos;
- 4) Protección a la biodiversidad. Establece disponer un territorio ecológicamente sostenible, así como corredores ecológicos que unen entre sí distintas porciones del territorio nacional;
- 5) Eficiencia hídrica. Requiere proteger la sostenibilidad de las cuencas hidrográficas, y el uso del agua para fines domésticos, productivos y ambientales;
- 6) Igualdad de oportunidades. Estipula el aseguramiento del acceso de la población a territorios más sostenibles, con mejores condiciones para el acceso a servicios, infraestructuras, empleo, desarrollo económico, recreación y al ejercicio de derechos colectivos y difusos;
- 7) Prevención y mitigación de la vulnerabilidad del territorio. Persigue la reducción de los niveles de exposición ante eventos naturales y acciones antrópicas que afecten los asentamientos humanos; y
- 8) Cohesión territorial. Promueve la continuidad paisajística, de infraestructura de servicios entre territorios.

Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos

Artículo 1.- Principios generales que orientan la política de gestión de riesgos: Los principios generales que orientan la acción de las entidades nacionales y locales, en relación con la gestión de riesgos son: la protección, la prevención, el ámbito de competencias, la coordinación, la participación, y la descentralización.

Artículo 2. - De la política de gestión de riesgos: La política de gestión de riesgos es evitar o reducir las pérdidas de vidas y los daños que pueden ocurrir sobre los bienes públicos, materiales y ambientes de ciudadanos, como consecuencia de los riesgos existentes y desastres de origen natural o causados por el hombre que se pueden presentar en el territorio nacional.

Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)

Artículo 1. Objeto. Esta ley tiene por objeto:

1. Desarrollar, reglamentar y aplicar los principios y las disposiciones sobre la conservación y uso sostenible de la biodiversidad contenida en la Constitución de la República y en la Ley Orgánica sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, No.64-00, del 18 de agosto de 2000.
2. Establecer el marco legal necesario para propiciar el mantenimiento y la recuperación de la biodiversidad, que contribuya a restablecer el equilibrio y las tendencias de los ecosistemas y los procesos ecológicos asociados en el territorio nacional, como parte del Patrimonio Natural de la Nación dominicana.
3. Garantizar la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.
4. Regular el acceso a los recursos genéticos y sus derivados de la biodiversidad.
5. Asegurar la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.
6. Establecer las sanciones administrativas y penales, así como la responsabilidad civil objetiva que se aplicarán a las violaciones a esta ley.

Ley No. 90-19 que modifica la Ley No.287-04, del 15 de agosto de 2004, sobre Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos que Producen Contaminación Sonora

Artículo 1.- Modificación artículo 2. Se modifica el artículo 2 de la Ley No.287-04, del 15 de agosto de 2004, sobre Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos que Producen Contaminación Sonora, para que se lea de la siguiente forma:

“Artículo 2.- Se consideran infracciones a esta ley la producción o emisión de ruidos que superen los límites permitidos establecidos en el texto “Normas Ambientales para la Protección contra Ruidos” emitido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales”.

Artículo 2.- Adición artículo 8.1. Se adiciona el artículo 8.1 a la Ley No.287-04, del 15 de agosto de 2004, sobre Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos que Producen Contaminación Sonora, para que se lea de la manera siguiente:

“Artículo 8.1.- Se prohíbe el ruido nocivo, molesto o perjudicial para la salud dentro de la República Dominicana, cualesquiera que fuere su origen y lugar, y por tanto constituye un delito ambiental, cualquier persona que produzca ruidos será sancionada de la manera siguiente:

3) **Vehículos de motor en la vía pública**, mediante el uso de bocinas o equipos de música alterados (fuera de lo que trae el vehículo de fábrica), o **falta de silenciadores en el escape**, con pena de cinco a treinta salarios mínimos establecidos por ley.

Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Artículo 6.- Principios rectores de la movilidad. La política de movilidad es definida por los principios rectores siguientes (entre los que se encuentran):

1. Concepción de los proyectos de movilidad como instrumento para el desarrollo social y la integración económica.

2. Accesibilidad universal a los sistemas de movilidad.
3. Seguridad en los desplazamientos.
5. Equidad en el uso de los espacios públicos de circulación.
7. Protección del medioambiente, limitando el impacto negativo que sobre el mismo produce el funcionamiento y operación de los vehículos de motor.
8. Promoción del uso eficiente de los recursos energéticos en el transporte automotor, mediante el empleo de fuentes confiables y ambientalmente sostenibles, el desarrollo y uso de biocombustibles, tecnologías híbridas y energías renovables.

Decreto. No. 269-15 que establece la Política Nacional de Cambio Climático

Artículo 1. - Se establece la Política Nacional de Cambio Climático, la cual se inspira en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y en el Protocolo de Kyoto. Dicha política es coherente con la Visión de la Nación a Largo Plazo, establecida en la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030, de la República Dominicana, así como con la Ley No. 64-00, General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales y con el Decreto No. 601-08, que crea e Integra el Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Artículo 3. La Política Nacional de Cambio Climático se articula con los instrumentos del Sistema Nacional de Planificación, con la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 y con el Plan Nacional Plurianual del Sector Público, a fin de propiciar un marco político e institucional favorable a un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y resiliente al cambio climático, caracterizado por:

- a. La integración y la coordinación de políticas en los ámbitos sectoriales, regional, local y nacional, a partir del reconocimiento de que la adaptación al cambio climático debe ser incorporada en el diseño y en la gestión de las políticas públicas, así como en los planes, programas y proyectos relacionados.
- b. El reconocimiento de la política y los temas relacionados con el cambio climático, a nivel nacional y local, deben ser coordinados a través de los Puntos Focales Nacionales y las autoridades nacionales designadas ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- c. El reconocimiento de que la implementación de acciones de adaptación y de mitigación de los efectos adversos del cambio climático, deben contribuir a fortalecer la institucionalidad democrática, el crecimiento económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental del país.
- d. El reconocimiento de que estas acciones tienen como propósito principal asistir a las poblaciones más vulnerables ante los inevitables impactos del cambio climático.

Artículo 4. En el marco de la Política Nacional de Cambio Climático se declara de alto interés (entre los que se encuentran):

- a) Incorporar la adaptación y la mitigación al cambio climático como una política transversal dentro de la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030, y su articulación con las demás políticas transversales, en

particular la sostenibilidad ambiental, la gestión de riesgos, la cohesión territorial y la equidad de género.

4.2 Agua

Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)

Art. 128. El uso del agua sólo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país.

Art. 129. El Plan Nacional de Ordenamiento Territorial establecerá la zonificación hidrológica, priorizando las áreas para producción de agua, conservación y aprovechamiento forestal, entre otros, y garantizando una franja de protección obligatoria de treinta (30) metros en ambas márgenes de las corrientes fluviales, así como alrededor de los lagos, lagunas y embalses.

Art. 133. Se prohíbe el vertimiento de escombros o basuras en las zonas cársticas, cauces de ríos y arroyos, cuevas, sumideros, depresiones de terreno y drenes.

Art. 134. Los efluentes de residuos líquidos o aguas, provenientes de actividades humanas o de índole económica, deberán ser tratados de conformidad con las normas vigentes, antes de su descarga final.

Ley No. 5852 del 29 de marzo de 1962 sobre Dominio de Aguas Terrestres y Distribución de las Aguas Públicas.

Artículo 1.- Se reputan aguas pluviales para los efectos de esta Ley, las que proceden inmediatamente de las lluvias.

Artículo 2.- Pertenecen al dueño de un predio las aguas pluviales que caen en el mismo, mientras discurren por él. Podrá en consecuencia construir dentro de su propiedad, estanques, pantanos, cisternas o aljibes donde conservarlas al efecto, o emplear cualquier otro medio adecuado, siempre que con ello no cause perjuicios al público ni a terceros.

Artículo 3.- Son del dominio público las aguas pluviales que discurren por barrancos o ramblas, cuyos cauces sean del mismo dominio público.

Artículo 11.- Las aguas de los ríos, las aguas que nacen continua o discontinuamente en terrenos del dominio público; las continuas o discontinuas de manantiales y arroyos que corren por sus cauces naturales, constituyen parte del dominio público de la Nación, y en consecuencia se consideran como disponibles para su distribución para fines agrícolas o industriales sobre cualquier terreno en cuya vertiente sea posible practicar la conducción de las aguas, en la forma y con las condiciones que se establecen en la presente Ley.

Artículo 19.- Son del dominio público los lagos y lagunas formados por la naturaleza, que ocupan terrenos públicos o que por su magnitud constituyan fuentes de aprovechamiento de comunidades que puedan ser utilizados en sistemas de riego, embalse de acueductos o cualquier otra obra de utilidad pública.

Artículo 20.- Son de propiedad de los particulares, las lagunas y charcos formados en terrenos propiedad de dichos particulares, y los cuales no entren dentro de la denominación establecida en el artículo anterior.

Artículo 34.- La Dirección General de Recursos Hidráulicos, por intermedio de la Secretaría de Estado correspondiente, podrá conceder aprovechamientos de aguas públicas para formar lagos, remansos, o

estanques destinados a viveros o criaderos de peces, siempre que no se cause perjuicios a la salubridad o a otros aprovechamientos inferiores con derechos adquiridos anteriormente.

Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)

Art. 154.- Se considerarán delitos y serán castigados con penas de quince (15) días a un (1) año de prisión correccional, o multas que oscilarán entre el diez y quince veces el salario mínimo nacional establecido por la autoridad legalmente competente para ello o por la ley, ó ambas penas a la vez, los siguientes hechos:

2. Violar las normas sanitarias elaboradas por la SESPAS para la colección, eliminación, descarga, tratamiento y destino final de aguas negras, aguas servidas, aguas residuales; así como las normas sanitarias para la construcción, reparación o modificación de los sistemas de eliminación o disposición de excretas o aguas servidas;

3. Acumular desechos sólidos de cualquier naturaleza, o lanzarlos y depositarlos en lugares no destinados a ese fin, y en violación a las normas sanitarias elaboradas por la SESPAS para evitar daños a la salud de la población;

4. Eliminación de gases, vapores, humo, polvo o cualquier contaminante producido por actividades industriales agrícolas o mineras, sin cumplir con las reglamentaciones o medidas técnicas dispuestas por la SESPAS;

5. Violar las disposiciones establecidas en el reglamento de control de ruidos dispuestas por la SESPAS

Art. 42. - El agua destinada para el consumo humano deberá tener la calidad sanitaria y los micronutrientes establecidos en las normas nacionales e internacionales La SESPAS, por sí y en coordinación con otras instituciones competentes, exigirá el cumplimiento de las normas de calidad en todos los abastecimientos de agua destinada para el consumo humano, tanto en lo relativo a las normas de calidad de la misma, como a las estructuras físicas destinadas a su aprovechamiento.

Art. 43. - Las personas físicas o jurídicas que expendan o suministren agua envasada, sólo podrán hacerlo previo cumplimiento de las normas nacionales elaboradas por las SESPAS, la Secretaría de Estado de Industria y Comercio y las instituciones del Agua Potable del Estado facultadas para ello.

Art. 49.- La eliminación de gases, vapores, humo, polvo o cualquier contaminante producido por actividades domésticas, industriales, agrícolas, mineras, de servicios y comerciales, se hará en forma sanitaria, cumpliéndose con las disposiciones legales y reglamentarias del caso o las medidas técnicas que ordene la SESPAS, con el fin de prevenir o disminuir el daño en la salud de la población.

Art. 59.- Se declara de especial importancia en el ámbito de la salud pública, la prevención y el control de los ruidos en los ámbitos colectivos y familiares, como factor de gran trascendencia en la prevención de efectos nocivos para la salud. Se dará cumplimiento a esta disposición a través de la coordinación de la SESPAS con la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, los ayuntamientos, autoridades policiales y las comunidades y sus expresiones organizativas, entre otros. Para tales fines se elaborará el reglamento correspondiente.

Norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras.

Art.1. Objetivo. Establecer las características de las descargas de residuales líquidos o aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales, alcantarillados sanitarios y aguas costeras.

Art. 4. Todo ente generador deberá dar tratamiento a sus aguas residuales para que cumplan con las disposiciones de la presente norma y evitar perjuicios al ambiente, a la salud o al bienestar humano; procurando la mejor tecnología disponible, económica viable, y las mejores prácticas de manejo y prevención de la contaminación que garanticen que sus descargas cumplan con lo establecido en la presente norma.

Art. 21. Las instituciones y comercios que ofrecen servicios de limpieza de sépticos o trampas de grasas, deberán contar con la autorización correspondiente por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Para obtener dicha autorización deberán demostrar que descargan los materiales productos de estas limpiezas en facilidades de tratamiento adecuadas y debidamente autorizadas.

Art. 24. Se prohíbe la descarga a cualquier cuerpo hídrico receptor de los siguientes productos: gasolina, benceno, naftaleno, fuel – oil, petróleo, aceites lubricantes y cualquier derivado del petróleo.

Art. 25. Se prohíbe la descarga, en los cuerpos hídricos receptores, de desechos sólidos de cualquier tipo, incluyendo los sedimentos, lodos y/o sustancias sólidas provenientes de los sistemas de tratamiento de residuos líquidos.

NORDOM 436 - Aguas residuales. Requisitos para la prevención y control de la contaminación

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los responsables de descarga.

Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descargas al Subsuelo (MMRN, 2004)

Art. 1. Objetivo General. La presente norma tiene por objeto proteger, conservar y mejorar la calidad de los cuerpos hídricos nacionales, en particular de las aguas subterráneas, para garantizar la seguridad de su uso y promover el mantenimiento de condiciones adecuadas para el desarrollo de los ecosistemas asociados a las mismas, en cumplimiento de las disposiciones de la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64 00).

Art. 2. Objetivos Específicos. Esta norma procura los siguientes objetivos específicos:

- 1) Establecer los estándares de calidad de las aguas subterráneas según su utilidad principal, definiendo los parámetros básicos y sus valores permisibles, para asegurar dicha calidad.
- 2) Establecer los requisitos y las especificaciones técnicas para la construcción de pozos y la explotación de las aguas subterráneas.
- 3) Establecer los requisitos que deben cumplir cualquier tipo de descarga de líquidos al suelo o subsuelo.
- 4) Clasificar los acuíferos, según su nivel de vulnerabilidad.
- 5) Establecer los estándares de calidad que debe poseer un cuerpo receptor.

6) Establecer disposiciones generales para la aplicación de esta norma.

Límites Máximos en las Descargas para Fuentes Contaminantes Tipos II, y III (estas últimas sólo para $Q > 10 \text{ m}^3/\text{día}$), según Diferentes Niveles de Vulnerabilidad Intrínseca de los Acuíferos

Parámetros	Límite máximo descargas en vulnerabilidad alta (mg/l)	Límite máximo descargas en vulnerabilidad media (mg/l)	Límite máximo descargas en vulnerabilidad baja (mg/l)
pH	6 – 8-5	6 – 8-5	6 – 8-5
Cianuro	Ausente	0.2	0.2
Cloruros	250	250	
Fluoruro	2.5	5	
N-Nitrato + N-Nitrito	10	15	
Sulfatos	250	500	
Sulfuros	0	5	
Aceites y Grasas		10	10
Benceno	0.01	0.01	
Pentaclorofenol		0.009	0.009
Tetracloroetano		0.04	0.04
Tolueno	0.7	0.7	
Triclorometano		0.2	0.2
Xileno	0.5	0.5	
Aluminio	5	20	
Arsénico	0.01	0.01	
Boro		0.75	3
Cadmio		0.002	0.002
Cobre		2	3
Cromo Hexavalente		0.05	0.2
Hierro		5	20
Manganeso		0.3	2
Mercurio		0.001	0.001
Molibdeno		1	2.5
Níquel		0.2	0.5
Plomo		0.05	0.05
Selenio		0.01	0.02
Zinc		3	20

Parámetros	Límite máximo descargas en vulnerabilidad alta (mg/l)	Límite máximo descargas en vulnerabilidad media (mg/l)	Límite máximo descargas en vulnerabilidad baja (mg/l)
Nitrógeno Total Kjeldahl		10	15
DBO5	35	50	100
DQO	130	250	400
SST	35	50	50
Grasas y Aceites	10	10	10
N-NH4	10	10	20
Ptot	2	3	3
Ntot	18	30	30
Coliformes Totales (NMP/100ml)	400	1,000	1,000
ÄT	3 °C	3 °C	3 °C
Cloro Residual	0.05	0.05	0.05

Decreto. No. 226-90 que prohíbe la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país

Artículo 1.- Queda Prohibida la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país

Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas

Artículo 1. Objeto. El presente reglamento tiene por objeto regular las descargas y reúso de aguas residuales a los cuerpos receptores y alcantarillado sanitario, a través de una gestión adecuada en cumplimiento con los principios establecidos en la legislación ambiental vigente.

Artículo 5. Todo ente generador deberá dar tratamiento a sus aguas residuales para evitar perjuicios al ambiente, a la salud o al bienestar humano, procurando la mejor tecnología disponible, económicamente viable y las mejores prácticas de manejo y prevención de la contaminación, que garanticen que sus descargas cumplan con lo establecido en el presente reglamento.

Artículo 6. Los sistemas de alcantarillado municipales, públicos y/o privados, que transporten aguas residuales deberán contar con sistemas de tratamiento que garanticen que sus descargas cumplan con lo establecido en el presente Reglamento.

Tabla 1. Valores máximos permisibles de descargas de agua residual municipal en aguas superficiales

Población hab. equiv	VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES									
	mg/l									NMP/100 ml
	pH	DB O ₅	DQO	SST	N- NH ₄	N- (NH ₄ +NO ₃)	Cl res.	P- PO ₄	SA AM	Coliformes totales
<5,000	6-8.5	50	160	50	-	-	0.05	-	-	1000
5,000- 10,000	6-8.5	45	150	45	-	-	0.05	-	-	1000

Población hab. equiv	VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES									
	mg/l									NMP/100 ml
10,001- 100,000	6-8.5	35	130	40	10	18	0.05	3	5	1000
>100,001	6-8.5	35	130	35	10	18	0.05	2	5	1000

Nota: La producción de DBO₅ de un habitante equivalente es aproximadamente 60g/hab/d.

Demanda biológica de oxígeno DBO ₅	Fósforo de ortofosfatos P-PO ₄
Demanda química de oxígeno DQO	Cloro residual (Cl res)
Sólidos suspendidos totales (SST)	Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)
Nitrógeno del Amonio (N-NH ₄)	Coliformes totales (C.T)
Nitrógeno amoniacal y nitratos N-NH ₄ +NO ₃	

Tabla 2. Descargas de agua residual municipal en aguas costeras

Población hab. equiv	VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES									
	Mg/L									NMP/100 ml
	pH	DBO ₅	DQO	SST	N-NH ₄	N- (NH ₄ +NO ₃)	Cl Res	P- PO ₄	C.T	
<5,000	6-8.5	100	400	90	-	-	0.05	-	-	1000
5,000-10,000	6-8.5	100	400	90	-	-	0.05	-	-	1000
10,001- 100,000	6-8.5	70	300	75	30	50	0.05	8	-	1000
>100,001	6-8.5	70	300	75	30	50	0.05	8	-	1000

Nota: La producción de DBO₅ de un habitante equivalente es aproximadamente 60g/hab/d.

Demanda biológica de oxígeno DBO ₅	Nitrógeno de amonio y nitratos N-NH ₄ +NO ₃
Demanda química de oxígeno DQO	Fósforo de ortofosfatos P-PO ₄
Sólidos suspendidos (SS)	Coliformes totales (C.T)
Nitrógeno del Amonio (N-NH ₄)	

4.3 Emisiones a la atmosfera

NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos

Esta Norma establece las regulaciones de las emisiones de los vehículos de motor y el sistema de control.

Estándares de emisiones vehiculares:

Tabla 3.1. Límites máximos de opacidad para el humo emitido por vehículos con motor diesel.

AÑO DE FABRICACIÓN DEL VEHÍCULO	EMISIÓN DE HUMO
≤ 2000	80% de opacidad
≥ 2001	70% de opacidad

Tabla 3.2. Límites máximos de emisiones para vehículos con motor de ignición.

AÑO DE FABRICACIÓN DEL VEHÍCULO	CO (%vol.)	CO ₂ (%vol.)	HC (ppm)
≤ 1980	6%	8%	1200
1981 – 1999	4.5%	10.5%	600
≥ 2000	0.5%	12%	125

Tabla 3.3. Límites máximos de emisiones para motocicletas.

CILINDRADA NOMINAL (cc)	CO (%vol.)	HC (ppm)
50 – 249	3.5	450
250 – 749	4.0	500
750 en adelante	4.5	550

Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos

Disposiciones generales

5.1. Se prohíbe la emisión de ruidos en un nivel que exceda en diez por ciento (10%) los valores límites previamente establecidos en la Norma, durante cualquier período de medición no menor de 30 minutos (L10).

5.2. Las plantas eléctricas de emergencia cuya operación normal exceda los límites establecidos por la Norma en cuanto a contaminación sonora, por áreas, deberán contar con equipos silenciadores.

5.3. La operación de equipos de construcción, demolición y reparación de obras públicas y privadas deberá cumplir estrictamente con los valores establecidos en esta Norma por zonas, de lunes a sábado durante el horario 7 p.m. a 7 a.m. Para su funcionamiento en horario nocturno, así como los domingos y días feriados deberán solicitar una autorización de esta Secretaría.

Niveles de emisiones de ruidos máximos permisibles en decibeles (dB)(A)

CATEGORÍAS DE ÁREAS	RUIDO EXTERIOR dB(A)	
	DIURNO (7 AM - 9 PM)	NOCTURNO (9 PM - 7 AM)
Áreas I: Zonas de Tranquilidad		
• Hospitales, centros de salud, bibliotecas	55	50
• Oficinas y escuelas	60	55
• Zoológico, Jardín Botánico	60	55
• Áreas de quietud para la preservación de hábitat	60	50
Áreas II: Zona Residencial		
• Área residencial	60	50
• Área residencial con industrias o comercios alrededor	65	55
Áreas III: Zona Comercial		
• Área Industrial	70	55
• Área comercial	70	55
Áreas IV		
a) Carreteras con uno o más Carriles y una Vía		
• A través de Área I	60	50
• A través de Área II	65	55
• A través de Área III	70	60
b) Carreteras con dos o más carriles y varias vías		
• A través de Área I	65	55
• A través de Área II	65	60
• A través de Área III	70	65

Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones

Disposiciones generales

5.6. Se prohíbe quemar residuos sólidos y líquidos, o cualquier otro material combustible, a cielo abierto, con las siguientes excepciones:

Cuando se trata de prevenir la propagación del fuego que no pueda ser atacado de otro modo, mediante procedimientos aplicados por los cuerpos especializados en control de incendios.

Por razones de protección de la salud pública, bajo la supervisión de la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social (SESPAS).

Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00).

Artículo 115. Se prohíbe la emisión de ruidos producidos por la falta del silenciador de escape o su funcionamiento defectuoso, de plantas eléctricas, vehículos de motor, así como el uso en vehículos particulares de sirenas o bocinas, que en razón de la naturaleza de su utilidad corresponden a los servicios policiales, de ambulancias, de carros de bomberos o de embarcaciones marítimas.

Decreto 158/2023 Políticas de ahorro y eficiencia energética

Artículo 1 - Implementación de políticas de ahorro y eficiencia energética. Se declara de alta prioridad nacional la implementación de una política de ahorro y eficiencia energética en todos los órganos de la Administración pública que se encuentran bajo la dependencia del Poder Ejecutivo, incluyendo la Administración pública central, desconcentrada, así como los organismos autónomos y descentralizados, incluyendo en aquellas instituciones definidas como no cortables de conformidad con la Ley núm. 125-01, sus modificaciones y su Reglamento de aplicación.

4.4 Residuos

Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20)

Artículo 161.- Prohibiciones en materia de residuos. En materia de residuos está prohibido:

15) La disposición de residuos de la construcción y de demolición en las vías públicas o en barrancas o en cualquier otro sitio diferente al lugar autorizado para su disposición.

Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)

Artículo 90. Con el objetivo de evitar la contaminación de los suelos, se prohíbe:

- 1) Depositar, infiltrar o soterrar sustancias contaminantes, sin previo cumplimiento de las normas establecidas;
- 2) Utilizar para riego las aguas contaminadas con residuos orgánicos, químicos, plaguicidas y fertilizantes minerales; así como las aguas residuales de empresas pecuarias y albañales, carentes de la calidad normada;
- 3) Usar para riego las aguas mineralizadas, salvo en la forma dispuesta por el organismo estatal competente;
- 4) Utilizar productos químicos para fines agrícolas u otros, sin la previa autorización de los organismos estatales competentes;
- 5) Utilizar cualquier producto prohibido en su país de origen.

Artículo 133. Se prohíbe el vertimiento de escombros o basuras en las zonas cársticas, cauces, ríos y arroyos, cuevas, sumideros, depresiones de terreno y drenes.

Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos

4.1. Los residuos sólidos que sean entregados o depositados en los recolectores públicos pasan a ser responsabilidad y propiedad municipal.

5.5.1. La limpieza de las calles, aceras, playas y áreas públicas es responsabilidad de los ayuntamientos.

5.5.2. El barrido de calles y áreas públicas podrá efectuarse de forma manual o mecanizada. Éste se completará con el riego de agua cuando sea factible.

5.5.10. Los materiales provenientes de los trabajos de construcción o reconstrucción de calles, aceras, obras de acueducto y alcantarillado deberán ser retirados de las vías públicas según se vayan generando diariamente, a fin de no entorpecer el libre tránsito de vehículos y peatones.

5.5.11. Está prohibido el depósito de residuos sólidos o de materiales provenientes de la construcción en los límites costeros, manglares, ríos, lagos, áreas protegidas y humedales

5.6. Responsabilidades de Quienes Producen y Manejan Materiales de Construcción.

5.6.1. No se depositarán, en la vía pública, residuos de construcción, demolición o reparación de construcciones. Estos deberán ser acumulados en depósitos de capacidad adecuada, según disposiciones de los ayuntamientos, y serán vaciados o retirados diariamente, en coordinación con las autoridades municipales.

5.6.2. Los materiales de construcción no se colocarán en la vía pública, a excepción del tiempo de su carga o descarga, operación que una vez iniciada se continuará en jornadas sucesivas, hasta tanto se termine. El tramo de la vía pública donde sea realizada esta actividad se dejará libre de polvo y residuos.

5.6.3. No se impedirán o estorbarán las acciones de limpieza de la ciudad con actividades de construcción, demolición o reparación de construcciones.

6.1.3. Los residuos voluminosos y escombros no serán colocados en solares baldíos u otros lugares. Las autoridades municipales correspondientes establecerán programas especiales para el almacenamiento, recolección y disposición de los mismos.

6.1.4. Ninguna persona podrá ocasionar o permitir la disposición, almacenamiento o recuperación de residuos en vertederos clandestinos.

Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la republica dominicana

Art. 4. Toda persona o entidad jurídica que desee realizar cualquier actividad que involucre la gestión, o parte de esta, sustancias, materiales o residuos peligrosos deberá registrarse y obtener una licencia o permiso de este Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Art. 6. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales establecerá y mantendrá actualizado un sistema de registros que contenga información detallada acerca de la procedencia de las sustancias, productos, materiales o residuos (según proceda) y de la gestión de los mismos tales como uso, manipulación, tratamientos o acondicionamientos, almacenamiento, transporte, según corresponda. Así también deberán mantenerse actualizados el inventario de los residuos recibidos o generados, reciclados, y procesados para disposición final, de manera que puedan ser rastreados.

Párrafo: De igual manera se registrarán los informes sobre eventuales accidentes, incidentes o prácticas incorrectas durante la gestión de las sustancias y desechos químicos peligrosos.

Art. 13. El Generador no podrá verter, liberar o evacuar sustancias o desechos químicos peligrosos a la atmósfera, a los suelos, al mar y demás acuíferos superficiales o subterráneo, sin previa autorización de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Art. 14. El generador deberá solicitar a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través del procedimiento de obtención de la licencia o permiso ambiental de acuerdo como fuese el caso, la autorización para la descarga al medio ambiente, de los residuos tratados cuando los mismos no representen ninguna condición de peligrosidad. Adjunto la solicitud es imprescindible presentar la siguiente información:

a) Listado, descripción, composición y características del(los) residuo(s) generado(s). b) Cantidad y/o concentración en las unidades correspondientes c) Descripción de la evaluación previa, tratamiento y procedimientos de eliminación. La solicitud será preparada y sometida por un ingeniero químico o ambiental con experiencia en el ramo.

Art. 15. Solo se permitirá el vertido de residuos sólidos y cenizas en los vertederos municipales comunes. Para todas las descargas, aunque se efectúen con sujeción a los estándares establecidos e indicados por la ley y normas del país, se deberán tener en cuenta los riesgos correspondientes.

Art. 40. Los recipientes o envases que contienen las sustancias, productos, y materiales, deberán estar debidamente identificados según la clasificación y reglamentación establecida en el Listado Nacional de Sustancias y Residuos Peligrosos, el Reglamento de Etiquetado e Información de Riesgo y Seguridad de Materiales Peligrosos.

Art. 41. Los recipientes o envases donde se almacenarán sustancias y residuos químicos peligrosos deberán tener etiquetas duraderas que faciliten la identificación incluso por un tiempo de almacenamiento prolongado. Párrafo: En los casos de almacenamiento prolongado deberá verificarse con periodicidad la calidad de etiquetas

Art. 42. Los residuos químicos peligrosos deben ser marcados como “RESIDUOS PELIGROSOS” y etiquetados con los símbolos de acuerdo a los riesgos principales que represente su contenido. La etiqueta también deberá proveer la siguiente información:

- a) Entidad o Persona responsable
- b) Origen del residuo (de la entidad, aplicación, o lugar de generación)
- c) estado físico, constituyentes del residuo
- d) Tamaño del envase y cantidad aproximada
- e) Riesgos potenciales asociados
- f) Concentración en las unidades correspondientes, si se conocen
- g) Cantidad de residuos (peso, volumen), si se conocen

Reglamento para la gestión integral de aceites usados

Art. 4. Toda persona física o jurídica que en sus actividades genere aceites usados o residuos oleosos (sentinas, filtros, estopas, trapos sucios, etc.) deberá cumplir con lo establecido en el presente reglamento, ya sea por sí mismo o mediante la entrega a un gestor autorizado.

Art. 10. Nunca almacene aceites usados en otro recipiente que no sea el destinado para ello.

Art. 11. Todo tanque o contenedor destinado a almacenar residuos oleosos (aceites usados) estarán diseñados de forma que se evite cualquier pérdida o derrame y construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con estas combinaciones peligrosas.

Art. 12. Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.

Párrafo. En Caso de producirse daño o rotura en los tanques de almacenamiento el gestor procederá inmediatamente al reemplazo de los mismos.

Art. 13. Todo tanque destinado al almacenamiento de residuos oleosos (aceites usados), que haya agotado la capacidad de llenado del tanque será cerrado herméticamente para evitar goteos o derrames.

Art. 25. Todo generador entregará los aceites usados a personas o empresas que como transportistas cumplan con los requerimientos del presente reglamento.

Art. 47. El generador y almacenista contará con un área definida y adecuada para el estacionamiento de los vehículos de transporte, la cual estará impermeabilizada y contará con estructura para contener derrames. Párrafo. Los camiones cisterna para el transporte de los residuos oleosos efectuarán el trasiego dentro de los límites de la propiedad del almacenista o de las instalaciones de almacenamiento autorizadas, en forma que no interfiera con el funcionamiento normal de la misma.

Art. 48. Antes y durante el bombeo de los aceites usados del tanque de almacenamiento a la unidad de transporte, o viceversa, el transportista cumplirá con los siguientes requisitos: a) Verificar si en el área de almacenamiento y/o en los alrededores no existen posibles fuentes de ignición. b) Verificar la existencia de extintores vigentes y en buen funcionamiento cerca del camión cisterna, de donde se va a realizar el bombeo. c) Delimitar con conos de seguridad o vallas para bloquear el tráfico en la zona de recibo. d) Cerrar el área circundante a la zona de recibo en un radio no menor a 5m. 10 e) Verificar el cupo disponible en el tanque de la unidad de transporte, mediante el aforo físico del mismo. f) Conectar y/o disponer adecuadamente las mangueras y los equipos de succión por bombeo de la unidad de transporte.

Art. 58. En caso de un derrame, el gestor involucrado procederá inmediatamente de la siguiente manera:

- a) Identificar el sitio de donde proviene el derrame y suspender inmediatamente la fuente del mismo.
- b) Resguardar el área donde tuvo lugar el derrame.
- c) Dar aviso oportuno al personal de la zona de la presencia de la emergencia.
- d) Suspender operaciones en esta área y controlar posibles fuentes de ignición.
- e) El personal libre en el momento de la emergencia, deberá evacuar los vehículos y otros elementos del lugar.
- f) Recoger, limpiar y secar el aceite usado con materiales absorbentes tales como aserrín o arena, y recolectar el derrame en envases apropiados.
- g) Durante esta operación se deberán utilizar guantes impermeables y no se deberá aplicar agua ni otro líquido sobre el aceite usado.
- h) Determinar hasta dónde han llegado los aceites usados, y confinar el área del derrame con diques de arena, aserrín o materiales absorbentes, evitando que entren al sistema de alcantarillado, al suelo o entre en contacto con agua u otro líquido.

Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc

Artículo 1.- Se prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, contenes, parques, carreteras, caminos, balnearios, mares, ríos, cañadas, arroyos y canales de riego, playas, plazas y otros sitios de esparcimiento y demás lugares públicos. PÁRRAFO. - Se prohíbe tirar basuras en las cañadas excepto en aquellas que los ayuntamientos determinen y acondicionen para tales fines.

Artículo 2.- Se prohíbe a los propietarios e inquilinos de hogares y establecimientos comerciales sacar basura, desechos o desperdicios en hora distintas a las establecidas por las disposiciones municipales correspondientes

Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República

Artículo 1.- Se prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y sus márgenes, áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República.

Ley No. 632 del 26 de mayo de 1977, Que prohíbe el corte o tala de árboles o matas en las cabeceras de los ríos y arroyos que nutren las cuencas hidrográficas de todo el país

Artículo 1 - Queda prohibido el corte o tala de árboles o matas en las cabeceras de los ríos o arroyos que nutren las cuencas hidrográficas de todo el país, en un área de 1/2 Km a la redonda.

4.5 Movimiento de tierra

Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00).

Artículo 162. En el aprovechamiento de los recursos mineros incluyendo su extracción, concentración, beneficio y refinación, los concesionarios estarán obligados a:

- 1) La disposición o eliminación adecuada de los materiales de desecho, tóxicos o no, de acuerdo con el plan operacional y cierre del proyecto.
- 2) Rehabilitar las áreas degradadas por su actividad, así como las áreas y ecosistemas vinculados a éstas que puedan resultar dañados o, en su defecto, realizar otras actividades destinadas a la protección del medio ambiente, en términos y condiciones que establezca el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Párrafo. Para garantizar lo previsto en el presente artículo, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales exigirá a las empresas mineras concesionarias un seguro o fianza en favor del Estado Dominicano.

Artículo 164. La extracción de roca, arena, grava y gravilla, la industrialización de sal y cal y la fabricación de cemento, se sujetarán a las normas técnicas que establezca la ley específica y sus reglamentos, a efecto de evitar el impacto negativo que dichas actividades puedan producir en el medio ambiente y la salud humana.

4.6 Salud y seguridad ocupacional

Ley 16-92 – Código de trabajo

Principios – Entre los cuales se encuentran

PRINCIPIO I. El trabajo es una función social que se ejerce con la protección y asistencia del Estado. Este debe velar porque las normas del derecho de trabajo se sujeten a sus fines esenciales, que son el bienestar humano y la justicia social.

PRINCIPIO II. Toda persona es libre para dedicarse a cualquier profesión u oficio, industria o comercio permitidos por la ley. Nadie puede impedir el trabajo a los demás ni obligarlos a trabajar contra su voluntad.

PRINCIPIO V. Los derechos reconocidos por la ley a las personas trabajadoras, no pueden ser objeto de renuncia o limitación convencional. Es nulo todo pacto en contrario.

PRINCIPIO VI. En materia de trabajo los derechos deben ser ejercidos y las obligaciones ejecutadas según las reglas de la buena fe. Es ilícito el abuso de los derechos.

PRINCIPIO VII. Sé prohíbe cualquier discriminación, exclusión o preferencia basada en motivos de sexo, edad, raza, color, ascendencia nacional, origen social, opinión política, militancia sindical o creencia religiosa, salvo las excepciones previstas por la ley con fines de protección a la persona del trabajador. Las distinciones, exclusiones o preferencias basadas en las calificaciones exigidas para un empleo determinado no están comprendidas en esta prohibición.

PRINCIPIO X. La trabajadora tiene los mismos derechos y obligaciones que el trabajador. Las disposiciones especiales previstas en este Código tienen como propósito fundamental la protección de la maternidad.

PRINCIPIO XI. Los menores no pueden ser empleados en servicios que no sean apropiados a su edad, estado o condición o que les impida recibir la instrucción escolar obligatoria.

PRINCIPIO XII. Se reconocen como derechos básicos de las personas trabajadoras, entre otros, la libertad sindical, el disfrute de un salario justo, la capacitación profesional y el respeto a su integridad física, a su intimidad y a su dignidad personal.

Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006

Objetivo. El presente Reglamento regulará las condiciones en las que deben desarrollarse las actividades productivas en el ámbito nacional, con la finalidad de prevenir los accidentes y los daños a la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, reduciendo al mínimo las causas de los riesgos inherentes al medio ambiente del trabajo.

Artículo 4. Derechos de las personas trabajadoras.

4.1. Las personas trabajadoras tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

4.2 Las personas trabajadoras tienen derecho a participar en el diseño, la adopción y el cumplimiento de las acciones preventivas. Dicha participación incluye la consulta acerca de la evaluación de riesgos y de la

consiguiente planificación y organización de la acción preventiva, así como el acceso a la documentación correspondiente.

Artículo 5. Obligaciones de las personas trabajadoras.

5.1 Sin perjuicio de las obligaciones previstas en el Código de Trabajo y legislaciones aplicables, se considerarán como obligaciones de las personas trabajadoras en materia de acción preventiva, las siguientes:

5.1.1 Las personas trabajadoras están obligados a cumplir con los lineamientos de prevención establecidos por el empleador, sin perjuicio de las demás obligaciones previstas por las disposiciones legales que rigen la materia.

5.1.2 Corresponde a cada trabajador dar cumplimiento a las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su seguridad y salud y la de otras personas que puedan resultar afectadas por su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones de conformidad con su capacitación y las instrucciones del empleador.

5.1.3 Las personas trabajadoras, de acuerdo a su capacitación y siguiendo las instrucciones del empleador, deberán en particular:

- a. Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte u otros medios con los que desarrollen su actividad.
- b. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empleador, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste y el uso ordinario de los mismos.
- c. Utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes y mantenerlos en buen estado de funcionamiento.
- d. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo sobre cualquier situación de la que tenga motive razonable para creer que entraña un peligro inminente para su vida o salud.
- e. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente, con el fin de garantizar la seguridad y la salud en el trabajo.
- f. Cooperar con el empleador para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras y que no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de las personas trabajadoras.
- g. Velar, dentro de los límites razonables, por su propia seguridad y por la de las otras personas a quienes puedan afectar sus actos u omisiones en el trabajo.
- h. Observar los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo.

Artículo 6. Obligaciones de los empleadores. 6.1 Obligaciones generales del empleador. Los empleadores tienen la obligación de proteger a las personas trabajadoras frente a los riesgos laborales.

6.1.1 En cumplimiento del deber de protección, el empleador deberá garantizar la seguridad y la salud de las personas trabajadoras a su servicio, en todos los aspectos relacionados con el trabajo, adoptando para estos fines cuantas medidas sean necesarias.

6.1.2 Sin perjuicio de las responsabilidades previstas en el Código de Trabajo y legislaciones aplicables, el empleador deberá cumplir con las Obligaciones establecidas en los anexos de este Reglamento, las Resoluciones complementarias y la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

6.1.3 Los empleadores deben registrar los datos sobre accidentes de trabajo y todos los casos de daños que sobrevengan durante el trabajo o en relación con éste.

6.1.4 Los costos relativos a la adopción de medidas destinadas a garantizar la seguridad y la salud en el trabajo no deberán recaer en modo alguno sobre las personas trabajadoras.

Artículo 7. Obligaciones del empleador en lo referente a la acción preventiva El empleador aplicará las siguientes medidas de prevención:

7.1 Evitar los riesgos en su origen.

7.2 Planificar la prevención, en un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

7.3 Controlar los riesgos que no se puedan evitar desde el punto vista técnico.

7.4 Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con el objetivo de atenuar el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos negativos sobre la salud.

4.7 Adquisición de terrenos / Expropiaciones

Constitución de la República Dominicana

Artículo 51.- Derecho de propiedad. El Estado reconoce y garantiza el derecho de propiedad. La propiedad tiene una función social que implica obligaciones. Toda persona tiene derecho al goce, disfrute y disposición de sus bienes.

1) Ninguna persona puede ser privada de su propiedad, sino por causa justificada de utilidad pública o de interés social, previo pago de su justo valor, determinado por acuerdo entre las partes o sentencia de tribunal competente, de conformidad con lo establecido en la ley. En caso de declaratoria de Estado de Emergencia o de Defensa, la indemnización podrá no ser previa;

2) El Estado promoverá, de acuerdo con la ley, el acceso a la propiedad, en especial a la propiedad inmobiliaria titulada;

3) Se declara de interés social la dedicación de la tierra a fines útiles y la eliminación gradual del latifundio. Es un objetivo principal de la política social del Estado, promover la reforma agraria y la integración de forma efectiva de la población campesina al proceso de desarrollo nacional, mediante el estímulo y la cooperación para la renovación de sus métodos de producción agrícola y su capacitación tecnológica;

4) No habrá confiscación por razones políticas de los bienes de las personas físicas o jurídicas;

5) Sólo podrán ser objeto de confiscación o decomiso, mediante sentencia definitiva, los bienes de personas físicas o jurídicas, nacionales o extranjeras, que tengan su origen en actos ilícitos cometidos contra el

patrimonio público, así como los utilizados o provenientes de actividades de tráfico ilícito de estupefacientes y sustancias psicotrópicas o relativas a la delincuencia transnacional organizada y de toda infracción prevista en las leyes penales;

6) La ley establecerá el régimen de administración y disposición de bienes incautados y abandonados en los procesos penales y en los juicios de extinción de dominio, previstos en el ordenamiento jurídico.

Ley No. 344, que establece un procedimiento especial para las expropiaciones intentadas por el estado, el distrito de santo domingo o las comunes (Guzman Ariza. Abogados y Consultores, 2024)

Art. 1.- Cuando por causas debidamente justificada de utilidad pública o interés social, el Estado, o las Comunes o el Distrito de Santo Domingo debidamente autorizados por el Poder Ejecutivo, deban proceder a la expropiación de una propiedad cualquiera, el procedimiento a seguir será el indicado en la presente ley.

Art. 2.- (Modificado por la Ley No. 108-05, modificada por la Ley No. 51-07) En caso de que no se llegue a un acuerdo sobre el valor de la propiedad que deba ser adquirida, el Estado, los municipios, o las partes perjudicadas en ausencia de acción del Estado, o el Distrito Nacional por medio de sus representantes, debidamente autorizados, dirigen una instancia al juez de primera instancia competente o al tribunal de jurisdicción original, según el caso, solicitando la expropiación de la misma y la fijación del precio correspondiente. En caso de que la expropiación afecte una parte del inmueble se debe acompañar a la instancia, el plano de subdivisión correspondiente donde se determine e identifique la parte expropiada; dicho plano debe ser aprobado por la Dirección Regional de Mensuras Catastrales y la parcela resultante no se registrará en la oficina de Registro de Títulos hasta tanto el juez interviniente no ordene su registro. Una vez iniciado el proceso judicial por ante el tribunal inmobiliario, el juez debe ordenar la inscripción del proceso de expropiación en el registro complementario del inmueble.

Párrafo. - Una vez que la sentencia sea irrevocable, el juez interviniente debe ordenar el registro del o los inmuebles a nombre de quien corresponda.

Art. 10.- (Modificado por la Ley No. 4421 del 11 de abril de 1956). Las tasaciones o retasaciones de inmuebles realizadas por la Dirección General del Catastro Nacional que hubieran servido de base para el pago de impuesto, serán consideradas correctas y ningún Tribunal podrá reducir el valor de esas tasaciones, salvo el caso de que las propiedades de que se trate hayan experimentado, posteriormente a la tasación, una desvalorización determinada por causa notoria, por incendio, destrucción u otra circunstancia de esa misma índole.

Art. 11.- Cuando se trate de inmuebles registrados, el procedimiento indicado en la presente ley se llevará a efecto ante el Tribunal Superior de Tierras.

Art. 13.- (Modificado por la Ley No. 471 del 2 de noviembre de 1964). En caso de que no haya acuerdo sobre el valor de la propiedad que deba ser adquirida y el Poder Ejecutivo declare la urgencia, el Estado, los Municipios y el Distrito Nacional podrá entrar en posesión de dichos bienes para los fines perseguidos por la expropiación una vez que se haya depositado en la Tesorería Nacional en una cuenta especial, fuera de la Cuenta República Dominicana, el valor fijado por el Catastro Nacional como precio de los mismos a reserva

de discutir si procede o no el pago de un suplemento de precio, ante el Tribunal competente, el cual será apoderado directamente por medio de una instancia.

Párrafo I. Los valores a depositar de acuerdo con este artículo deberán ser hechos en cheques a favor del Tesorero Nacional remitidos por vía de la Contraloría y Auditoría General con las explicaciones correspondientes en cada caso.

Párrafo II. (Agregado por la Ley No. 486 del 10 de noviembre de 1964). En caso de que se trate de un inmueble registrado, la entrega en posesión del mismo por el Estado, los Municipios o el Distrito Nacional, será ejecutada por el Procurador Fiscal del Distrito Nacional correspondiente. Si fuere necesario dichos funcionarios podrán requerir el uso de la fuerza pública para los fines arriba indicados.

Ley No. 150-14 sobre el Catastro Nacional. Deroga la Ley No. 317 del 14 de junio de 1968.

Artículo 1.- Objeto. Esta ley tiene por objeto regular la formación, la conservación y la actualización del inventario de todos y cada uno de los bienes inmuebles del país en sus aspectos físico, económico y jurídico. Estas operaciones se declaran de interés público.

Artículo 4.- Competencia. Es competencia exclusiva de la Dirección General del Catastro Nacional ejecutar las tareas de formación del Catastro, como órgano rector de la actividad catastral en la República Dominicana.

Artículo 5.- Función del catastro. La Dirección General del Catastro Nacional es un órgano de carácter nacional, dependiente del Ministerio de Hacienda, que tiene como función realizar el inventario de todos los bienes inmuebles del país, con sus características físicas, jurídicas y económicas, organizada de acuerdo con esta ley.

Artículo 11.- Pertenencia de los inmuebles. Los inmuebles pueden pertenecer a un propietario o a varios, ya sea en copropiedad o en condominio o poseído por una persona o por varias en común, cuya existencia y elementos esenciales consten en el documento cartográfico del levantamiento.

Artículo 12.- Clasificación de los inmuebles. Dependiendo de su localización, los inmuebles se clasifican en urbanos, rurales y de características especiales.

Párrafo I.- Los inmuebles urbanos son los que están ubicados en las zonas urbanas, o cualquier otro inmueble que por sus características estén localizados en zonas para el fomento o influencia urbanística determinadas por resoluciones municipales.

Párrafo II.- Los inmuebles rurales son aquellos que están fuera del perímetro de las zonas urbanas.

Párrafo III.- Los inmuebles con características especiales son aquellos inmuebles que representan un conjunto complejo de uso especializado, integrado por suelo, edificaciones, instalaciones y mejoras, que por su carácter unitario y por estar ligados de forma definitiva para su funcionamiento, se les consideran un único bien inmueble.

Artículo 27.- Determinación del valor catastral. La determinación del valor catastral se obtiene aplicando los índices de precios y las normas de valoración establecidas por la Dirección General del Catastro Nacional.

Artículo 28.- Normas y procedimientos técnicos de valoración. La Dirección General del Catastro Nacional, mediante resolución, establecerá las normas y los procedimientos técnicos de valoración catastral para todo el país.

Artículo 29.- Vigencia del valor catastral. La vigencia del valor catastral de los inmuebles ubicados en las zonas urbanas es de 5 años, y 10 años para los inmuebles situados en zonas rurales.

Párrafo I.- Cuando se manifiesten diferencias sustanciales entre los valores del mercado y los que hayan servido de base para la determinación de los valores catastrales vigentes, la Dirección General del Catastro Nacional podrá, de oficio, iniciar la actualización de valuación total o parcial de los inmuebles.

Párrafo II.- En la ponencia de valor se informa a los propietarios de los inmuebles el método de valoración y los criterios utilizados para la determinación del valor catastral de los mismos, de acuerdo a las normas que establezca la Dirección General del Catastro Nacional.

Párrafo III.- El alcance de la ponencia referida en este artículo será de ámbito municipal.

4.8 Marco de política ambiental y social del Banco Interamericano de Desarrollo

- Marco de política ambiental y social del Banco Interamericano de Desarrollo, con sus normas de desempeño ambiental y social para la
 - Evaluación y gestión de riesgos e impactos ambientales y sociales
 - Trabajo y condiciones laborales
 - Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
 - Salud y seguridad de la comunidad
 - Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario
 - Patrimonio cultural
 - Igualdad de género
 - Participación de las partes interesadas y divulgación de información

Objetivos de las normativas

Objetivos de la NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales

- Determinar y evaluar los riesgos y los impactos ambientales y sociales del proyecto.
- Adoptar una jerarquía de mitigación y un enfoque prudente para prever y evitar, o en su defecto, minimizar esos riesgos y, cuando existan impactos residuales, medidas de resarcimiento o compensación por los riesgos e impactos para las personas trabajadoras, las personas afectadas por el proyecto y el medio ambiente.
- Promover un mejor desempeño ambiental y social de los prestatarios mediante el empleo eficaz de sistemas de gestión.
- Asegurarse de que las quejas de las personas afectadas por el proyecto y las comunicaciones externas de otras partes interesadas reciban respuesta y se manejen de manera adecuada.

- Promover una participación adecuada de las personas afectadas por el proyecto y de otras partes interesadas, y suministrar los medios para ello, durante el ciclo de vida del proyecto en los asuntos que pudieran afectarlos y asegurarse de que se dé a conocer y divulgue la información ambiental y social pertinente.

Objetivos de la NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

- Evitar o minimizar los impactos adversos para la salud humana y el medio ambiente evitando o minimizando la contaminación generada por las actividades del proyecto.
- Promover un uso más sostenible de los recursos, entre ellos la energía y el agua.
- Evitar o minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el proyecto.
- Evitar o minimizar la generación de desechos.
- Minimizar y gestionar los riesgos e impactos relacionados con el uso de pesticidas

Objetivos de la NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad

- Prever y evitar los impactos adversos para la salud y la seguridad de las personas afectadas por el proyecto durante el ciclo de vida de este, derivados tanto de circunstancias habituales como no habituales.
- Asegurarse de que la salvaguardia del personal y los bienes se realice de acuerdo con los principios pertinentes de derechos humanos y de modo de evitar o minimizar los riesgos para las personas afectadas por el proyecto.
- Prever y evitar impactos adversos para el proyecto derivados de amenazas naturales y el cambio climático durante el ciclo de vida de la operación.

Objetivos de la NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario

- Evitar el desplazamiento o, cuando ello no resulte posible, reducirlo al mínimo mediante la exploración de diseños alternativos del proyecto. y Evitar el desalojo forzoso.
- Prever y evitar o, cuando no resulte posible, reducir al mínimo los impactos sociales y económicos adversos derivados de la adquisición de tierras o restricciones al uso del suelo (i) indemnizando por la pérdida de bienes al costo de reposición y brindando compensación por las penurias transitorias; (ii) reduciendo al mínimo el trastorno de las redes sociales y otros activos intangibles de los afectados; y (iii) asegurándose de que las actividades de reasentamiento se lleven a cabo con una apropiada divulgación de información, consulta y participación informada de las personas afectadas.
- Mejorar o restablecer los medios de subsistencia y los niveles de vida de las personas desplazadas.
- Mejorar las condiciones de vida de las personas desplazadas físicamente, brindándoles vivienda adecuada con seguridad de tenencia y seguridad física en los lugares de reasentamiento.

Objetivos de la NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos

- Proteger y conservar la biodiversidad terrestre, costera, marina y de cursos y reservas de agua dulce.
- Mantener las funciones ecosistémicas para asegurar los beneficios derivados de los servicios ecosistémicos.
- Fomentar la gestión sostenible de los recursos naturales vivos mediante la adopción de prácticas que integren las necesidades de conservación con las prioridades de desarrollo.

Objetivos de la NDAS 7: Pueblos indígenas – Esta norma no aplica para el Programa DR-L1172

Objetivos de la NDAS 8: Patrimonio Cultural

- Proteger el patrimonio cultural de los impactos adversos de las actividades del proyecto y apoyar su conservación.
- Fomentar una distribución equitativa de los beneficios derivados del uso del patrimonio cultural.

Objetivos de la NDAS 9: Igualdad de Género

- Prever y prevenir riesgos e impactos adversos por razones de género, orientación sexual e identidad de género, y cuando no sea posible evitarlos, mitigarlos y brindar compensación al respecto.
- Establecer medidas para evitar o mitigar riesgos e impactos debidos al género a lo largo del ciclo de vida de los proyectos.
- Lograr la inclusión en los beneficios derivados del proyecto de las personas de todo género, orientación sexual e identidad de género.
- Prevenir la exacerbación de la violencia sexual y de género, incluidos el acoso, la explotación y el abuso sexuales, y cuando ocurran incidentes de violencia sexual y de género, responder a ellos con celeridad.
- Promover una participación segura y equitativa en los procesos de consulta y participación de partes interesadas sin perjuicio del género, la orientación sexual o la identidad de género.
- Cumplir los requisitos de las correspondientes leyes nacionales y compromisos internacionales relacionados con la igualdad de género, lo que incluye adoptar medidas para mitigar y prevenir los impactos relacionados con el género.

Objetivos de la NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

- Establecer un enfoque sistemático de participación de las partes interesadas que ayude al prestatario a identificar dichas partes, especialmente las personas afectadas por el proyecto, y establecer y mantener una relación constructiva con ellas.

- Evaluar el nivel de interés de las partes interesadas en el proyecto y su apoyo y permitir que sus puntos de vista se consideren en el diseño y el desempeño ambiental y social de la operación.
- Promover y facilitar los medios para una interacción efectiva e incluyente con las personas afectadas por el proyecto, a lo largo de su ciclo de vida, sobre temas que podrían afectarlas o beneficiarlas.
- Asegurarse de que a las partes interesadas se les suministre información adecuada sobre los riesgos e impactos ambientales y sociales del proyecto, de manera y forma oportuna, comprensible, accesible y adecuada.
- Proporcionar a las partes interesadas medios accesibles e incluyentes para formular preguntas, propuestas, preocupaciones y reclamaciones y permitir a los prestatarios darles respuesta y gestionarlas de manera adecuada.

Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés)

La guía está dividida en cuatro (4) secciones:

- Medio ambiente
 - ⇒ Emisiones al aire y calidad del aire ambiente
 - ⇒ Conservación de la energía
 - ⇒ Aguas residuales y calidad del agua ambiente
 - ⇒ Conservación del agua
 - ⇒ Manejo de materiales peligrosos
 - ⇒ Manejo de residuos
 - ⇒ Ruido
 - ⇒ Suelos contaminados
- Salud y seguridad ocupacional
- Salud y seguridad de la comunidad
- Construcción y desmantelamiento

Recomendaciones técnicas para la reinyección de aguas tratadas en acuíferos

- Infraestructura recomendada

Uso de pozos de reinyección con revestimiento estanco

Los pozos deben estar diseñados y contruidos para evitar cualquier fuga hacia formaciones geológicas adyacentes. El revestimiento debe ser resistente a la corrosión y mantener su integridad estructural durante la operación. Fuente: EHS Guidelines for Geothermal Power Generation, sección “Water Quality and Injection Practices” (IFC, 2007, actualizada 2015).

Diseño conforme a buenas prácticas internacionales (GIIP)

El diseño debe incluir válvulas de control, registros de presión y protección frente a retroflujo. El sistema debe permitir la operación segura y el mantenimiento sin riesgos para el acuífero. Fuente: EHS Guidelines for Water and Sanitation, sección 1.3 “Water Supply – Groundwater Protection” (IFC, 2007).

Galerías de infiltración como alternativa

Cuando el terreno lo permita, pueden emplearse galerías o zanjas de infiltración para la recarga de acuíferos, asegurando la calidad adecuada del agua. Fuente: EHS Guidelines for Water and Sanitation.

Aislamiento físico del sistema de reinyección

La infraestructura debe estar separada de fuentes de agua potable, cuerpos de agua superficiales y redes de drenaje. Fuente: General EHS Guidelines, sección 1.3 “Water Quality and Availability”.

Recomendaciones para el monitoreo ambiental en reinyección

Pozos de monitoreo

Establecimiento de pozos de monitoreo aguas arriba y aguas abajo del punto de inyección. Fuente: EHS Guidelines for Geothermal Power Generation.

Parámetros de calidad del agua

Monitoreo periódico de pH, temperatura, conductividad eléctrica, TDS, DBO, metales pesados y patógenos. Fuente: General EHS Guidelines, Table 1.3.1 “Effluent Guidelines”.

Medición de caudal y presión

Medición continua del caudal y la presión del sistema de inyección. Fuente: EHS Guidelines for Water and Sanitation.

Revisión mensual de datos

Registro e interpretación de datos con revisión mensual de tendencias. Fuente: General EHS Guidelines, sección 1.5 “Monitoring”.

Auditoría externa anual

Revisión anual por terceros del sistema de reinyección. Fuente: General EHS Guidelines, sección 4 “Construction and Decommissioning”.

Sistema de alerta temprana

Implementación de alertas tempranas ante señales de contaminación o falla estructural. Fuente: General EHS Guidelines.

5. Diagnóstico y caracterización socioambiental del área de influencia del proyecto

La evaluación de impacto ambiental y social del proyecto fue realizada en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, en el distrito municipal Verón – Punta Cana, dentro del municipio de Higüey, provincia La Altagracia en la República Dominicana.

5.1 Área de influencia directa del proyecto

El área de influencia directa del proyecto fue establecida en un área de 5000 metros a la redonda de cada componente del proyecto.

5.2 Área de influencia indirecta del proyecto

El área de influencia indirecta del proyecto fue establecida en un área de 1,000 metros a la redonda de cada componente del proyecto.

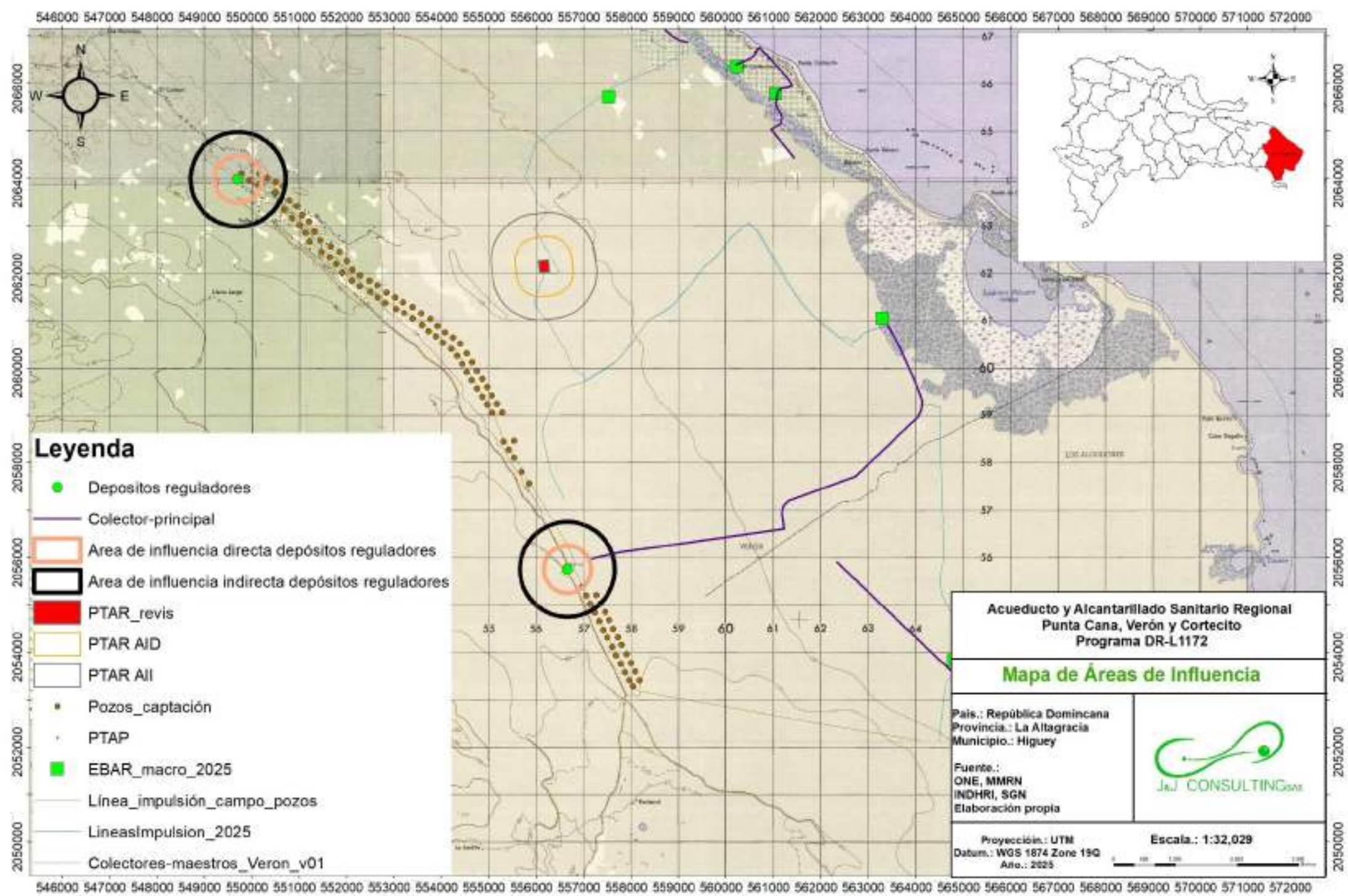


Imagen No. 39. Mapa de áreas de influencia directa e indirecta

5.3 Medio físico

Los elementos del medio físico evaluados en el presente documento como parte de la Evaluación de impacto ambiental y social programa DR – L1172, fueron:

- Geología
- Geomorfología
- Suelo
- Hidrogeología
- Clima
- Recursos hídricos y calidad del agua
- Áreas protegidas y sitios culturales

5.3.1 Geología, geomorfología, edafología y suelos

5.3.1.1 Introducción

La caracterización del medio físico para el área de alcantarillado de Verón-Punta Cana es un estudio integral que aborda las complejas interacciones entre los elementos geológicos, hidrogeológicos y fisiográficos de esta región del este de la República Dominicana. Este informe se centra en la evaluación de las características morfoestructurales, así como en el análisis de los suelos y la dinámica hidráulica que influyen en el desarrollo sostenible del entorno.

Ubicada entre el Mar Caribe y el Océano Atlántico, la zona de estudio es parte de la Llanura Costera del Caribe, caracterizada por su topografía plana a ligeramente ondulada y por su red de drenaje deficiente. Esta planicie, cañones y elevaciones moderadas son vitales para el correcto drenaje y la gestión de agua, en un contexto donde el desarrollo turístico ha generado un aumento significativo en la demanda de servicios de infraestructura básica, como el alcantarillado. El área presenta importantes acuíferos subterráneos, que requieren una gestión cuidadosa para evitar la sobreexplotación y la contaminación, garantizando así la sostenibilidad de los recursos hídricos.

Se detalla la identificación de diferentes unidades y asociaciones de suelos, revelando que, en general, estos son aptos para el riego, aunque presentan limitaciones que pueden impactar su productividad sin una adecuada práctica de manejo. Esta información es crucial para el diseño e implementación de un sistema de alcantarillado que no solo responda a las necesidades actuales, sino que también contribuya a la preservación del medio ambiente y a la protección de los acuíferos. La colaboración entre autoridades locales y expertos en planificación es esencial para establecer un modelo que favorezca el desarrollo urbano, turístico y ambiental de Verón-Punta Cana, considerando las dinámicas geológicas y climáticas específicas de la región.

5.3.1.2 Ubicación de área de estudio

El área de estudio está ubicada en las zonas de Arena Gorda, Cortecito, Bávaro, Cabeza de Toro y Punta Cana del municipio Higüey, Provincia La Altagracia



Imagen No. 40. Área de estudio

5.3.1.3 Geología regional

Formación Los Haitises. (1) Calizas, calizas bioclásticas y calizas arrecifales. (2) Calizas y calizas bioclásticas con corales. Plioceno-Pleistoceno Inferior N2-Q1

Se trata del conjunto calcáreo que constituye las zonas más elevadas, disponiéndose regionalmente a modo de umbral entre la franja litoral y las zonas deprimidas topográficamente, situadas al oeste (Hoja a escala 1:50.000 de Higüey, 6471-I). Su límite hacia el litoral es especialmente evidente, coincidiendo con un destacado escarpe de hasta 80 m de desnivel, que constituye el principal elemento del paisaje de la zona. Es en este escarpe, especialmente en la vecina Hoja de Juanillo (6571-III), donde se encuentran sus mejores puntos de observación.

Por su semejanza litológica y edad equiparable, la unidad se ha correlacionado con los materiales calcáreos que en la región de Los Haitises fueron descritos por Brouwer y Brouwer (1982) como Formación Cevicos y Los Haitises y agrupados por Iturralde (2001) como Fm Los Haitises, criterio seguido y precisado por Díaz de Neira y Hernaiz (2004) y García-Senz (2004). Las evidentes diferencias morfológicas que muestra el presente conjunto en la Llanura Costera del Caribe con respecto a la región de Los Haitises derivan de su distinta evolución estructural y del diferente grado de meteorización sufrido.

Aparece como un monótono conjunto de calizas grises a blanquecinas, en las que el elevado contenido fosilífero es observable a simple vista. Generalmente, se agrupan en bancos de espesor métrico a diamétrico, aunque con frecuencia su estratificación no es fácilmente observable, lo que acentúa su aspecto masivo y uniforme, aspecto reforzado por la notable karstificación que afecta a la unidad a diversas escalas. Su muro no es visible, en tanto que su techo original debió aproximarse a su actual superficie topográfica, de lo que se deducen espesores mínimos de 80 m. Hacia el oeste, fuera de los límites de la Hoja, pasa a la Fm Yanigua mediante cambio lateral. Petrográficamente aparecen como calizas fosilíferas (biomicritas) con grado de recristalización variable y porosidad de hasta el 10%, tanto primaria como secundaria. Predominan los packstones y wackestones bioclásticos, con proporciones variables de aloquímicos (12-48%), matriz (45-70%) y cemento (7-28%); el contenido de aloquímicos corresponde en su totalidad a fósiles.

Las facies más frecuentes corresponden a construcciones de corales (imagen No. 39), especialmente ramosos, que pueden aparecer fragmentadas o dispersas en un sedimento bioclástico con matriz micrítica, o bien como colonias masivas. También se reconocen calizas con acumulaciones de moldes de moluscos, con corales solitarios y restos de conchas de ostreidos y pectínidos, así como calizas bioclásticas con intercalaciones de corales ramosos muy bioturbadas. La elevada proporción de corales en el sector septentrional de su afloramiento ha permitido la individualización de un tramo cartográfico (unidad 2) dentro de la formación.

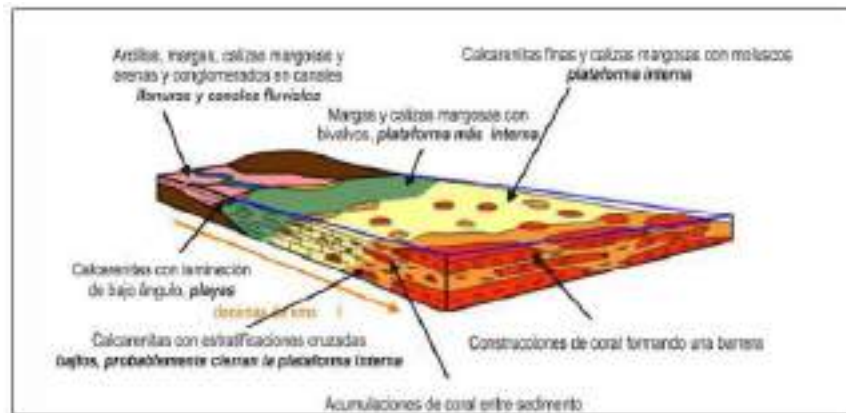


Imagen No. 41. Esquema paleogeográfico del Plioceno-Pleistoceno Inferior (Fms. Yanigua Los Haitises) (Braga, 2010)

Además de los Corales, que constituyen el integrante principal, la unidad alberga un abundante contenido fosilífero, aunque poco determinativo, que incluye Algas rojas, Miliólidos, Nummulíticos, Bivalvos, Gasterópodos, Briozoos, Ostrácodos y espículas de Equinodermos. En cualquier caso, la presencia de *Acropora cervicornis*, *A. palmata* y *Stylophora* en diversos puntos de la presente unidad a lo largo de la Llanura Costera del Caribe, acota la edad de la unidad al Plioceno-Pleistoceno Inferior, sin que deba descartarse que su base se sitúe en el Mioceno Superior (Braga, 2010).

Formación La Isabela. (3, 7) Calizas arrecifales (Plataforma Superior). (8) Calizas arrecifales (Plataforma Inferior). Pleistoceno Medio-Superior Q2-3

Las presentes unidades configuran las plataformas o aterrazamientos dispuestos entre el umbral constituido por la Fm Los Haitises y la línea de costa. Se reconocen dos plataformas o terrazas principales de gran continuidad, que constituyen espectaculares planicies; la inferior (unidad 8) queda oculta casi en su totalidad

por depósitos costeros fósiles (unidad 9), de forma que tan sólo aflora en el litoral y en el frente de algunas canteras, en tanto que la superior (unidad 3) se desdobra en buena parte de la zona en un ligero escalonamiento inferior, de extensión mucho menor (unidad 7). Están constituidas fundamentalmente por calizas arrecifales correlacionables con los materiales similares que Marcano y Tavares (1982) definieron como Fm La Isabela en las proximidades de esta localidad.

La diferencia básica entre los tres niveles estriba en su disposición morfológica y las diferencias cronológicas que implica. El nivel más antiguo (unidad 3) configura una extensa plataforma ligeramente inclinada hacia el este, descendiendo desde cotas cercanas a +50 m en su contacto con la Fm Los Haitises hasta cotas de +20 m en su escarpe oriental. El nivel intermedio (unidad 7) se encuentra ligeramente encajado en el anterior, configurando una estrecha banda dispuesta a cotas de +14-20 m; el escarpe que lo limita por el este es más pronunciado que el occidental, alcanzando 4-6 m de desnivel. Por lo que respecta al nivel más moderno (unidad 8), de gran extensión, se dispone a +6 m en el litoral, quedando oculto en la mayor parte de la zona, pese a lo que se deduce una cota similar hacia el interior.

Pese a la escasez y deficiencia de afloramiento general en la zona, el litoral y las numerosas canteras y obras existentes permiten observaciones detalladas de estas unidades. Entre los mejores puntos de observación, cabe señalar las canteras existentes en las proximidades del Boulevard Hotelero, al suroeste de la laguna de Bávaro.

En general, están constituidas por la superposición y acumulación de esqueletos de colonias de coral, en posición de vida o más o menos volcadas y con distintos grados de fragmentación, que presentan en muchos casos costras de diverso grosor de algas rojas coralina (Braga, 2010). Entre las colonias se observa un sedimento interno de calcirrudita-calcarenita bioclástica, compuesta por fragmentos de coral, algas, moluscos, equinodermos y briozoos, en una matriz micrítica. El sedimento interno no siempre rellena completamente los espacios entre los corales, lo que, unido a los huecos producidos por la disolución de los esqueletos de coral, le confiere una elevada macroporosidad. Por su excelente calidad, es preciso señalar el afloramiento ofrecido por el basurero localizado junto a la carretera Verón-Cap Cana, al oeste de Punta Cana, donde se observa un armazón de ejemplares gigantescos de *Acropora palmata*. No se ha observado la base de estas unidades en punto alguno, en tanto que su techo está marcado por los depósitos litorales fósiles de composición calcarenítica (unidades 5, 6, 9, 10), deduciéndose espesores superiores a 30 m.

Donde la exposición lo permite, se observa una cierta zonación en la composición de los corales constructores principales (Geister, 1982), similar a la observada en otras áreas de la República Dominicana. En la zona del núcleo de la construcción situada hacia tierra predominan las colonias masivas en domos de *Montastrea annularis* y especies de *Diploria*. La construcción se extiende tierra adentro con parches discontinuos de extensión lateral métrica a decamétrica. En la zona del núcleo, que corresponde a la zona de rompiente, el coral de ramas muy gruesas *Acropora palmata* aparece junto a colonias masivas de *Montastrea annularis*, *Siderastrea*, *Diploria* y *Porites*. Hacia el mar se incrementan las proporciones de colonias de ramas finas de *A. prolifera* y *A. cervicornis*, que acaban siendo dominantes. Según Geister (1982), a mayor profundidad pasan a dominar de nuevo las colonias masivas de *Montastrea*, *Diploria* y *Porites*.

Las facies de acumulación, pendiente abajo y mar adentro, de los derrubios bioclásticos procedentes de la destrucción del arrecife y de la fragmentación de los esqueletos de los distintos organismos que en él vivieron, están representadas por brechas, calciruditas y calcarenitas bioclásticas, a las que se incorporan también los restos de los organismos que vivieron mar adentro sobre el talud de derrubios del arrecife (Braga, 2010). Estas facies aparecen en clinoformas poco definidas, con un buzamiento de 3-4° hacia el mar.

Los depósitos de lagoon presentan normalmente facies de calcarenitas finas ricas en micrita (packstones), con restos de moluscos, generalmente moldes, y corales, algunos de ellos cabezos en posición de vida.

Estas facies representan los restos conservados in situ de arrecifes de coral, muy semejantes, tanto en componentes como en la zonación de la composición, a los arrecifes actuales del Caribe (Imagen No. 40).



Imagen No. 42. Modelo sedimentario de la Fm. La Isabela (Braga, 2010)

Petrográficamente, las masas no coralinas aparecen como calizas fosilíferas (biomicritas) con grado de recristalización variable y porosidad tanto primaria como secundaria, de hasta el 16%. Presentan diversas texturas, pero siempre con carácter bioclástico o pelmicrítico, mostrando proporciones variables de aloquímicos (22-82%), matriz (< 64%) y cemento (< 44%), correspondiendo los componentes aloquímicos a fósiles, peloides y, ocasionalmente, intraclastos.

Pese al abundante contenido faunístico que incluyen, su edad se basa exclusivamente en las dataciones efectuadas por Schubert y Cowart (1982) entre Punta Caucedo y San Pedro de Macorís sobre varias muestras tomadas entre 6 y 7 m de altura (equivalentes de la unidad 8), de las que se deduce una edad de 121 ± 9 ka, lo que sitúa su depósito en el Estadío Isotópico Marino 5e (MIS 5e), que corresponde a un intervalo de edad de 117-128 ka (Lea et al., 2002).

Complejo litoral fósil superior. (5) Calcarenitas. Duna fósil. (6) Calcarenitas. Pleistoceno Medio-Superior Q2-3

El presente conjunto fosiliza a la Superficie Intermedia de la Llanura Costera del Caribe en el sector noroccidental de la Hoja, reflejando la tendencia regresiva por la que las plataformas arrecifales han ido retrocediendo durante el Cuaternario hasta su posición actual. Se diferencia del Complejo fósil inferior

(unidades 9, 10) en base a su posición espacial y a las diferencias cronológicas derivadas de ella. Presenta buenos cortes en las canteras existentes al suroeste del cruce de Friusa.

Su unidad principal (5) posee una acusada morfología dunar, con elevaciones de hasta 40 m sobre la plataforma arrecifal en la que reposa (unidad 3), y cuando su grado de definición lo ha permitido, se han individualizado en su seno diversos cordones dunares (unidad 6). El conjunto está integrado por calcarenitas muy bien seleccionadas con estratificaciones y laminaciones cruzadas de alto ángulo, longitudes métricas a hectométricas y alturas métricas a decamétricas. Se interpretan como dunas eólicas generadas en un ambiente litoral, como se deduce del contexto general de la zona y de la orientación de los cordones individualizados cartográficamente en paralelo a la costa actual.

En cuanto a su edad, queda acotada por la del techo del nivel más alto de la Fm La Isabela (unidad 3), siendo probable que se depositase simultáneamente a alguno de los niveles inferiores de dicha formación (unidades 7 y 8), o a ambos, lo que sugiere su asignación al Pleistoceno Medio-Superior.

Complejo litoral fósil inferior. (9) Calcarenitas, calizas bioclásticas y calizas arrecifales.

Duna fósil. (10) Calcarenitas. Pleistoceno Superior Q3

El presente conjunto fosiliza a la Superficie Inferior de la Llanura Costera del Caribe, reflejando el último episodio de la tendencia regresiva por la que las plataformas arrecifales de la Fm La Isabela han ido retrocediendo a lo largo del Cuaternario hasta su posición actual. Posee una extensión muy superior a la del Complejo litoral fósil superior, pero un resalte morfológico sensiblemente inferior. En cualquier caso, su principal diferencia estriba en su distinta posición espacial y en las diferencias cronológicas derivadas de ella. Presentan cortes de excelente calidad en diversas canteras de la zona, destacando por su accesibilidad las situadas junto al Boulevard Hotelero.

Su unidad principal (9), constituye una espectacular planicie de la que sobresalen pequeños alineamientos correspondientes a morfologías dunares, diferenciados cuando sus dimensiones lo han permitido (unidad 10). Se disponen sobre la plataforma arrecifal inferior de la Fm La Isabela (unidad 8), tal como puede apreciarse en diversos puntos, entre ellos la ciénaga de Pantanal o una de las canteras situadas al norte del aeropuerto de Punta Cana. El espesor se aproxima a 5 m, pero puede alcanzar la decena de metros en el caso de la unidad dunar.

Puntualmente se observan facies de calcarenitas finas ricas en micrita (packstones) con restos de moluscos, generalmente moldes, y corales, algunos de ellos cabezos en posición de vida, interpretadas como depósitos de lagoon (Braga, 2010). Estas facies se han reconocido en la depresión de Pantanal, pero su extensión y la naturaleza de sus afloramientos no han permitido su individualización cartográfica; en cualquier caso, constituyen la parte más baja de la unidad o el techo de la Fm La Isabela.

Las facies más frecuentes corresponden a calcarenitas bien seleccionadas, con estratificación y laminación paralela con inclinaciones de bajo ángulo hacia el mar, que cambian lateralmente y progradan sobre el mismo tipo de sedimento con estratificaciones cruzadas en artesa de longitudes decimétricas a métricas y alturas decimétricas, o calcarenitas con ripples. Son grainstones bien cementados, muy ricas en foraminíferos, fragmentos de algas coralinales y briozoos. Cualquiera de estas facies puede estar bioturbada. Se trata de

depósitos de playa que corresponden al foreshore y shoreface. El conjunto progresa sobre las calcarenitas bioclásticas del lagoon o directamente sobre las construcciones arrecifales de la Fm La Isabela (unidad 8). En una cantera situada junto a la carretera de Cabezo de Toro, se observan dos ciclos de progradación separados por una superficie neta con colores rojos, probablemente un paleosuelo.

Sobre las facies de foreshore, en algunos puntos se encuentran calcarenitas muy bien seleccionadas con estratificaciones y laminaciones cruzadas de alto ángulo, longitudes métricas a decamétricas y alturas métricas. Se trata de dunas eólicas (unidad 10) cuya estratificación cruzada indica desplazamientos hacia el oeste y que constituyen cuerpos alargados que destacan algunos metros en el relieve, alineados en paralelo a la costa actual.

Marisma baja (Manglar) (11). Lutitas con vegetación abundante. Holoceno Q4

Poseen su máximo desarrollo en torno a la laguna de Bávaro, aunque también se han desarrollado en Cabo Engaño, en la laguna de Mala Punta y en la ciénaga de Pantanal, es decir, en zonas de costa baja y arenosa. Corresponden a áreas afectadas diariamente por las mareas, colonizadas por manglares.

Su depósito tiene carácter lutítico, con cierta proporción arenosa y un notable contenido de materia orgánica. Se estiman espesores de 3-5 m para este tipo de depósitos, habiéndose incluido en el Holoceno por su carácter actual.

5.3.1.4 Geología local

Las formaciones geológicas que conforman el área son Formación La Isabela Plataforma Superior, Formación La Isabela Plataforma inferior, Complejo litoral fósil inferior, Complejo litoral fósil superior y Área pantanosa.

En el recorrido realizado por el área se pudo verificar la presencia de rocas sedimentarias, con predominio de calizas bioclásticas, arrénciales y margosas del Plioceno-Pleistoceno (Formación Los Haitises y La Isabela), que cubren más del 75% del área, junto a areniscas asociadas a ambientes marinos litorales.

EBAR # 1 la zona se observa antropizada, los rastros de material en el área sugieren una litología de Calcarenitas las cuales se caracterizan por la presencia de microfósiles de corales y resto de molusco indicando un ecosistema marino rico en biodiversidad durante su formación a poca profundidad.



Imagen No. 43. Estación de bombeo No. 1

EBAR # 2 la zona no se evidencian litologías aflorantes ni cortes que permitan una interpretación exacta pero su ubicación sugiere una litología Cordón litoral de arenas que son altamente permeables debido a la granulometría media a gruesa de sus sedimentos, lo que favorece la infiltración del agua.



Imagen No. 44. Estación de bombeo No. 2

EBAR # 3 se observa una zona antropizada sin rastro visible de las litologías, pero su ubicación al igual que la anterior sugiere estar en áreas muy permeable correspondiente al Cordón litoral de arenas, aunque en algunos casos su permeabilidad suele ser moderada dependiendo de la compactación y la presencia de otros materiales como limos o arcillas mezclados con las arenas.



Imagen No. 45. Estación de bombeo No. 3

EBAR # 4 Área con presencia de Calcarenitas cementada y micro fósiles en la matriz zona de lagunas estacionarias lo que indica una menor permeabilidad producto de la compactación de la misma y la presencia



de limos y arcillas.

Imagen No. 46. Estación de bombeo No. 4



Imagen No. 47. Muestra tomada

EBAR # 5 Calcarenitas con vegetación abundante, suelo antropizado con poca capa vegetal, Calcarenitas cementadas con microfósiles, muestra alterada por los agentes atmosféricos (área planificada en zona con construcción existente).



Imagen No. 48. Estación de bombeo No. 5

EBAR # 6 zona antropizada sin evidencias superficiales de litologías aflorantes, por su ubicación y tipo de suelo observado corresponde a lutitas poco cementada porosas y muy permeables.



Imagen No. 49. Estación de bombeo No. 6

PTAR Calizas arrecifales perteneciente a la formación La Isabela plataforma superior, esta se caracteriza por su composición bioclástica dominante, con colonias de corales masivos (*Montastrea*, *Porites*) y ramosos (*Acropora cervicornis*) en posición de vida, intercalados con fragmentos de moluscos, equinodermos y sedimentos calcareníticos. Estos depósitos, que superan los 20 metros de espesor, forman plataformas carbonatadas escalonadas con estratificación tabular, originadas en ambientes arrecifales someros y lagunares durante el Pleistoceno. Su elevación actual (superior a 10-20 metros sobre el nivel del mar) evidencia un levantamiento tectónico regional, mientras que su permeabilidad moderada, menor que en la Formación Los Haitises, responde a una karstificación parcial y porosidad intergranular (esta descripción se realiza en las inmediaciones de la planta de tratamiento de agua residual debido a que pertenece a una propiedad privada).



Imagen No. 50. Muestras

PC-01 Se observan calizas bioclásticas pertenecientes a la formación Los Haitises, presentan estructuras kársticas generadas por la disolución de la roca calcárea debido a la acción del agua, aunque en menor grado que en el Parque Nacional Los Haitises. Se disponen como plataformas elevadas con estratificación horizontal, interrumpidas por fracturas asociadas a fallas regionales como la del Río Yabón, y en zonas cercanas a la costa se observan procesos de karstificación moderada, con porosidad intergranular y fracturas que condicionan su permeabilidad. Su elevación actual refleja influencia tectónica y erosiva posterior a su deposición.

Este punto se ubica en la parte alta de una plataforma levantada por eventos tectónicos con una diferencia de elevación de 40-50 metros limitada por una falla que va en dirección SE-NW dando lugar a contacto litológico entre Formación Los Haitises y Formación La Isabela presentado menor permeabilidad esta última.



Imagen No. 51. PC-01

PC-02 Las inmediaciones están caracterizadas por la presencia de rocas sedimentarias de la formación Los Haitises correspondiente a calizas bioclástica del Plioceno-Pleistoceno inferior en donde se observan

acumulaciones de fragmentos de organismos marinos como corales ramosos (*Acropora cervicornis*) y masivos (*Montastrea*), moluscos y equinodermos envuelto en una matriz calcárea micrítica.

Estas calizas forman plataformas tabulares con estratificación horizontal y espesores que superan los 80 metros, originadas en ambientes arrecifales someros, lagunas costeras y zonas de alta energía de la llanura caribeña. Presentan alta porosidad intergranular y fracturación, lo que las convierte en acuíferos eficientes, aunque su permeabilidad varía según el contenido de matriz arcillosa y el grado de recristalización. Su morfología kárstica, con cerros cónicos y dolinas, define un paisaje característico en "caja de huevos", especialmente visible en el Parque Nacional Los Haitises.



Imagen No. 52. PC-02

PC-03 área conformada por calcarenisca muy cementada y ocasionalmente presenta estructuras tipo kársticas producto de la disolución generada por las aguas en rocas calcáreas, aunque menor que en la formación Los Haitises.



Imagen No. 53. PC-03

En esta área se tiene planificado un pozo el cual es recomendable realizarlo 200 metros al noreste de la planificación original justo después de arrollo seco y realizar estudios más detallado debido a la existencia de una antigua operación minera la cual se observa en fase de reactivación.



Imagen No. 54. PC-03

Además, el área presenta un posible pozo realizado recientemente el cual se desconoce si forma parte del proyecto localizado a unos 140 metros al Sureste del pozo #1.



Imagen No. 55. Posible pozo realizado recientemente

PC-04 A la distancia se observan calizas con estructuras kárstica formada por la disolución de las rocas calcáreas al reaccionar con el agua de lluvia formando en ocasiones caverna como la que se logra visualizas desde este punto a unos 150 metros al suroeste.

Este tipo de estructura es típica de la formación los Haitises y presenta una muy buena permeabilidad producto de las grietas y fisuras existente en el macizo rocoso el cual permite que el agua percole con facilidad.



Imagen No. 56. PC-04

PC-05 En este punto, al igual que PC-04, se puede observar desde la zona de valle al sur estructuras kársticas, (estalactita y estalagmitas) se forman por procesos de disolución y precipitación de carbonato de calcio en las **cuevas kársticas** de la región.

Las calizas de la Formación Los Haitises (Plioceno-Pleistoceno) son el sustrato principal, originadas en ambientes marinos someros. Su elevación tectónica y la erosión hídrica han creado un paisaje de mogotes, sumideros y redes de cavernas, donde las estalactitas y estalagmitas son elementos icónicos.



Imagen No. 57. PC-05

PC-06 En esta área se observan arcillas descalcificadas de color rojizo en un Fondo de dolinas generadas por la disolución de calizas bioclásticas y arrecifales de la Formación Los Haitises (Plioceno-Pleistoceno), las cuales, al perder carbonato cálcico por procesos kársticos, dejan residuos arcillosos que rellenan depresiones como dolinas, úvalas y poljes. Estas arcillas, de aspecto masivo y espesor variable, suelen asociarse a cubetas kársticas impermeabilizadas, donde se acumulan tras la infiltración de aguas pluviales ácidas que disuelven las calizas circundantes. Estos materiales forman parte de la evolución cuaternaria de la zona, vinculada a la

elevación tectónica continua y la retirada marina, que favorecieron la formación de terrazas y la karstificación de las plataformas carbonatadas.

El área al igual que en zonas anteriores se observa un pozo tubular construido recientemente el cual se desconoce si forma parte del proyecto.

Al momento de la ejecución del proyecto se debe perforar profundo hasta pasar las arcillas las cuales tiene espesor desconocido y se presume que este aumente conforme nos desplazamos hacia el sureste, es decir perforar las calizas las cuales se encuentran debajo como plataformas.



Imagen No. 58. Mapa geológico de la zona de estudio

5.3.1.5 Informe geomorfológico

El presente estudio tiene por objetivo la evaluación geomorfológica la región este del país específicamente en la Provincia de Higüey en donde determinaremos su caracterización, causas y ocurrencias de los diferentes procesos que dan lugar a las diferentes geomorfologías del área en cuestión y que poseen un contexto más regional.

5.3.1.5.1 Geomorfología regional

La zona de estudio se encuentra situada en el extremo oriental de la República Dominicana, estando bañada por mar Caribe y el océano Atlántico, cuyo límite se ha establecido en Cabo Engaño. Pertenece a la provincia de La Altagracia, formando parte de la Llanura Costera del Caribe, uno de los principales dominios morfoestructurales de La Española y alberga uno de los principales complejos turísticos del país, integrado por Bávaro, Punta Cana y Cap Cana.

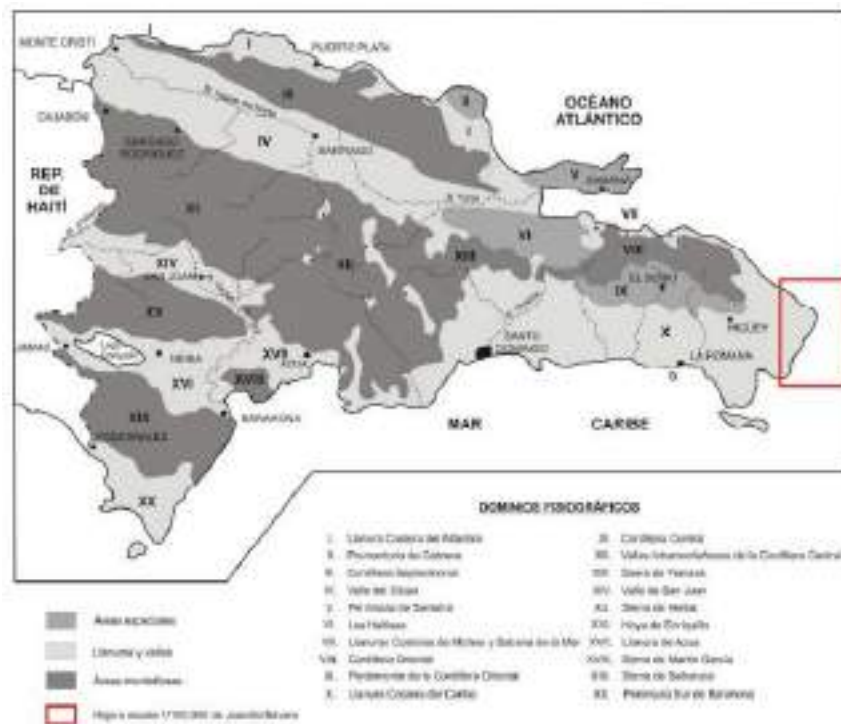


Imagen No. 59. Dominios fisiográficos de la República Dominicana y situación de la Hoja a escala 1:100.000 de Juanillo/Bávaro
(De la Fuente, 1976, modificado)

La Llanura Costera del Caribe es la más destacada de las llanuras costeras de la República Dominicana, tanto por sus dimensiones como por albergar varios de sus principales núcleos de población, como Santo Domingo, La Romana y San Pedro de Macorís. Se extiende con dirección E-O al sur y al este de la Cordillera Oriental, manifestándose como una extraordinaria planicie tan sólo trastocada por moderados escalonamientos y esporádicos, pero importantes, cursos fluviales. A pesar de ello, se trata de una región con drenajes deficientes, especialmente en su franja costera, donde predominan las pérdidas de drenaje superficial.



Imagen No. 60. Modelo digital del terreno de la Llanura Costera del Caribe

Descripción fisiográfica

La fisiografía de la Hoja a escala 1:100.000 de Juanillo/Bávaro (6571/6572) está determinada por su pertenencia a la Llanura Costera del Caribe (Imagen No. 61), la más destacada de las llanuras costeras de la República Dominicana, tanto por sus dimensiones (240 km de longitud y 10-40 km de anchura), como por albergar varios de sus principales núcleos de población: Santo Domingo, La Romana y San Pedro de Macorís. Se extiende al este del río Haina con una dirección E-O, situándose al sur y al este de la Cordillera Oriental (Imagen No. 58).



Imagen No. 61. Esquema morfoestructural de la Llanura Costera del Caribe

En la Hoja de Juanillo/Bávaro esta fisonomía muestra ligeras variaciones debido a la dislocación de dichas superficies, tanto en la vertical como en la horizontal. Así, por una parte, se observan altitudes superiores a las del resto de la llanura, alcanzando una cota máxima de 130 m al oeste de Pantanal; por otra, las superficies



Imagen No. 63. Esquema morfoestructural del sector oriental de la Llanura Costera del Caribe

Formas estructurales

Las morfologías condicionadas por la distinta resistencia ofrecida a la erosión por los distintos materiales aflorantes, o litoestructurales, son escasas debido a la escasez de contrastes litológicos. No obstante, posee una notable extensión la superficie estructural degradada configurada por el techo de la Fm Los Haitises, denominada Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe (Imagen No.64), que en la Hoja alberga las cotas más elevadas, sobrepasando +100 m, y se encuentra muy trastocada por numerosas fallas y pliegues. Aunque parece evidente su carácter estructural, es probable que también haya sufrido la acción de la morfogénesis marino-litoral durante su formación.



Imagen No. 64. Panorámica de la Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe, desde El Cabo

Las formas de origen tectónico son mucho más abundantes y variadas, destacando las fallas y fallas supuestas con expresión morfológica, siendo su principal efecto la delimitación de bloques. Poseen una dirección predominante NO-SE a ESE-ONO, con algunas de dirección E-O, y afectan a la Fm Los Haitises y, en menor medida, a las dos plataformas superiores de la Fm La Isabela. Por el contrario, la plataforma inferior y los complejos litorales fósiles no están afectados por ellas, sino que las ocultan. En unos casos corresponden a

desgarres relacionados con el sistema de fallas de la Cordillera Oriental, pero en otros parecen responder a un régimen distintivo relacionado con la dinámica de la cresta de La Mona (García-Senz, com. pers.).

Las formas estructurales de origen tectónico se completan con los relieves conformes anticlinales que afectan a la Fm Los Haitises (Imagen No. 65). Se trata de pliegues laxos de orientación ESE-ONO y charnelas de varios kilómetros, limitados en sus flancos por fallas, sin que se observen los sinclinales correspondientes entre ellos.



Imagen No. 65. Relieve conforme anticlinal afectando a la Fm Los Haitises en el ámbito de Farallón

Formas originadas por meteorización química

Poseen una notable representación por toda la zona, debido a la extensión alcanzada por las Fms. Los Haitises y La Isabela. Sus afloramientos constituyen un campo de lapiaces desnudo, quedando cubierto en las zonas de afloramiento de los complejos litorales fósiles. El mayor desarrollo de la karstificación se encuentra ligado a los afloramientos de la Fm Los Haitises, que pueden considerarse un área con intensa karstificación, siendo su máxima expresión el campo de dolinas existente en el sector meridional y que evoca una incipiente región de Los Haitises. Las dolinas son las formas más características, superando 500 m de eje mayor en algunos casos. También se observan úvalas por confluencia de varias de ellas, así como poljes, en este caso con participación tectónica en su génesis.

Existen evidencias de un notable desarrollo endokárstico, como la pérdida total del drenaje superficial. Su manifestación más evidente son las abundantes cuevas observables en el escarpe que limita los afloramientos de la Fm Los Haitises, especialmente en el sector meridional; también existe constancia del desarrollo de diversas formas endokársticas como estalactitas y estalagmitas, visibles igualmente en dicho escarpe (Imagen No.66).



Imagen No. 66. Desarrollo de cuevas y otras formas endokársticas en las calizas de la Fm Los Haitises

5.3.1.5.2 Análisis geomorfológico local

La morfología actual de la región en estudio se ha perfilado desde el Plioceno, cuando existía una plataforma carbonatada y una barrera arrecifal, con el ascenso de la Cordillera Oriental, esta plataforma ha evolucionado a lo largo del Cuaternario, experimentando procesos de elevación y erosión que han dado forma a su relieve y estructuras superficiales a lo largo del tiempo.

Se identifican plataformas de abrasión escalonadas que se extienden a lo largo de la costa, siendo las formaciones más relevantes la Superficie Inferior y la Superficie Intermedia de la Llanura Costera del Caribe. Estas plataformas están constituidas principalmente por calcarenitas y presentan variaciones en su morfología y altura.

EB #4 Su geomorfología esta representadas por zonas de lagunas estacionales en una meseta de calcarenitas cementada con presencia de microfósiles, poco permeable que dan lugar a este tipo de proceso geomorfológicos.



Imagen No. 67. Estación de bombeo No. 4

PC-04 A partir de este punto se pueden observar estructuras kársticas dando lugar a la formación de nuevas estructuras como son las estalagmitas y estalactitas las cuales son visible a distancia.

El área posee un paisaje característico cavernas de tamaño y forma variada, así como la presencia de pequeñas dolinas las cuales son depresiones en el terreno que se forman como resultado de la disolución de rocas solubles, principalmente carbonatos, debido a la actividad química y la erosión.

Hacia en sureste de **PC-04** son mucho más notables varían en tamaño y forma, y algunas se agrupan para formar úvalas o poljes, que son mayores depresiones que resultan de la confluencia de múltiples dolinas.

Las dolinas en el área son indicativas de un notable desarrollo endokárstico, caracterizando se por la pérdida del drenaje superficial y la presencia de formas endokársticas, como cuevas, estalactitas y estalagmitas. Esto sugiere un entorno geológico activo y dinámico que ha sido influenciado por la meteorización química a lo largo del tiempo.

Arcillas Rojas de Descalcificación

PC-06 en este punto se observa un notable incremento de arcillas rojas de descalcificación originan como resultado de la acción del agua sobre los materiales calcáreos, donde el ácido carbónico, presente en el agua de lluvia, favorece la disolución de carbonatos. Este proceso genera la descalcificación del material original, llevando a la formación de suelos con alta concentración de óxidos de hierro y arcilla, esta se ha identificado en contextos de relleno en el fondo de dolinas y úvalas y se encuentran vinculadas a la formación geológica de Los Haitises y al nivel superior de la formación La Isabela, reflejando un ambiente de formación que se sitúa entre el Pleistoceno y el Holoceno.

Las arcillas presentan un aspecto masivo y pueden alcanzar espesores considerables, superando los 3 metros en algunos lugares. Su color rojo característico se debe a la presencia de óxidos de hierro, que contribuyen a su fertilidad y capacidad para retener agua, haciéndolas adecuadas para la vegetación y el desarrollo de ecosistemas específicos.

En trabajos anteriores se ha podido constatar estructura kárstica (cavernas) de geometría variada al noroeste de la planta de tratamiento las cuales se presentan de formas aislada e irregular producto de la acción del agua sobre los materiales calcáreo las cuales no presentan arcillas de descalcificación y por tal razón no tienen relleno.

Esta puede ser resultado de una combinación de procesos erosivos intensos, condiciones hidrológicas desfavorables para la acumulación de sedimentos y características geológicas que favorecen la formación de cavidades vacías, estos factores contribuyen a la dinámica única de la geomorfología kárstica en la región.

En la zona se identifican diversas formas antrópicas que reflejan la intervención humana en el paisaje y forman parte de la dinámica geográfica y social de la región. Algunas de estas formas incluyen:

Desarrollo Urbano: La construcción de infraestructuras urbanas, como hoteles, resorts y áreas residenciales, ha alterado significativamente el paisaje natural. Este tipo de desarrollo incluye la urbanización de la franja costera, con la creación de complejos turísticos que se extienden a lo largo de la costa.

Agricultura y Cultivos: Aunque la zona es predominantemente turística, existen áreas donde se practica la agricultura. Las tierras han sido transformadas mediante la deforestación y la conversión de terrenos naturales en campos de cultivo, lo que altera las dinámicas del ecosistema local y puede afectar los ciclos de agua.

Extracción de Recursos: En algunos lugares, la extracción de minerales y otros recursos naturales ha llevado a la creación de canteras y áreas perturbadas. Este tipo de actividad puede alterar las formaciones geológicas y afectar negativamente el medio ambiente circundante.



Imagen No. 68. Actividad de extracción

Turismo y Recreación: La explotación turística ha inducido la creación de espacios recreativos como playas artificiales, campos de golf y áreas de esparcimiento. Esto a menudo implica la modificación del paisaje natural para adaptarlo a las necesidades de los turistas.

Estas formas antrópicas representan una transformación significativa del paisaje, reflejando las tensiones entre el desarrollo humano y la conservación del medio ambiente natural. La planificación y gestión adecuada son cruciales para mitigar los impactos negativos asociados a estas intervenciones.

Los Campo de lápiaces se desarrollan a través de procesos de disolución química del carbonato de calcio, generando un relieve lleno de irregularidades. Este fenómeno es particularmente evidente en las calizas expuestas de la región y son el resultado de complejos procesos de disolución que han modelado el paisaje, contribuyendo tanto a la diversidad ecológica como a la dinámica hídrica de la zona.

Laguna estacional son presentan características y funciones importantes dentro del ecosistema local como es Laguna Bávaro y otras de menor importancia en la zona y presentan niveles de agua que fluctúan con las estaciones, variando su tamaño y profundidad según la cantidad de precipitaciones y la evaporación. Esto implica que, durante la época de lluvias, pueden expandirse significativamente, mientras que en estaciones secas su tamaño puede disminuir considerablemente.

Muchas de las lagunas estacionales en la región están en proceso de colmatación y desecación, lo que puede afectar tanto la biodiversidad como la disponibilidad de agua a largo plazo generando grietas de disecación se forman por la contracción del suelo al perder humedad, fenómeno que se intensifica en suelos arcillosos o con textura franco arcillosa, como los de esta zona. En Bávaro-Punta Cana, la extracción intensiva de agua subterránea para uso hotelero y urbano está agotando el acuífero, lo que contribuye a la desecación del suelo y la aparición de grietas. Además, esta sobreexplotación ha provocado intrusión salina hasta 12 kilómetros del litoral, afectando la calidad del agua subterránea.

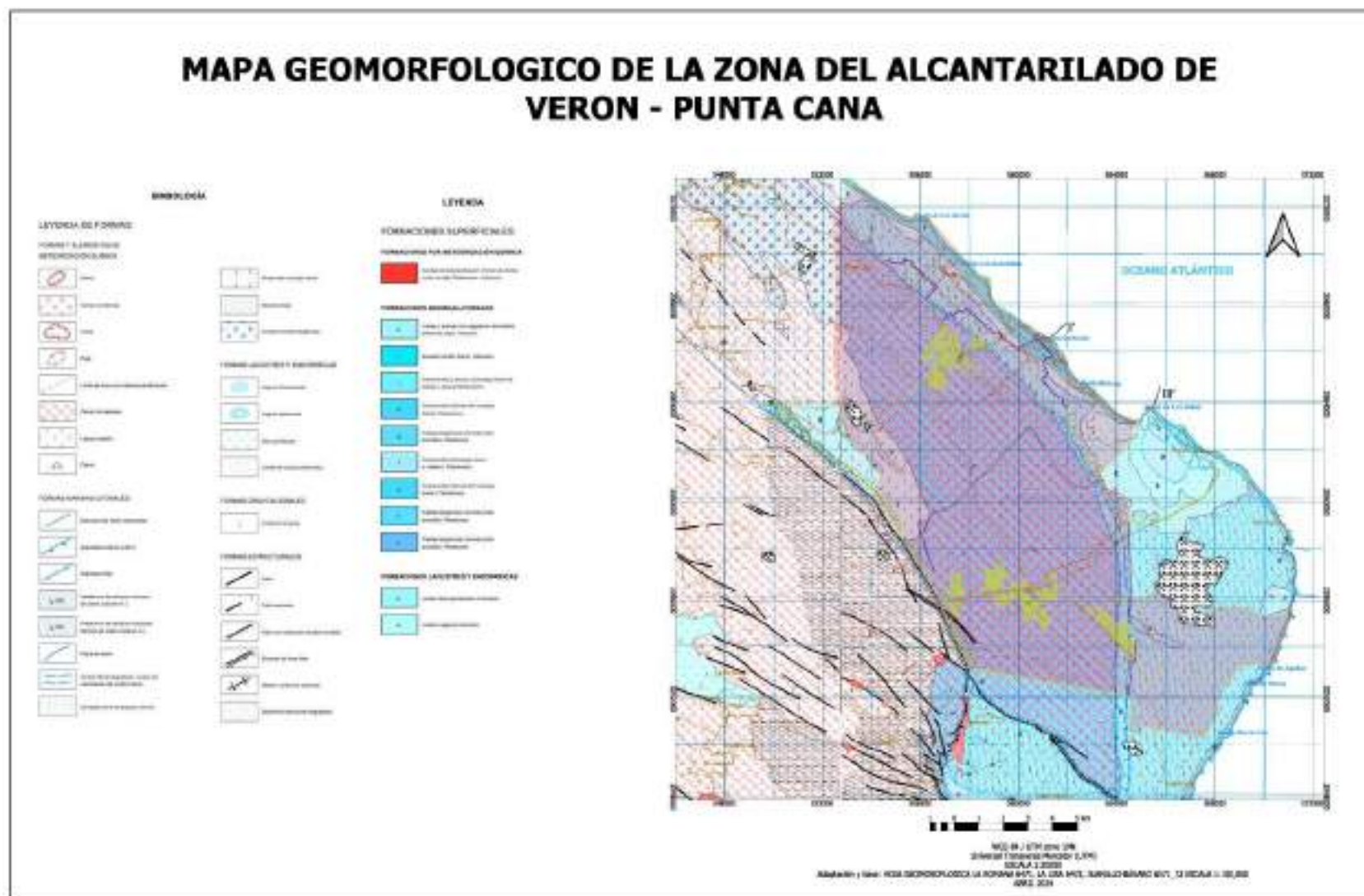


Imagen No. 69. Mapa geomorfológico de la zona de estudio

Coordenadas Estaciones de bombeo, planta de tratamiento de agua residual y PCs

Tabla No. 19. Coordenadas UTM 19 Q. Estaciones de bombeo, planta de tratamiento de agua residual y PCs

ID	ESTE	NORTE
EBAR # 1	556121.00	2069292.00
EBAR # 2	560210.00	2066390.00
EBAT # 3	561050.00	2065780.00
EBAR # 4	564783.00	2053861.00
EBAR # 5	558432.00	2065329.00
EBAR # 6	563290.00	2061053.00
PTAR	556681.00	2062053.00
PC-01	556946.00	2055413.00
PC-02	549658.00	2063845.00
PC-03	549808.00	2064116.00
PC-04	551118.00	2062892.00
PC-05	551321.00	2062584.00
PC-06	551456.00	2062502.00

5.3.1.6 Suelos. Característica pedológica del suelo en el área de estudio

La zona Este (oriental) de la República Dominicana, Punta Cana para ser específico, es una zona que se caracteriza por una topografía relativamente plana, con ligeras elevaciones que por lo general se mantienen bajas o cercanas al nivel del mar. Las mismas se pueden denominar llanura costera y geológicamente plataformas oceánicas, que por lo general sus características geomorfológicas son plataformas oceánicas las cuales en algún tiempo determinado estuvieron sumergidas debajo del fondo marino. sin embargo, existen diferencias de altitud a medida que nos adentramos más hacia el interior. las diferentes de altitudes, aunque no suelen ser tan drásticas, pero si influyen de manera importante en los diferentes tipos de suelos de toda la parte oriental de la isla.

Diversos organismos definen el suelo como un cuerpo natural dinámico y estratificado, resultado de la interacción de factores como el clima, los organismos vivos, la roca madre, el relieve y el tiempo. Este sistema trifásico (sólido, líquido y gaseoso) se estructura en horizontes diferenciados por procesos de meteorización, acumulación de materia orgánica y transporte de partículas (FAO, 2009).

Además, lo podemos definir como el sistema complejo que se forma en la superficie del terreno, inicialmente por la alteración física y química de las rocas y luego también por la influencia de los seres vivos, desarrollando una estructura en niveles superpuestos, su perfil y una composición química y biológica definidas (Aguirre Jones, 2010).

Desde el punto de vista agrícola, suelo es la parte superior meteorizada de la corteza sólida terrestre que sirve de sostén a las plantas. De modo general, los suelos se dividen en suelo superficial o vegetal, siendo por lo regular una capa suelta y húmica donde germinan las semillas, y subsuelo, que por lo general es más compacto y sirve de almacén natural de nutrientes y de agua a las plantas.

Los suelos se forman por la combinación de cinco factores interactivos: material parental, clima, topografía, organismos vivos y tiempo. Constan de cuatro grandes componentes: materia mineral (grava, arena, limo y arcilla), materia orgánica (humus), agua y aire, en composición volumétrica aproximada de 45, 5, 25 y 25%, respectivamente y su formación del suelo implica la colonización inicial por microorganismos y vegetales, seguida de la mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos, y la diferenciación de horizontes como el A (superficial, rico en humus) y el C (próximo a la roca madre) (Aguirre Jones, 2010).

En República Dominicana el estudio de suelo se realizó en 1967, en el marco del proyecto “Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana”, auspiciado por la Organización de los Estados Americanos (OEA) (Organización de los Estados Americanos, 1967).

El principal objetivo del estudio fue levantar y poner a disposición de las autoridades dominicanas una base científico-técnica de informaciones útiles para la clasificación de los suelos dominicanos, que sirviera de herramienta para la planificación del desarrollo y extensión agrícola.

Con el levantamiento de informaciones sobre los suelos, y el análisis de fotografías aéreas a escala 1:60,000, se delimitaron unidades geomorfológicas que corresponden a asociaciones de suelos y en algunos casos a Series.

Se determinaron los perfiles representativos de las unidades de suelos establecidas, con su respectiva toma de muestras para análisis físico y químico.

El estudio estableció más de cien asociaciones de suelos que fueron agrupadas según las principales características de los suelos predominantes, resultando diez grandes grupos: Suelos de Sabanas; Suelos Arcillosos no Calcáreos; Suelos de origen Calcáreo; Suelos de origen Ígneo, Volcánico y Metamórfico; Suelos Aluviales Recientes; Ciénagas; Playa Costera y Dunas; Suelos Orgánicos; Terrenos Cársicos; y Terrenos Escabrosos de Montaña (OEA, 1967).

En República Dominicana el estudio de clasificación de los suelos de acuerdo a su capacidad productiva se realizó en 1967, formando parte del proyecto “Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana”, auspiciado por la Organización de los Estados Americanos (OEA).

Esta clasificación consistió en una agrupación de informaciones edafológicas, tales como profundidad efectiva, estructura, disponibilidad de agua, permeabilidad, posición en el terreno y otras, que permitió determinar las potencialidades y limitaciones de los suelos para su adecuada utilización.

Objetivo del Estudio

Fue crear una base de información general sobre la capacidad y susceptibilidad de los suelos a ser degradados, su requerimiento de manejo y prácticas de conservación.

Según esta clasificación, se determinaron ocho Clases de Capacidad Productiva, de las cuales, las Clases I hasta la Clase IV se consideran adecuadas para cultivos agrícolas, con prácticas específicas de uso y manejo. Las Clases V hasta la Clase VII se consideran no cultivables, aunque los métodos modernos con mecanización consideran también que la Clase V puede destinarse al pastoreo y al cultivo de arroz con medidas muy intensivas de manejo.

Y, por último, la Clase VIII se considera apta solamente para parques nacionales y zonas de vida silvestre.

Los suelos Clase I ocupan la menor superficie del territorio nacional, concentrando su localización en parte del valle del Cibao y una pequeña porción en el valle de San Juan y en la provincia Elías Piña.

La Clase II se localiza en las márgenes de los ríos Yaque del Norte, Yaque del Sur, Yuna, Bajabonico, Macasías e Isabela.

Las Clases III y IV están distribuidas en su gran mayoría en parte del litoral sur y en las regiones suroeste y noroeste. La Clase V ocupa áreas planas de la Llanura Costera del Caribe en la región este, en el Valle del Cibao, en San Juan y en la Hoya de Enriquillo.

La Clase VI ocupa áreas de la Llanura Costera del Atlántico, del Caribe, de la Península de Barahona y de la Hoya de Enriquillo.

La Clase VII ocupa la mayor extensión del país. Comprende la mayor parte de las Cordilleras Central y Septentrional, así como las Sierras de Batoruco y Neiba, y los montes del Seibo. También incluye partes muy rocosas, muy poco profundas y, en algunos casos, alomadas, de las plataformas de caliza de arrecife del suroeste de Barahona y del sur de Higüey, así como de la extensa plataforma kárstica de Los Haitises.

La Clase VIII ocupa parte de la Llanura Costera de Miches, de la Llanura Costera del Atlántico, de la Cordillera Septentrional y de la Hoya de Enriquillo.

CLASE	CAPACIDAD PRODUCTIVA Y USO POTENCIAL	EXTENSIÓN (KM ²)	PORCENTAJE (%)
I	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana y sin factores limitantes de importancia; productividad alta con buen manejo.	526.19	1.09
II	Suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana, ondulada o suavemente alomada, y con factores limitantes no severos. Productividad alta con buen manejo.	2,845.45	5.91
III	Suelos cultivables, aptos para el riego, sólo con cultivos muy rentables, presentan topografía llana, alomada o suavemente alomada y con factores limitantes de alguna severidad. Productividad mediana con prácticas intensivas de manejo.	3,599.22	7.47
IV	Suelos limitados para cultivos y no aptos para el riego, salvo con cultivos muy rentables; presentan limitantes severas y requieren prácticas intensivas de manejo.	4,184.04	8.68
V	Suelos aptos para pastos y cultivos de arroz, con limitantes de drenaje; productividad alta para pastos o para arroz con prácticas de manejo.	7,511.54	15.59
VI	Suelos aptos para bosques, pastos y cultivos de montaña, con limitantes muy severas de topografía, profundidad y rocosidad.	4,207.05	8.73
VII	Incluye terrenos escabrosos de montaña, con topografía accidentada, no cultivables, aptos para fines de explotación forestal.	23,584.08	48.95
VIII	Terrenos no aptos para el cultivo, destinados solamente para parques nacionales, vida silvestre y recreación.	1,364.35	2.83

El área de estudio de acuerdo de acuerdo a la (OEA, 1967) se encuentra enmarcada en la Asociación Macao que corresponde a suelos desarrollados sobre calizas duras, un tipo de suelo calcáreo consolidado que se encuentra en varias regiones de la República Dominicana. Estos suelos se caracterizan por su origen en rocas calizas duras, lo que influye en sus propiedades físicas y químicas, así como en su uso agrícola y ambiental (TIRADO F., 2003).

La zona presenta una topografía generalmente plana a ligeramente ondulada, típica de las llanuras costeras, con escasos afloramientos rocosos visibles debido a la cobertura sedimentaria y vegetal.

Los suelos sobre calizas duras en esta área tienen una permeabilidad moderada a rápida, buen drenaje y una textura que puede variar debido a la alteración arcillosa superficial. Sin embargo, la dureza de la roca madre limita la profundidad efectiva del suelo y puede restringir la retención de agua y nutrientes, lo que afecta la productividad agrícola sin un manejo adecuado (TIRADO F., 2003).

En Verón y Punta Cana, la Asociación Macao sobre calizas duras se encuentra en áreas con desarrollo turístico importante, así como en zonas agrícolas donde se cultivan especies adaptadas a suelos calcáreos. La gestión

del suelo debe considerar la fragilidad del sistema kárstico y la necesidad de conservar los recursos hídricos superficiales y subterráneos, muy vinculados a la geología calcárea (Batista Silva, 2016).

La región es parte de un sistema kárstico que contribuye a la recarga de acuíferos y a la biodiversidad local. Por ello, se recomienda un manejo sostenible que evite la contaminación y la erosión, protegiendo las áreas de recarga hídrica y manteniendo la integridad del suelo para usos agrícolas y turísticos.

Clasificación del suelo de acuerdo a la capacidad productiva

De acuerdo a la (OEA, 1967) el área de estudio se encuentra enmarcada en Suelos Tipo II: Cultivables, aptos para riego. Topografía llana, ondulada o suavemente alomada, con factores limitantes no severos. Productividad alta con buen manejo.

Estos suelos tienen una profundidad suficiente para el desarrollo radicular de la mayoría de los cultivos comerciales, aunque pueden presentar variaciones locales debido a la presencia de calizas duras en el subsuelo.

Estos suelos tienen una profundidad suficiente para el desarrollo radicular de la mayoría de los cultivos comerciales, aunque pueden presentar variaciones locales debido a la presencia de calizas duras en el subsuelo.

Textura y estructura: Suelen presentar una textura que varía entre franca a arenosa, con buena estructura que permite un adecuado balance entre retención de agua y drenaje.

La permeabilidad es moderada a buena, lo que favorece un drenaje adecuado, aunque la disponibilidad de agua para riego puede depender de fuentes superficiales y subterráneas.

Las limitaciones presentes no son severas, pero pueden incluir la susceptibilidad a la erosión en áreas con pendientes, la presencia de calizas duras que limitan la profundidad y la variabilidad en la retención de nutrientes (MIMAREMA, 2016).

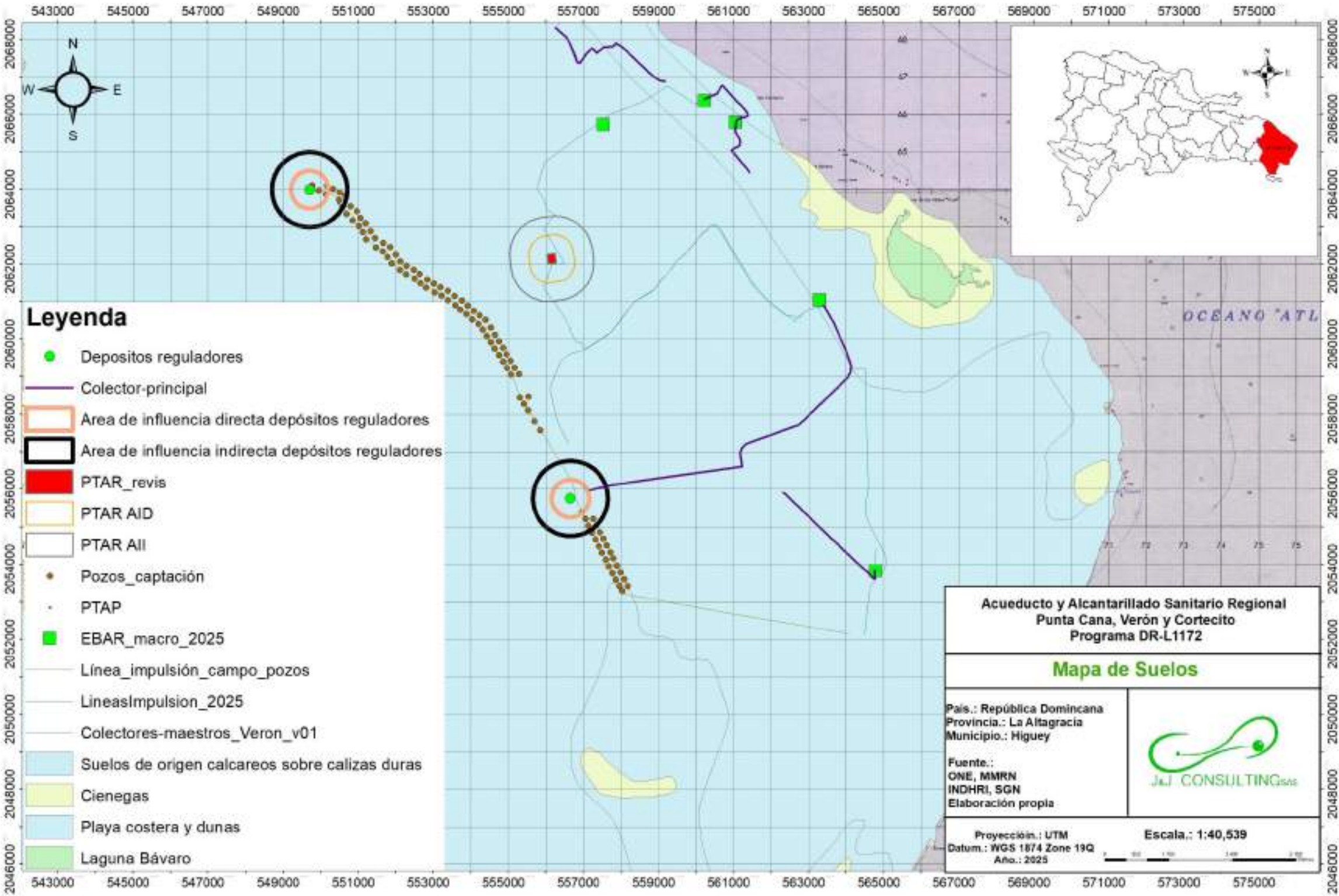


Imagen No. 70. Mapa de suelo

5.3.2 Hidrogeología regional

En el cuadro adjunto (Imagen No. 71) se resumen las unidades o agrupaciones hidrogeológicas consideradas en la Hoja, señalándose para cada unidad o agrupación hidrogeológica su litología predominante, el grado de permeabilidad y, en su caso, las características de los acuíferos que alberga, además de algunas observaciones puntuales.

Las unidades y agrupaciones consideradas se ajustan a las siguientes tipologías:

- Formaciones porosas, que constituyen acuíferos de permeabilidad muy alta y productividad alta. Son los conjuntos calcáreos plio-pleistocenos (Fms. Los Haitises y La Isabela), afectados por una intensa karstificación y, localmente, fisuración.
- Formaciones porosas, que constituyen acuíferos de permeabilidad alta, pero de productividad limitada debido a sus dimensiones. Corresponden a arenas y calcarenitas de origen litoral: playas, cordones dunares y marismas.
- Formaciones de baja permeabilidad y sin acuíferos significativos. Se trata de los depósitos lutíticos de fondos kársticos, áreas pantanosas y lagunas.

EDAD	UNIDAD O AGRUPACIÓN HIDROGEOLÓGICA	UNIDADES CARTOGRÁFICAS	LITOLOGÍAS	GRADO/TIPO DE PERMEABILIDAD	TIPOS DE ACUÍFEROS Y OBSERVACIONES
CUATERNARIO	Depósitos litorales	11, 13, 14, 15	Arenas y arenas y lutitas	Alta por porosidad intergranular	Acuíferos libres de productividad limitada
	Depósitos kársticos y áreas lagunares y pantanosas	4, 12, 16	Lutitas	Baja	Sin acuíferos significativos
	Complejo litoral fósil	5, 6, 9, 10	Calcarenitas	Alta por porosidad intergranular	Acuíferos libres extensos
	Fm La Isabela	3, 7, 8	Calizas arrecifales	Muy alta por porosidad intergranular, karstificación y fisuración	Acuífero libre extenso que descarga al mar
PLIOCENO-PLEISTOCENO	Fm Los Haitises	1, 2	Calizas arrecifales	Muy alta por porosidad intergranular, karstificación y fisuración	Acuífero libre extenso de elevada productividad que pueden alimentar a algunos acuíferos cuaternarios

Imagen No. 71. Cuadro-resumen de las unidades o agrupaciones hidrogeológicas de la Hoja de Pantanal

Las Fms. Los Haitises y La Isabela constituyen la mayor parte de los afloramientos y a la vez son los acuíferos principales, por lo que la práctica totalidad de las elevadas precipitaciones se traduce en escorrentía subterránea, con aportes al mar, recargas lagunares y aprovechamientos para actividades humanas urbanas, al tratarse de una zona de notable desarrollo turístico.

Los datos piezométricos de la región, con isopiezas decrecientes hacia el litoral, confirman el drenaje hacia el mar Caribe (Imagen No. 72), encontrándose el nivel piezométrico de toda la Hoja a una cota inferior a +5 m sobre el nivel del mar (Acuater, 2000).

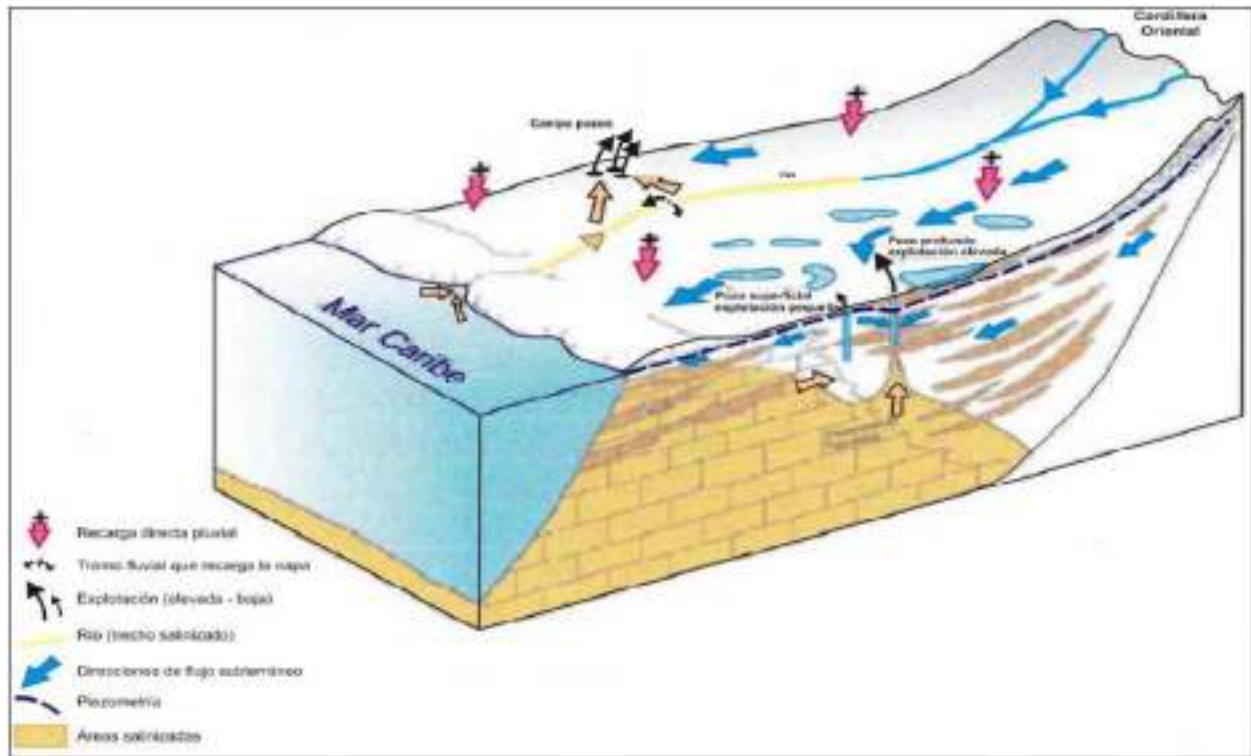


Imagen No. 72. Esquema hidrogeológico de la Llanura Costera del Caribe (Acuater, 2000)

Las aguas subterráneas muestran una vulnerabilidad alta a muy alta (Acuater, 2000), apreciándose una notable intrusión marina (Rodríguez y Febrillet, 2006) por efecto de las intensas explotaciones subterráneas.

5.3.3 Climatología: huracanes, sismos, tsunamis

La República Dominicana se encuentra en el centro del Caribe, compartiendo las características de las Antillas orientales y occidentales, desde el punto de vista climático (Cámara Artigas, Martínez Batle, & Díaz Olmo, 2005).

En la República Dominicana, la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) es la institución encargada de monitorear las condiciones del tiempo atmosférico. Para estos fines, ONAMET cuenta con una red nacional de estaciones meteorológicas distribuidas en todo el país, contando con una estación en Punta Cana.

Tabla No. 20. Estación meteorológica

Estación	Coordenada	Altitud (m)
Punta Cana	1837.0 N 6819.0 W	7.0 m

Para realizar las estadísticas climáticas en el área del proyecto fueron utilizados los datos de la estación ubicadas en el Punta Cana, la cual cuenta con datos de precipitación y temperatura máxima y mínima, dirección del viento, y humedad relativa. El análisis estadístico fue realizado con informaciones en un periodo de 23 años, específicamente desde el año 1991 hasta el 2024

5.3.3.1 Precipitación

De acuerdo a los datos registrado en la estación meteorológica ubicada en Punta Cana, la precipitación media anual es 1,161.8 mm, y la mientras que la precipitación media mensual es 96.8 mm, donde los meses registrados de mayor precipitación media mensual registrados son desde mayo hasta noviembre.

Tabla No. 21. Precipitación media mensual (mm) – Estación Punta Cana

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1991	35.5	29.6	19.8	19.8	28.2	24.3	61.5	32.3	49.5	71.3	110.7	39.1	521.6
1992	93.5	27.6	5.0	51.7	523.7	37.4	54.3	42.5	149.3	60.6	84.2	60.8	1190.6
1993	103.7	14.4	53.2	55.5	108.9	49.8	54.9	60.3	115.2	36.9	126.4	41.9	821.1
1994	77.7	76.3	106.5	81.8	51.2	92.9	61.9	45.2	132.5	278.4	82.4	32.9	1119.7
1995	46.7	134.0	30.0	13.6	12.3	107.5	74.8	125.0	235.6	67.3	97.9	84.4	1029.1
1996	213.2	56.9	102.7	47.4	26.2	92.6	167.6	89.7	299.4	100.8	219.4	67.7	1483.6
1997	83.9	104.0	42.9	25.5	101.9	66.2	117.4	83.0	65.2	124.1	191.5	66.7	1072.3
1998	64.9	45.6	29.2	64.8	64.5	101.0	41.5	159.4	249.7	145.9	170.0	148.4	1284.9
1999	41.3	39.4	26.2	27.4	23.6	72.9	62.3	19.1	149.7	123.4	195.1	94.8	875.2
2000	49.1	51.0	3.1	44.4	119.4	46.1	150.6	186.1	81.5	113.9	91.5	58.0	994.7
2001	142.2	75.1	41.0	45.2	228.2	66.3	91.5	43.7	26.7	123.3	68.7	154.6	1106.5
2002	34.3	55.2	42.3	92.4	47.8	126.9	124.5	92.8	150.8	39.8	61.5	75.1	943.4
2003	92.2	63.4	23.4	148.9	113.7	83.1	130.4	109.6	37.4	151.9	179.9	128.5	1262.4
2004	74.7	76.3	85.6	81.3	107.8	70.9	81.6	58.1	298.9	111.8	109.0	68.4	1224.4
2005	107.6	17.7	1.0	87.9	151.7	153.6	123.3	45.0	58.9	271.9	49.0	57.6	1125.2
2006	137.3	34.9	76.1	118.6	100.2	200.3	52.2	159.4	59.6	178.0	102.7	104.0	1323.3
2007	39.6	82.3	218.3	58.7	70.4	108.1	36.8	60.1	33.4	282.0	168.9	197.5	1356.1
2008	102.6	25.7	23.4	96.2	29.3	245.3	28.9	123.7	590.2	90.4	57.7	77.4	1490.8
2009	164.3	93.4	76.5	110.6	291.5	132.6	95.8	77.4	22.2	48.3	64.0	116.0	1292.6
2010	36.2	27.7	19.5	76.5	164.1	170.2	247.5	79.7	163.9	133.9	111.7	74.1	1305
2011	75.7	38.0	22.2	41.1	111.2	108.8	141.2	411.0	113.5	95.6	223.2	130.5	1512
2012	141.5	91.7	161.7	115.6	129.5	46.3	50.3	146.8	4.8	190.5	267.7	209.1	1555.5
2013	23.9	11.6	40.1	4.8	138.6	26.6	34.2	105.4	244.4	222.7	116.5	82.3	1051.1
2014	65.4	70.6	13.9	57.8	119.3	84.1	43.3	279.6	52.9	17.6	109.8	131.1	1045.4

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2015	24.7	290.7	20.1	18.8	41.1	59.2	52.4	135.5	47.2	83.1	117.1	72.8	962.7
2016	101.9	21.1	26.2	162.0	312.1	84.9	56.9	140.3	27.5	93.6	295.0	82.5	1404
2017	63.6	50.2	93.4	68.0	322.4	99.1	131.7	35.2	368.3	111.3	171.4	41.3	1555.9
2018	168.8	109.5	24.5	43.8	94.9	142.4	34.9	123.1	48.4	93.5	26.6	59.6	970
2019	51.7	6.7	33.5	22.2	117.1	18.5	52.0	25.1	48.2	127.1	48.3	146.3	696.7
2020	92.9	85.1	160.7	36.5	38.7	35.9	106.7	92.5	46.9	121.2	231.0	36.4	1084.5
2021	27.0	61.6	30.2	93.9	20.2	78.5	73.3	152.5	49.9	62.1	66.1	55.5	770.8
2022	69.4	92.3	31.0	88.8	91.8	66.8	67.3	86.4	348.9	146.0	180.3	21.7	1290.7
2023	59.1	28.0	89.5	52.9	183.9	29.6	131.1	218.0	93.4	187.9	240.4	42.4	1356.2
2024	60.1	48.8	20.0	105.8	139.9	95.8	149.4	105.1	133.1	184.7	232.9	147.7	1423.3
Prom	81.4	62.8	52.7	66.5	124.3	89.0	87.8	110.3	135.2	126.2	137.3	88.4	1161.8

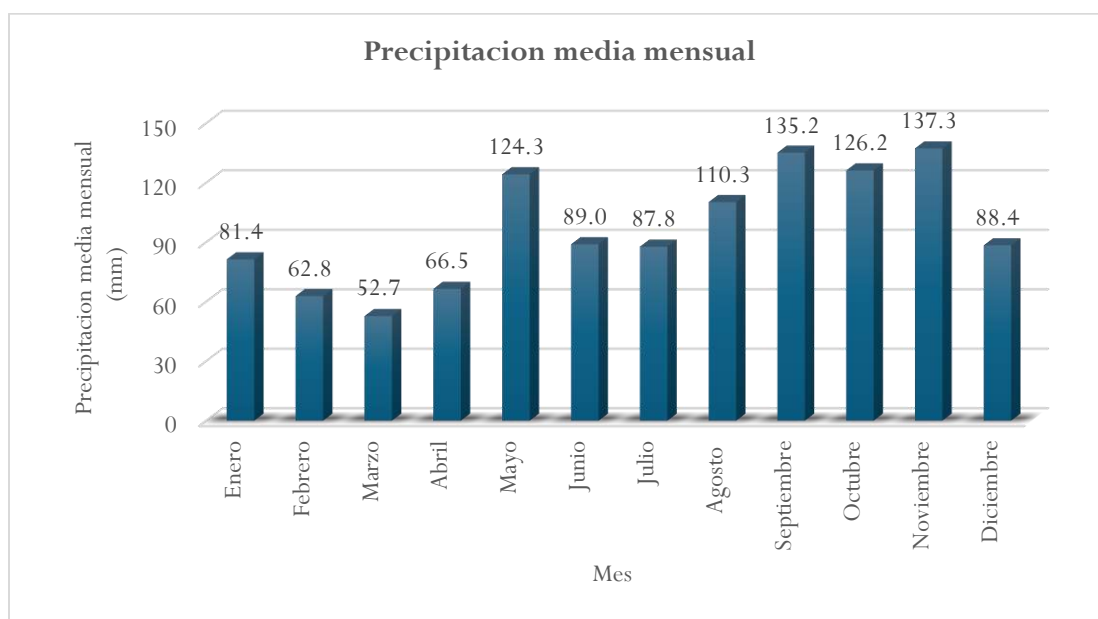


Figura No. 1. Precipitación media mensual – Estación Punta Cana

5.3.3.2 Temperatura

La temperatura media máxima mensual registrada en la estación meteorológica de Punta Cana fue 32 °C, y la mínima mensual promedio fue de 21.3 °C. La variación de la temperatura no es significativa, los meses de temperatura media alta registrados son desde mayo hasta noviembre, con un rango de temperatura entre 30.4 °C a 31.9°C.

Tabla No. 22. Temperatura media máxima mensual (°C) – Estación Punta Cana

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Prom.
1991	29.1	29.0	29.5	31.0	31.8	32.8	32.2	32.8	32.6	31.7	29.8	28.6	30.9
1992	28.5	29.1	30.6	30.6	29.7	32.2	32.3	32.7	32.0	32.0	29.7	29.1	30.7
1993	28.6	29.1	30.2	30.8	30.8	31.8	32.1	32.5	32.4	32.8	31.6	30.5	31.1
1994	30.2	30.3	30.2	31.1	31.8	33.0	32.3	33.3	32.5	32.3	31.9	31.3	31.6
1995	30.0	30.3	29.3	31.5	32.7	32.9	33.1	32.6	31.9	31.8	30.8	29.5	31.3
1996	28.8	29.3	29.8	30.4	30.6	31.1	30.8	31.1	31.0	31.4	29.3	27.8	30.1
1997	27.6	28.1	29.1	30.9	31.4	31.8	31.3	31.9	32.7	31.4	30.3	30.4	30.6
1998	29.8	29.6	30.8	30.7	31.8	32.4	32.6	32.3	31.8	-	-	-	31.3
1999	-	-	-	30.7	30.8	31.1	31.2	32.1	31.9	30.9	29.3	27.2	30.5
2000	27.0	27.6	28.2	29.4	29.9	31.4	31.5	31.2	31.3	31.1	30.3	29.6	29.9
2001	28.5	28.8	29.5	30.2	30.3	31.5	32.0	32.3	32.7	32.2	30.2	29.2	30.6
2002	29.1	28.5	29.1	29.4	30.9	32.1	31.6	32.4	31.3	31.4	31.0	29.6	30.5
2003	30.0	30.5	31.1	30.5	31.6	31.8	32.3	31.7	32.0	31.6	30.4	31.7	31.3
2004	28.6	29.4	30.4	31.4	31.6	32.5	32.0	31.9	30.6	-	-	-	30.9
2005	-	-	-	-	-	-	32.4	32.8	32.5	31.0	31.1	30.3	31.6
2006	29.3	29.2	29.7	30.3	30.9	31.8	31.5	31.8	32.6	32.0	31.2	29.7	30.8
2007	28.9	29.7	29.7	29.9	31.2	31.8	32.1	32.2	32.2	31.0	30.1	28.1	30.6
2008	27.9	28.4	28.6	29.3	30.4	30.7	31.1	32.0	30.6	30.9	29.9	28.5	29.9
2009	28.6	27.8	27.6	28.7	30.1	30.8	31.4	31.5	32.1	31.8	30.5	30.0	30.1
2010	28.8	29.7	29.8	29.7	30.6	30.9	31.2	31.9	31.9	31.5	29.5	27.9	30.3
2011	28.3	28.4	28.8	29.9	30.2	31.3	31.4	30.9	31.6	31.2	30.1	28.8	30.1
2012	28.0	28.0	28.5	29.1	29.6	31.6	32.2	31.3	32.4	31.8	30.6	28.9	30.1
2013	28.8	29.0	29.2	30.3	30.3	31.3	31.7	32.4	31.7	31.6	30.6	29.6	30.5
2014	29.2	29.0	29.6	30.3	30.3	31.1	31.8	31.8	31.8	32.3	30.8	29.2	30.6
2015	29.6	29.3	29.6	30.4	31.1	31.6	31.7	31.8	32.0	31.3	30.0	29.8	30.6
2016	28.7	29.0	29.4	29.4	30.0	30.7	31.5	31.7	31.6	31.0	29.3	29.2	30.1
2017	19.2	28.2	18.5	29.2	29.8	30.8	31.1	31.9	31.2	30.3	29.6	29.3	28.2
2018	28.5	28.0	28.3	29.8	31.4	30.3	31.1	31.4	30.8	30.0	29.8	29.4	29.9
2019	28.7	29.1	28.9	18.5	17.0	18.7	31.8	31.7	31.8	31.1	30.7	30.1	27.3
2020	28.9	29.4	28.4	30.7	31.3	31.9	32.7	32.0	32.5	31.5	29.9	29.6	30.7
2021	29.1	29.3	29.4	29.6	30.6	30.9	31.6	31.6	32.2	31.9	31.1	30.2	30.6

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Prom.
2022	29.3	29.0	29.7	29.5	30.7	31.9	32.0	32.5	32.0	31.2	30.4	29.3	30.6
2023	29,1	29,4	29,6	29,8	31,3	32,4	32,8	32,8	33,0	32,5	31.1	29.9	31,3
2024	30.3	29.8	30.5	31.2	31.5	32.4	32.3	32.4	32.6	32.3	30.5	30.0	31.3
Prom.	28.6	29.0	29.1	29.8	30.4	31.2	31.8	32.0	31.9	31.5	30.4	29.4	30.5

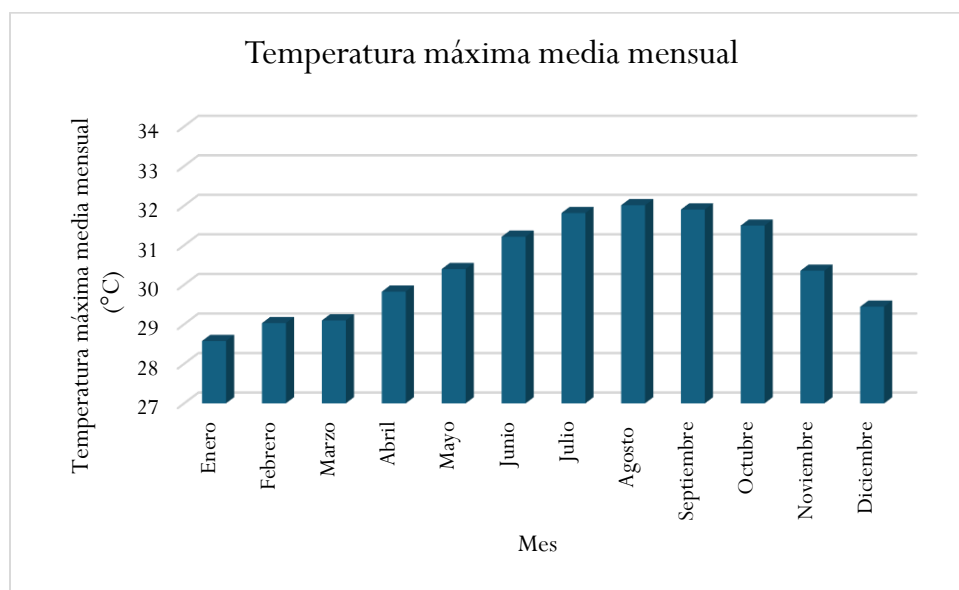


Figura No. 2. Temperatura máxima media mensual – Estación Punta Cana

Tabla No. 23. Temperatura media mínima mensual (°C) – Estación Punta Cana

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Prom.
1991	20.9	20.1	20.9	21.9	22.6	23.7	23.8	23.9	23.6	21.9	20.0	19.2	21.9
1992	19.2	19.9	21.2	20.7	20.8	23.3	23.4	23.3	21.3	20.7	20.0	19.0	21.1
1993	18.7	19.8	19.9	20.7	21.1	22.9	23.7	23.8	21.7	21.5	21.4	21.4	21.4
1994	21.1	21.3	20.3	21.6	23.2	24.6	24.3	24.8	23.6	22.6	22.8	21.0	22.6
1995	20.5	20.2	20.4	22.4	23.2	23.2	24.1	23.5	22.7	21.5	21.1	20.9	22.0
1996	20.9	20.9	21.1	22.0	23.0	23.5	23.4	23.6	23.0	23.3	22.3	20.6	22.3
1997	20.2	21.4	21.4	22.1	23.5	24.6	24.6	24.6	24.8	23.4	22.8	22.8	23.0
1998	21.8	21.8	22.4	22.7	23.4	24.0	24.9	23.6	23.8	-	-	-	23.1
1999	-	-	-	24.3	24.6	24.3	24.7	25.7	24.8	23.9	22.8	21.8	24.1
2000	21.1	22.0	20.3	22.3	22.9	24.4	24.5	24.4	24.5	23.4	23.0	22.9	23.0
2001	21.8	29.0	22.1	22.8	23.1	24.2	24.7	25.0	24.7	24.0	22.8	22.8	23.9
2002	22.9	21.8	22.5	22.4	23.8	21.9	24.2	25.0	23.8	23.4	22.5	21.6	23.0
2003	22.0	22.2	22.8	22.3	22.3	22.5	22.8	23.0	23.2	22.8	22.0	21.6	22.5

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Prom.
2004	19.8	20.5	20.1	20.5	22.2	22.8	23.0	23.1	22.6	-	-	-	21.6
2005	-	-	-	-	-	-	24.4	24.6	24.2	23.2	23.0	21.6	23.5
2006	21.7	25.7	21.9	22.8	24.2	25.1	25.0	24.8	24.3	23.7	23.9	23.6	23.8
2007	22.7	22.3	22.8	23.7	24.4	25.3	26.1	26.2	25.7	24.4	23.9	22.7	24.2
2008	21.4	22.4	21.8	23.1	23.6	23.9	25.4	25.2	23.9	24.1	22.5	22.4	23.3
2009	22.1	21.5	21.4	21.7	22.2	24.5	25.5	24.9	25.1	24.5	23.6	23.7	23.4
2010	22.3	22.1	23.3	23.4	24.4	24.6	25.0	25.2	24.4	23.8	23.2	21.2	23.6
2011	21.7	22.0	21.0	22.8	23.4	24.8	24.8	24.7	24.0	24.1	23.2	22.0	23.2
2012	21.8	21.6	22.1	23.0	23.9	24.4	25.9	24.6	24.2	23.8	23.3	-	23.5
2013	22.8	22.4	21.7	23.9	24.0	25.2	25.2	25.6	24.2	23.8	23.7	23.3	23.8
2014	22.2	22.6	21.9	23.5	23.4	24.7	25.4	25.3	24.4	23.8	23.3	22.4	23.5
2015	22.2	22.2	22.5	23.5	24.1	25.2	25.6	24.8	24.6	24.5	23.7	23.8	23.8
2016	21.8	21.5	22.8	22.7	23.9	24.3	25.0	24.9	24.6	23.7	23.0	23.1	23.4
2017	15.8	21.1	15.0	22.9	24.0	24.3	25.0	25.8	24.6	23.9	22.9	23.0	22.3
2018	22.5	22.4	21.1	22.9	22.1	24.7	25.3	25.0	24.8	23.5	23.4	22.3	23.3
2019	21.7	23.0	22.0	15.1	14.2	15.9	25.2	25.1	24.9	23.5	22.6	23.5	21.3
2020	22.2	22.8	22.5	23.1	24.3	24.8	25.8	25.6	24.1	24.1	23.5	22.4	23.7
2021	22.7	22.9	22.1	21.8	23.8	23.9	24.7	24.1	24.3	23.7	22.7	22.6	23.3
2022	20.6	21.9	22.7	22.5	23.9	24.3	24.2	24.5	24.1	24.0	23.9	21.4	23.2
2023	21,5	21,9	21,4	22,0	23,7	25,2	25,1	24,2	24,1	23,8	22,8	21,2	22,0
2024	22.5	20.6	22.4	23.2	24.1	24.7	25.0	25.2	24.9	24.2	22.3	21.9	23.4
Prom.	21.3	22.0	21.5	22.3	23.0	23.9	24.7	24.6	24.0	23.4	22.7	22.1	23.0

5.3.3.3 Viento

El promedio velocidad del viento registrada en la estación meteorológica es 14.9 km/hr.

Tabla No. 24. Velocidad del viento registrada – Estación Punta Cana

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Prom.
1991	13.8	12.6	12.9	13.0	11.1	9.2	11.4	11.2	9.8	9.9	13.9	13.9	11.9
1992	9.8	11.3	13.3	12.2	10.3	10.3	14.4	12.8	11.6	8.8	14.2	13.2	11.9
1993	15.2	11.7	12.3	10.4	12.4	13.9	14.5	13.9	10.7	12.1	14.2	13.0	12.9
1994	13.5	14.5	11.8	14.8	13.7	13.7	16.7	16.0	15.3	13.5	13.6	17.8	14.6
1995	12.5	19.2	15.6	14.8	14.5	14.5	15.5	15.5	13.9	12.3	13.2	13.6	14.6
1996	16.4	12.0	14.6	15.5	14.9	13.4	17.4	16.7	17.3	15.9	15.9	18.2	15.7
1997	16.0	25.5	18.2	18.8	16.9	17.1	17.3	16.7	18.5	26.8	13.9	12.8	18.2
1998	16.6	17.4	16.8	17.9	14.0	13.9	17.3	15.6	15.3	13.9	16.3	17.8	16.1
1999	16.7	17.0	13.0	14.7	12.4	15.0	17.7	14.7	14.7	13.6	15.1	21.4	15.5
2000	21.0	17.6	18.2	16.3	13.9	17.2	17.9	18.6	13.4	12.0	17.8	15.0	16.6
2001	16.2	20.9	15.6	19.3	13.4	16.3	16.5	18.0	13.6	15.5	15.3	16.4	16.4

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Prom.
2002	16.7	16.3	17.5	16.5	16.7	10.5	16.6	16.8	16.7	17.2	17.3	17.6	16.4
2003	18.5	19.4	18.8	19.8	18.3	17.3	21.9	21.3	21.5	18.2	20.3	20.9	19.7
2004	20.2	20.6	23.8	21.4	22.7	20.0	22.1	21.9	20.7	18.2	19.6	18.4	20.8
2005	23.5	20.4	17.4	18.7	18.9	20.3	22.5	21.8	22.9	18.0	17.3	18.0	20.0
2006	20.3	23.1	16.9	18.0	13.9	15.2	18.1	17.1	13.5	14.5	14.9	16.6	16.8
2007	17.8	14.2	17.2	18.7	12.8	15.1	16.8	18.7	14.3	14.5	16.5	19.1	16.3
2008	15.6	17.6	17.7	15.5	11.6	14.9	16.4	11.8	13.8	14.3	12.9	18.8	15.1
2009	13.8	17.1	18.6	14.1	13.8	10.3	16.2	15.7	11.0	12.4	12.0	16.5	14.3
2010	14.9	11.4	14.0	16.9	14.0	11.4	14.8	11.6	12.1	11.1	18.9	16.9	14.0
2011	15.8	16.7	16.1	14.9	12.5	12.8	13.9	15.7	9.3	10.1	15.1	16.6	14.1
2012	16.2	15.0	16.2	13.4	11.6	10.1	16.1	13.3	8.4	10.1	9.6	-	-
2013	15.5	12.6	13.3	14.7	12.3	13.6	13.4	14.1	8.9	7.3	10.0	14.0	12.4
2014	11.9	12.9	10.3	13.1	11.2	10.0	11.8	14.5	9.3	8.0	10.5	10.7	11.1
2015	12.0	11.8	13.9	13.2	11.7	11.1	12.9	12.1	8.4	8.4	10.8	15.2	11.7
2016	11.7	12.7	17.9	11.9	13.3	12.2	17.0	14.2	13.2	10.5	11.8	15.9	13.5
2017	14.0	12.6	15.8	14.8	13.9	15.3	14.3	16.0	14.1	10.4	8.7	14.7	13.7
2018	14.8	20.4	11.9	13.7	15.8	13.7	16.7	15.1	10.0	3.3	14.5	14.5	13.7
2019	10.2	18.8	16.4	15.9	13.2	14.4	17.0	14.2	10.0	10.5	9.6	14.9	13.7
2020	14.6	17.0	16.3	13.5	13.1	13.8	18.0	15.7	10.8	12.7	11.8	12.4	14.1
2021	14.2	19.2	17.5	12.9	15.3	16.3	18.1	15.5	11.0	10.6	12.5	17.1	15.0
2022	13.0	18.0	17.9	16.1	15.2	14.8	18.1	14.6	13.7	10.7	13.9	12.7	14.9
2023	15.7	18.5	15.1	13.7	13.5	15.8	17.1	15.0	11.0	9.8	13.3	13.3	14.3
2024	15.1	12.9	14.1	14.9	11.5	12.1	15.4	14.6	11.7	9.8	9.6	11.5	12.8
Prom.	15.4	16.4	15.8	15.4	14.0	14.0	16.5	15.6	13.2	12.5	14.0	15.7	14.9

5.3.4 Humedad relativa

El promedio de humedad relativa registrada en la estación meteorológica es 80%.

Tabla No. 25. Humedad relativa registrada – Estación Punta Cana

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Prom.
1991	87.4	88.3	84.1	78.3	76.3	74.2	77.0	75.3	76.2	82.4	87.6	88.0	81.3
1992	85.4	82.2	78.3	82.9	84.1	79.4	79.8	79.7	83.7	84.2	87.9	86.6	82.9
1993	87.1	84.8	80.7	82.3	84.2	84.0	82.7	81.8	82.9	81.1	84.3	74.7	82.6
1994	84.5	83.3	86.0	83.2	83.4	80.4	-	79.6	81.6	82.0	85.0	85.6	-
1995	83.0	85.9	82.7	81.4	81.4	82.4	82.4	84.4	85.9	86.1	87.8	87.9	84.3
1996	87.1	85.1	85.2	82.2	82.2	83.4	80.3	80.5	82.4	82.9	86.3	84.7	83.5
1997	86.3	83.5	76.9	71.1	73.3	74.6	77.0	76.5	74.4	80.2	81.9	80.2	78.0
1998	79.7	76.4	74.8	73.8	76.4	77.9	77.3	78.9	81.8	-	-	-	-
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Prom.
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	-	81.8	81.4	79.9	81.9	79.4	79.5	79.8	79.9	80.9	76.6	80.7	-
2002	80.6	79.1	81.7	82.9	80.4	77.6	78.6	78.1	81.4	79.9	81.2	83.5	80.4
2003	83.3	82.0	80.3	82.2	79.7	77.9	78.0	76.9	76.0	78.9	79.9	81.3	79.7
2004	80.5	80.3	78.9	77.2	76.8	74.3	75.7	76.3	79.6	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	73.4	71.6	71.9	78.7	75.8	76.0	-
2006	78.8	79.2	78.7	81.9	79.9	82.0	81.0	81.5	79.4	83.5	81.7	80.2	80.7
2007	71.4	82.6	65.0	80.4	82.9	79.7	77.8	77.5	78.6	82.4	-	-	-
2008	83.8	78.7	75.2	79.1	80.7	81.8	78.7	79.9	85.6	80.5	80.5	78.1	80.2
2009	80.8	79.6	75.9	80.2	81.6	80.1	77.2	77.9	75.2	79.3	79.2	78.0	78.8
2010	79.8	78.8	77.5	75.1	79.7	79.5	80.4	78.6	80.8	80.1	76.5	80.9	79.0
2011	79.5	75.7	72.2	74.5	78.7	80.8	79.2	82.0	81.8	79.3	82.3	-	78.7
2012	78.7	79.6	77.4	79.8	82.2	80.1	-	82.0	79.8	82.2	84.6	-	80.6
2013	77.0	75.5	75.0	76.0	83.0	82.0	80.0	79.0	86.0	85.0	82.0	82.0	80.2
2014	78.6	77.8	75.1	75.4	78.4	80.8	77.1	79.4	82.3	80.7	82.1	79.1	78.9
2015	76.6	79.6	75.3	74.6	76.4	79.3	77.2	80.8	81.6	81.4	80.0	78.0	78.4
2016	80.8	78.6	75.0	79.8	83.2	81.8	80.1	80.7	79.8	83.3	85.8	81.7	80.8
2017	78.6	80.7	79.2	79.2	81.5	81.2	82.6	80.0	84.3	85.2	84.0	79.7	81.3
2018	81.9	73.8	76.3	76.4	78.7	78.9	77.7	90.6	81.3	82.4	80.9	76.3	79.6
2019	76.1	73.7	74.1	73.6	78.5	79.6	76.6	78.9	80.5	81.1	73.3	78.7	77.0
2020	80.1	78.0	77.7	78.1	77.5	78.5	77.0	79.7	79.6	80.8	83.1	79.6	79.1
2021	76.2	74.1	74.4	77.9	77.3	80.0	78.5	80.4	79.9	78.6	76.4	76.1	77.5
2022	76.9	75.5	73.7	72.7	79.8	76.0	89.0	75.9	78.3	79.8	80.0	75.1	77.7
2023	74,1	71,7	69,3	76,4	77,1	76,6	76,9	79,5	78,1	80,4	81,4	78,6	76,7
2024	76.3	75.5	75.0	76.0	81.0	80.8	80.0	80.7	80.3	78.6	82.6	81.1	79.0
Prom.	80.6	79.7	77.5	78.3	80.0	79.6	79.0	79.5	80.4	81.4	81.8	80.5	80.0

5.3.5 Recursos hídricos superficiales y subterráneos

No fue identificada ninguna corriente de agua superficial en el área de influencia del proyecto. El cuerpo hídrico más cercano identificado es el río Anamuya, ubicado a una distancia de 6.9 km aproximadamente del área de estudio.

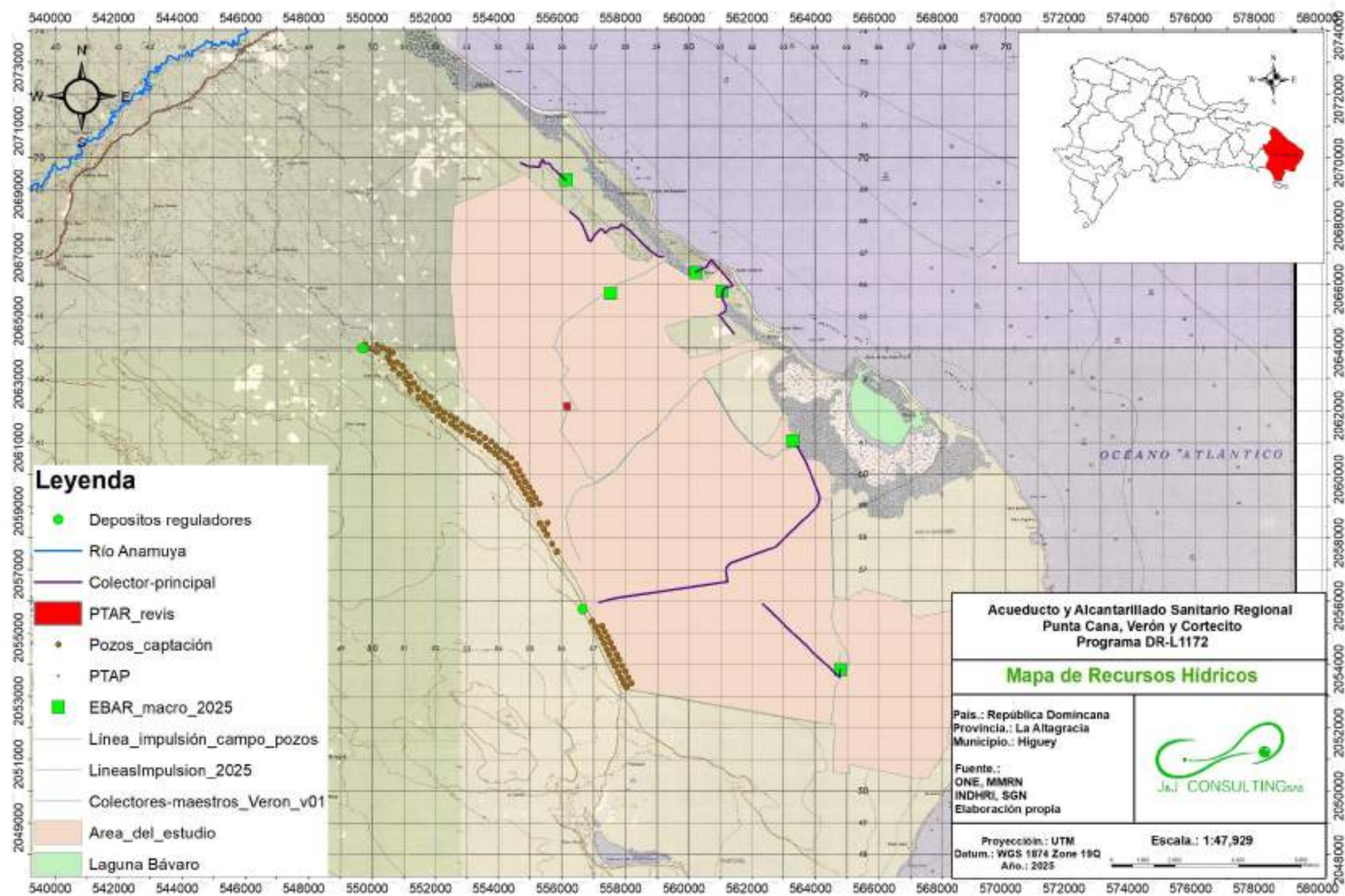


Imagen No. 73. Mapa de recursos hídricos

5.3.6 Áreas naturales protegidas y sitios culturales

Las áreas protegidas Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro, fueron identificados dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto. La Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04), establece los usos permitidos en las diferentes categorías de las áreas protegidas

Monumento Natural Hoyo Claro

Esta es un área protegida de categoría III, para monumentos naturales y culturales, donde estas áreas protegidas son de protección especial, donde objetivos de manejo son preservar y proteger elementos naturales específicos de importancia por sus componentes bióticos, estéticos y culturales, por su función como hábitats para la reproducción de especies, y por el potencial de los beneficios económicos que puedan derivarse de las actividades turísticas en estas áreas (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Los usos permitidos en esta categoría incluyen: investigación científica, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de recreo, protección e investigación, infraestructuras para uso público y ecoturismo con las características específicas definidas por su plan de manejo y autorizadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como los usos y actividades tradicionales, de acuerdo al plan de manejo y la zonificación (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Siendo este proyecto un programa de agua y saneamiento para el distrito municipal Verón – Punta Cana, el cual será de índole pública, sus componentes podrían ser ubicados dentro del área del monumento Natural Hoyo Claro, en ese sentido, es importante informar y consensuar con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales el proyecto y sus componentes.

Los componentes dentro del área de influencia directa del Monumento Natural Hoyo Claro son:

- Línea de impulsión del campo de pozos – parte de la misma, dentro del monumento natural
- Pozos de captación del 88 al 100 - Dentro del monumento natural
- Pozos de captación del 84 al 87 – Dentro de la zona de amortiguamiento del monumento natural
- Pozos de captación del 84 al 87 – Dentro de la zona de amortiguamiento del Monumento natural Hoyo Claro

Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro

Esta es un área protegida de categoría IV, para reserva natural, donde estas áreas protegidas tienen los objetivos de manejo de las áreas pertenecientes a esta categoría son: garantizar condiciones naturales para proteger especies, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas que requieren manipulación artificial para su perpetuación. Con las mismas se garantizan, además de los indicados, los beneficios económicos derivados de actividades ecoturísticas y aprovechamiento sostenibles de sus recursos, como la generación de agua, la producción de madera y el ecoturismo (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

En esta categoría se incluyen los siguientes usos permitidos: aprovechamiento controlado de sus recursos, usos y actividades tradicionales, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de aprovechamiento sostenible bajo un plan de manejo (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Los componentes dentro del área de influencia directa e indirecta del Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro son:

- A una distancia de 1.4 km de los colectores y línea de impulsión más cercanos

Resumen de componentes en áreas protegidas y sitios culturales

Dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto, fueron identificados las siguientes áreas protegidas.

Tabla No. 26. Áreas protegidas en el área de influencia del proyecto

Área protegida	Componente y distancia
Monumento natural Hoyo Claro	• Línea de impulsión del campo de pozos – parte de la misma, dentro del monumento natural • Pozos de captación del 88 al 100 - Dentro del monumento natural • Pozos de captación del 84 al 87 – Dentro de la zona de amortiguamiento del monumento natural
Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro	• A una distancia de 1.4 km de los colectores y línea de impulsión más cercanos
Humedal	• Estación de bombeo No, 3 - a una distancia de 55 metros aproximadamente



Imagen No. 74. Ubicación estación de bombeo No. 3



Imagen No. 75. Área estación de bombeo No. 3

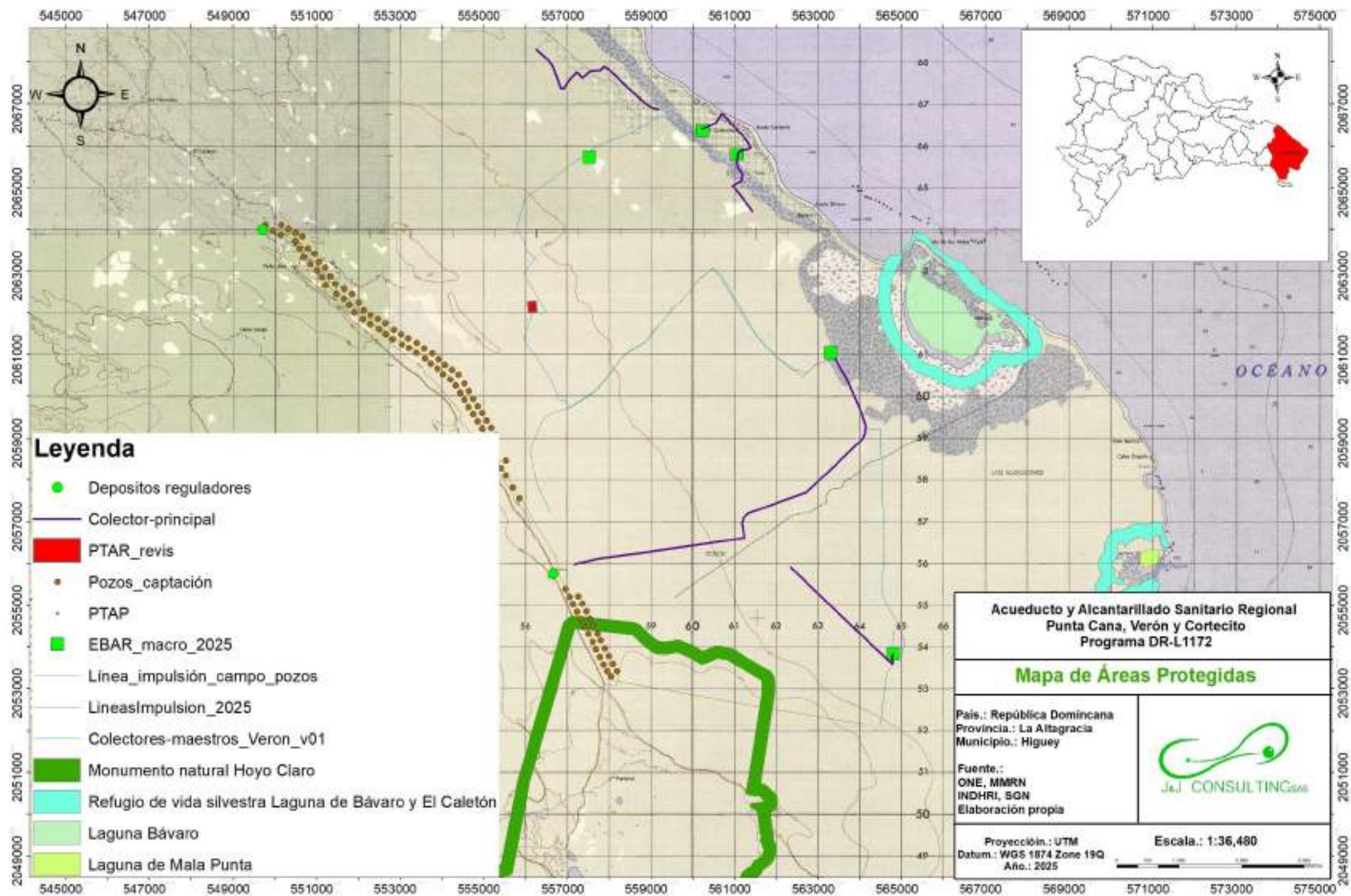


Imagen No. 76. Mapas de áreas protegidas

5.3.7 Riesgos naturales que se presentan en el AID, y el AII

Entre los riesgos naturales identificados en los componentes se encuentran el área de posible inundación por la llanura de inundación en el área del Cortecito.

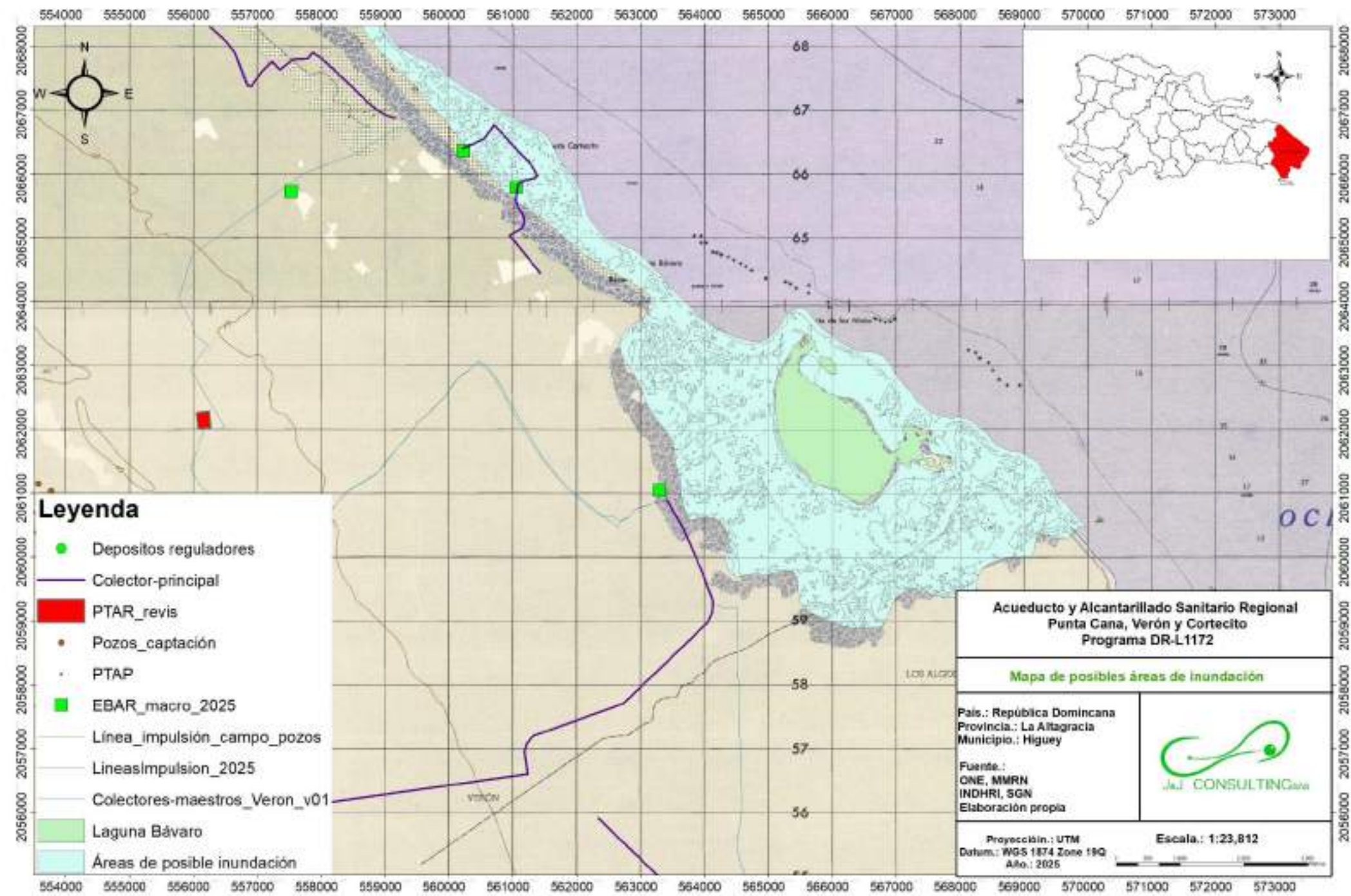


Imagen No. 77. Posibles áreas inundación

5.4 Calidad de agua y aire

5.4.1 Calidad de agua

Con el objetivo de verificar la calidad del agua subterránea, fueron tomada tres muestras de agua, una Friusa y dos en el Cortecito. En este último fueron dos, porque una fue directamente de un pozo y otra en un lugar que utiliza agua proveniente de camiones de agua.

Tabla No. 27. Coordenadas UTM 19Q de las ubicaciones de toma de muestras puntuales

Nombre	X	Y
Muestra de agua 1 - Friusa	553245	2063440
Muestra de agua 2 - El Cortecito - Complejo hospedaje	561720	2065873
Muestra de agua 2 - El Cortecito - Lugar compra camión de agua	561564	2065923

Los resultados de los parámetros analizados fueron evaluados de acuerdo a la norma ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo, emitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en julio del 2004. **Ver resultados en anexos.**

Tabla No. 28. Resultados de muestras – Toma directa de pozo en Friusa

Parametros	Resultado	Unidad	Norma valor *
Coliformes totales	23	NMP/100 mL	1000
Coliformes fecales	23	NMP/100 mL	3
Pseudonoma Aeruginosa	Ausente	NA	NA
Escherichia Coli	Ausente	NA	NA
Salinidad	350	Mg/L	NA
Fóforo total	0.03	Mg/L	NA
Nitrógeno total	0.05	Mg/L	NA

Tabla No. 29. Resultados de muestras – Toma directa de pozo en El Cortecito

Parametros	Resultado	Unidad	Norma valor *
Coliformes totales	<3	NMP/100 mL	1000
Coliformes fecales	<3	NMP/100 mL	3
Pseudonoma Aeruginosa	Presente	NA	NA
Escherichia Coli	Ausente	NA	NA
Salinidad	5.960	Mg/L	NA
Fóforo total	0.04	Mg/L	NA
Nitrógeno total	0.05	Mg/L	NA

Tabla No. 30. Resultados de muestras – El Cortecito - Lugar compra camión de agua

Parametros	Resultado	Unidad	Norma valor *
Coliformes totales	23	NMP/100 mL	1000
Coliformes fecales	9.2	NMP/100 mL	3
Pseudonoma Aeruginosa	Presente	NA	NA
Escherichia Coli	Ausente	NA	NA
Salinidad	780	Mg/L	NA
Fósforo total	0.01	Mg/L	NA
Nitrógeno total	0.03	Mg/L	NA

Nota.: Norma ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo - Tabla No. 6.1 Valores máximos de parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en aguas subterráneas (Primera etapa de implementación de la norma)

Asimismo, en estudio previos se han realizado estudios de calidad del agua provenientes del acuífero, en ese sentido, de la revisión de los registros de resultados de calidad del agua proveniente del acuífero en los puntos de muestreo, IACO, señala que los todos los parámetros analizados cumplen los límites recomendados para agua potable, y que se requeriría únicamente desinfectar el agua, previo a su distribución. El sistema de desinfección sería con cloro y se instalaría en los depósitos de regulación previo a la red de distribución.

Tabla No. 31. Calidad del agua del acuífero (IACO)

Elemento	Unidad	Norma	PP-1	PP-2	PP-3	PP-4	PP-5	PP-6	Obs.
pH		6.5 - 9.2	7.5	7.5	7.0	7.0	7.3	7.1	OK
Calcio (CaCO ₃)	mg/l	187 - 500	64.0	80.0	64.0	64.0	64.0	48.0	OK
Magnesio (MgCO ₃)	mg/l	125 - 160	15.0	3.0	34.0	10.0	34.0	24.0	OK
Sodio	mg/l	200	73.0	43.0	307.0	94.0	39.0	79.0	!!
Bicarbonatos (CaHCO ₃)	mg/l		299.0	219.0	520.0	280.0	300.0	300.0	OK
Sulfatos	mg/l	200 - 400	<1	1<	36.0	4.0	<1	<1	OK
Cloruros	mg/l	300	90.0	120.0	300.0	120.0	100.0	100.0	!!
Nitratos	mg/l	45	9.6	6.2	0.6	3.9	11.2	5.3	OK
Dureza Total	mg/l	100 - 500	220.0	260.0	300.0	200.0	200.0	220.0	OK
Alcalinidad Total	mg/l	400	300.0	220.0	520.0	280.0	300.0	300.0	OK
TDS	mg/l	500	265	270	682	223	200	203	OK
Conductividad	µS/cm	1,000	547	557	1,375	494	460	465	OK
Coliformes Totales	NMP/100 ml	100.0	43.0	9.1	9.1	15.0	9.1	210.0	!!
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	3.0	15.0	3.6	3<	9.1	<3	120.0	!!
Pseudonoma Spp	NA	AUSENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	!!
Escherichia Coli	NA	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	OK

* Se observa un mayor contenido de cloruros en el pozo PP-3 con relación a los demás, debido probablemente a que se duplicó la penetración debajo del nivel freático, de 6 metros a 12 metros, acercándose más a la interfaz subyacente.

Fuente: Proyecto de Mejora del Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento en la Zona de Punta Cana-Bávaro en la República Dominicana. IACO (2018) / (Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo, 2025)

Conclusión

Como puede ser verificado en los resultados del muestreo hay presencia de salinidad en los pozos evaluados, y presencia de Pseudonoma Aeruginosa, en los pozos del Cortecito. El pozo evaluado en el área de Friusa cerca del campo de pozos, fue verificada la presencia de coliformes fecales, fuera de los parámetros permisibles en las normas ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo.

Asimismo, en otras muestras realizadas en la zona por juntas de vecinos, persiste la presencia de Pseudonoma Aeruginosa, en el agua, y coliformes fecales por encima de los parámetros permisibles en las normas ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo (Ver en anexos resultados).

5.4.2 Calidad de aire

Reporte de Caracterización de Ruido Ambiental

Datos generales	
Proyecto:	Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal Y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro
Puntos de muestreo:	12
Tipo medición por punto:	500 mediciones en 8 minutos
Analizador:	Sonómetro portátil Sound Level Meter eS528L
Analista:	Jhoanna Montaña
Fecha de muestreos:	02/04/2025
Fecha entrega informe:	22/04/2025

Descripción

El monitoreo de los niveles de ruido se realizó en los diferentes terrenos o puntos señalados para el desarrollo del proyecto **Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal Y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro**. Las mediciones se llevaron a cabo con el equipo Sound Level Meter eS528L, el cual es un analizador de ruido ambiental y que nos permite obtener los decibeles dB(A) generados por cualquier en el desarrollo de cualquier actividad. El equipo cuenta con filtros, sensores, microprocesador, y trípodes, a través de los cuales se puede analizar los niveles de ruido máximos, mínimos y promedio en cada punto medido.

Procedimiento

Se seleccionaron 12 puntos para el muestreo de niveles de ruido, con un total de 500 mediciones por punto de muestreo con un tiempo de exposición de 8 minutos de forma continua. Se promediaron los valores encontrados en cada área, para ser comparados con los valores máximos permisibles de las Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Además, se obtuvieron los valores mínimos y máximos de los niveles de ruido para referencia.

Se utilizó un sonómetro o decibelímetro previamente calibrado tipo Sound Level Meter eS528L instalado sobre un trípode metálico. Cada punto de muestreo fue georreferenciado mediante el uso de la aplicación UTM Geo Map. Las medidas del sonido están expresadas con el término “Nivel de Presión Sonora” (NPS), que es la relación logarítmica entre la presión sonora y una presión de referencia, y se expresa como una unidad adimensional de energía dB(A).

Las mediciones acústicas se realizaron en horario diurno

Las áreas de monitoreo acústico y fuentes de emisión de ruido identificadas fueron las siguientes:

Tabla No. 32. Áreas de monitoreo acústico y fuentes de emisión de ruido

Punto	X	Y	Ubicación	Fuente emisión ruido
1	563692	2054618	Calle La Otra Banda/Verón - Punta Cana (Vía 106)	Tránsito vehicular
2	561053	2065759	EBAR3	Tránsito vehicular
3	560221	2066393	EBAR2	Tránsito vehicular
4	556113	2069297	EBAR1	Calle tránsito vehicular
5	557534	2065717	EBAR5	Ladrado de perros y gallos lejos - motores
6	556698	2062052	PTAR lo más cercano área propuesta	Área rural - Vientos
7	563300	2061086	EBAR6 - frente a Downtown punta cana	Tránsito vehicular
8	564772	2053843	EBAR4 Evaluada	Área urbana
9	561590	2057302	Avenida Barceló	Tránsito vehicular
10	556960	2055410	Área farallón	Viento
11	549663	2063837	Punto área proyecto	Viento y vehículo encendido
12	550065	2063956	Escuela primaria paraje Las 3 Piezas	Escuela primaria paraje Las 3 Piezas

Resultados

Las zonas donde se tomaron los puntos se consideran áreas residenciales, área rural. Por tanto, es una zona que debido a las actividades que se realizan en esta, según lo establece en la Norma Ambiental para la Protección Contra Ruidos, el límite máximo permisible para esta zona en horario diurno es de **65 dBA** para ruidos ambientales. Para los espacios laborales y confinados según el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006. Que en un puesto de trabajo el nivel diario equivalente o el nivel de pico debe ser inferior a **80 dB** y **140 dB**.

Tabla No. 33. Resultados los valores de ruido obtenidos y el límite máximo permisible según la norma ambiental de protección contra ruidos

Punto	Ubicación	Valor Max	Valor Mín.	Valor promedio	Norma ambiental
1	Calle La Otra Banda/Verón - Punta Cana	100.4	63.5	74.9	65
2	EB3	83.9	51.3	63.7	65
3	EB2	94.9	52.4	69.3	65
4	EB1	92.6	51.4	63.8	65
5	EB5	71.7	51.5	55.8	65
6	PTAR lo más cercano área propuesta	74.1	48	56.6	60
7	EB6 - frente a Downtown punta cana	118.8	59.9	69.7	65
8	EB4 Evaluada	93.4	53.5	64	65
9	Avenida Barceló	115.3	59.2	70.5	65
10	Área farallón	76.2	51.5	61.4	60

Punto	Ubicación	Valor Max	Valor Mín.	Valor promedio	Norma ambiental
11	Punto área proyecto	71.5	50.2	53.6	60
12	Escuela primaria paraje Las 3 Piezas	73.9	45.5	52.6	60

Conclusiones

- Los puntos muestreados para el Acueducto y Alcantarillado Sanitario Regional Punta Cana, Verón y Cortecito, dieron como resultado mediciones del ruido ambiental que se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles según lo establece la norma ambiental para la protección contra ruidos (2003), a excepción de los puntos medidos en la Av. Barceló y la calle La Otra Banda, Verón, Punta Cana, la cual cuentan con un flujo vehicular dinámico en la zona

Recomendaciones en caso de que se sobrepase los límites máximos permisibles.

- Aplicar medidas para reducir el ruido ambiental cuando este supere los 70 dB (A). Así se protege la fauna y se reducen los impactos a los ecosistemas circundantes, tratando de mantener el equilibrio ambiental.
- En los puestos de trabajo en los que el nivel diario equivalente o el nivel pico superen 80 dB o 140 dB, respectivamente, se deben analizar los motivos por los que se superan tales límites y se deben desarrollar un programa de medidas técnicas destinado a disminuir la generación o la propagación del ruido, u medidas organizativas encaminadas a reducir la exposición de las personas trabajadoras al ruido.

Reporte de material particulado

Introducción

Las mediciones de material particulado se llevaron a cabo con el Equipo Contador de Partículas (Modelo: AEROCENT 532/No. de serie: E11321), el cual es un analizador de la concentración de partículas y que nos permite obtener la concentración de las partículas (fracciones PM 1.0, PM 2.5, PM 7.0, PM 10 y partículas suspendidas totales PST), generados por el desarrollo de cualquier actividad. El equipo cuenta con filtros, sensores, microprocesador, y trípodes, a través de los cuales se puede analizar los niveles de concentración.

El Equipo Contador de Partículas (Modelo: AEROCENT 532/No. de serie: E11321), es un equipo, el cual cuenta partículas individuales usando la luz láser dispersada y luego calcula la concentración total equivalente usando un algoritmo propio.

Generación de material particulado

Tabla No. 34. Áreas de monitoreo de material particulado

Punto	X	Y	Ubicación	Comentario
1	563692	2054618	Calle La Otra Banda/Verón - Punta Cana	Calle asfaltada
2	561053	2065759	EB3	Calle asfaltada
3	560221	2066393	EB2	Calle asfaltada
4	556113	2069297	EB1	Calle asfaltada
5	557534	2065717	EB5	Calle no asfaltada
6	556698	2062052	PTAR lo más cercano área propuesta	Área de vegetación
7	563300	2061086	EB6 - frente a Downtown punta cana	Calle asfaltada
8	564772	2053843	EB4 Evaluada	Calle no asfaltada
9	561590	2057302	Avenida Barceló	Calle asfaltada
10	549663	2063837	Punto área del proyecto	Calle no asfaltada
11	550065	2063956	Escuela primaria paraje las 3 piezas	Calle no asfaltada

Resultados

Tabla No. 35. Concentración de material particulado

Punto	Ubicación	Comentario	PM2.5 (ug/m ³)	PM10 (ug/m ³)	PST (ug/m ³)	AT (°C)	RH (%)
1	Calle La Otra Banda, Verón, Punta Cana	Calle asfaltada	32.46	239.56	302.75	28.71	70.07
2	EB3	Calle asfaltada	31.38	127.47	136.03	26.73	74.20
3	EB2	Calle asfaltada	55.43	360.86	412.35	27.90	73.92
4	EB1	Calle asfaltada	36.92	180.64	194.96	29.33	69.00
5	EB5	Calle no asfaltada	37.23	177.52	204.87	29.50	67.70
6	PTAR lo más cercano área propuesta	Area de vegetación	34.19	120.43	131.75	29.99	65.60
7	EB6 - frente a Downtown punta cana	Calle asfaltada	26.26	76.95	82.67	29.62	63.2

Punto	Ubicación	Comentario	PM2.5 (ug/m ³)	PM10 (ug/m ³)	PST (ug/m ³)	AT (°C)	RH (%)
8	EB4 Evaluada	Calle no asfaltada	33.98	142.50	162.48	32.87	57.94
9	Avenida Barcelo	Calle asfaltada	34.11	208.90	276.89	33.11	52.07
10	Punto área del proyecto	Calle no asfaltada	22.04	97.21	105.54	30.30	59.07
11	Escuela primaria paraje Las 3 Piezas	Calle no asfaltada	23.02	101.53	106.96	29.14	63.63
Reglamento técnico de calidad de aire			65	150	230		

Conclusiones

El monitoreo de material particulado de PM 10 y PST, en algunos puntos se encuentran por encima de los límites permisibles establecidos en el Reglamento Técnico Ambiental de Calidad del Aire, 2018; esto debido al tránsito vehicular y condiciones en las zonas aledañas.

5.5 Medio biótico

5.5.1 Introducción

La flora de la española cuenta con 5,600 especies de plantas vasculares de las cuales el 36% son endémicas, estas según estudios realizados por investigadores de la botánica de la isla, son una de la más variada del Caribe.

En virtud de las características ecológicas del bosque de la provincia, en su interior se representan tres zonas de vida comenzando con el bosque muy húmedo subtropical, el bosque húmedo subtropical y bosque seco subtropical. Los bosques húmedo subtropical ocupan una superficie de un 70%, mientras los bosques de manglares cubren las zonas costeras pantanosa. La necesidad de mantener los servicios y función de los ecosistemas, en la reforestación o restauración de las áreas afectadas o degradadas dentro de las área del proyecto de construcción y mejora de plantas de tratamiento y estaciones de bombeo, que tienen la finalidad mitigar el uso de las aguas servida, para devolverla al ambiente dicho recursos con el tratamiento que se puedan alcanzar una buena proporción de regulación posible, con esta medidas se contribuye a evitar un daño antropogénico general a los recursos naturales que interfieren con el preciado líquido y que si no se toman medida con el enfoque propuesto, los recursos naturales seguirían sufriendo de manera catastrófica como hasta el momento está ocurriendo de manera directa e indirecta en las provincia de La Altagracia y en todo el país, para la mitigación de los impacto que han ocurrido durante años a la biota de esta y muchas comunidades se deben realizar repoblaciones de los lugares que deberían estar reforestado con especies nativas y endémicas, propias del lugar, especialmente las que proporcionan alimentos, refugio o lugares de anidamiento a la fauna Silvestre, debido a que la naturaleza propia se encarga de aplicar las resiliencias de las especies para que ella misma se restablezcan y creen su mecanismo de adaptación a los ambientes antropizada.

La importancia de la fauna como acompañante de la flora es invaluable por su gran aporte al sostenimiento del equilibrio ecológico, en la dinámica de la conservación de los ecosistemas aportando procesos vitales como: Polinización, dispersión de semillas, como medio de la reforestación natural, aplicación de tratamiento pre-germinativo natural, apoyando en la germinación de semillas que conlleven escarificación, las misma se realiza a través del paso por el tracto digestivo de ciertas especies de animales, debido a que sé que logran ablandar tegumentos, aplicando ácido y enzimas producidos en el tracto digestivo, las aves juegan un rol preponderante en este proceso.

Este estudio busca evaluar la biodiversidad presente en el área propuesta para el desarrollo, identificar especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, y comprender las dinámicas ecológicas que sostienen estos ecosistemas.

5.5.2 Objetivos

Objetivo general

Inventariar las biotas que serán afectadas de forma directa e indirecta por proyecto de agua potable y alcantarillado en el distrito municipal de Verón Punta Cana, municipio Higüey, provincia La Altagracia.

Objetivos específicos

Flora

1. Identificar especies florísticas y faunísticas en la zona
2. Identificar la composición florística para las principales unidades de cobertura identificadas.
3. Caracterizar e inventariar especies de flora existentes en el área del proyecto, describiendo su estado de conservación (nombre común y científico, densidades).
4. Identificar y localizar las especies incluidas en las listas de especies protegidas en el país y de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza.
5. Inventariar especies forestales y de flora a eliminar o afectar por el proyecto
6. Inventariar especies florísticas a ser introducidas en el proyecto por número de especies e individuos.

Fauna

1. Identificar y localizar las especies protegidas nacionalmente y consideradas en las listas de especies de fauna protegidas del país y de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza. La información debe involucrar como mínimo los siguientes: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
2. Identificar, caracterizar y tipología de la fauna existente en el área de influencia directa del proyecto. Se llevó a cabo inventarios de fauna (residente y migratoria) para las aves, anfibios, reptiles, y se relacionaron con las formaciones vegetales asociados existentes y el uso que de las mismas hacen de las especies, son sitios de anidamientos, comederos, descansos, refugios y reproducción de las mismas.

5.5.3 Metodología

Las informaciones recabadas durante las visitas de campo fueron analizadas posteriormente en las labores de gabinete.

Utilizando el método de muestreo de biodiversidad de recorrido, La identificación de las especies de flora se realizó mediante el conocimiento previo del técnico responsable de esta evaluación tomando los nombres comunes, apoyados en las obras de: J y Zanoni, Liogier, Matteucci & Colma y Wordsworth, todas las especies pudieron ser identificada *in situ*. En cada caso, se describieron las características particulares del entorno de cada espacio evaluados de las zonas directa e indirectamente a influenciar por el proyecto, tomando en cuenta el estado de conservación de las especies, usos que se les está dando a los suelos, presencia o no de cuerpos de agua, cañadas y algún aspecto ambiental que se presume relevante para la conservación de la biodiversidad evaluada.

Este método implicó realizar recorridos sistemáticos a través de las áreas de muestreo, estimar la densidad y abundancia, identificar las especies y sus características, aplicando metodología de conteo por especies, clasificándola en abundante, moderada y escasa, utilizando distintos rango cada vez que son avistadas en dicho recorrido, tomando en consideración los espacios en la vegetación más poblados, debido a que esta característica presente en el ecosistema aporta a la fauna alimentos y nichos. Los recorridos se realizaron tomando un espacio de revisión alrededor de 50 m lineales en los diferentes cuadrantes de las zonas de influencia directa e indirecta, se fue indagando por todo el ambiente de cada zona muestreada, haciendo ahíncos en los árboles de mayor tamaño. Para la fauna este método resulto muy útil debido a que se pudo identificar y contar los individuos e inspeccionar su presencia mediante la identificación de nidos, cantos, huellas, algunas pieles y excrementos. Este tipo de muestreo permitió cubrir áreas extensas y obtener una visión general de la biodiversidad presente en la vegetación. No obstante, la efectividad del método utilizado por el técnico encargado de dicho muestreo, apoyado por la habilidad y capacidad de dicho especialista ayudó a obtener los datos de la fauna sin de captura de especies sin necesidad del uso de trampas ni redes que lastiman los animales para la identificación taxonómicas específicas de especies de cada grupo.

Aunque no he citado estudios específicos que utilicen este método en este contexto, el muestreo por recorrido es una técnica ampliamente reconocida y utilizada en ecología para el monitoreo de biodiversidad tomando en cuenta lo amplia que es la diversidad caribeña en especial la de la isla Hispaniola. Con los datos adquiridos se elaboraron tablas de recolección de informaciones taxonómicas, donde se describe cada especie, resaltando algunas características como: la abundancia por especie, estatus biogeográfico, datos cuantitativos de los grupos, situación actual de las especies en el área de evaluación, forma de vida, tipo de vegetación y grado de amenaza en cada caso.

Confeccionar cuadros y tablas que recogen todas las informaciones de cada espécimen en particular, tomando la característica de cada una de las muestras existentes, cada frecuencia fue georreferenciada con GPS bajo el sistema de coordenadas UTM, Además en cada caso se tomaron, fotos, videos y se consultó a moradores de las comunidades para recabar información sobre las diferentes especies (usos, ubicación, ciclo reproductivo,

historia sobre la situación de impacto de los recursos naturales, entre otros). Las informaciones ofrecidas por los moradores fueron a través de algunas preguntas verbales de manera voluntaria, correspondientes para cada monitoreo de la vegetación y de los animales vertebrados, luego dicho argumento fue confrontado con las eventualidades novedosas encontradas durante el levantamiento.

Ver anexo 13.5 – Informe del medio biótico

5.5.4 Localización de la zona monitoreada

Tabla No. 36. Resultados del recorrido de muestreo en potenciales terrenos para la instalación del acueducto, puntos de impulsión, planta de tratamiento y bombeo de aguas residuales

No.	Área evaluada	Norte (Y)	Este (X)
1	Inicio muestreo, vegetación antropizada, presencia de lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit), higuera (<i>Ricinus communis</i> L.), piñón cubano (<i>Gliricidia sepium</i> Jacq.), guásima (<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam), casia amarilla (<i>Senna siamea</i> (Lam.) Irw. & Barn), palma cana (<i>Sabal domingensis</i> Becc.), entre otros.	18°34'4.40"N	68°23'15.60"W
2	Presencia abundante de lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit), almendra (<i>Terminalia catappa</i> L.), mango (<i>Mangifera indica</i> L.), limoncillo (<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.), plantas ornamentales, entre otras.	18°34'29.3"N	68°23'20.7"W
3	Nidos cigua palmera (<i>Dulus dominicus</i>), higo (<i>Ficus carica</i> L.), almácigo (<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.), franboyán (<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.), mango (<i>Mangifera indica</i> L.), guáyiga (<i>Zamia pumila</i> L.) abundante, palma washingtonia (<i>Washingtonia filifera</i> (Rafarin) H. Wendl. ex de Bary).	18°34'39.8"N	68°23'32.3"W
4	Nido de cigua palmera (<i>Dulus dominicus</i>) y presencia del rey de Hispaniola (<i>Tyrannus gabbi</i>), área antropizada con la presencia de especies vegetales como como franboyán (<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.), lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit), nin (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss), caoba hondureña (<i>Swietenia macrophylla</i> G. King), palma real (<i>Roystonea hispaniolana</i> L.H. Bailey), entre otros	18°34'57.30"N	68°23'51.20"W
5	Arboles de caoba (<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) y en zonas circundantes el almácigo (<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.), lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit), palma manila (<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.), palma real (<i>Roystonea hispaniolana</i> L.H. Bailey), entre otras.	18°35'13.4"N	68°24'09.1"W
6	Solar baldío con especies vegetales como el guayacán (<i>Guaiacum officinale</i> L.), guayacan vera (<i>Guaiacum sanctum</i> L), caya amarilla (<i>Sideroxylon foetidissimum</i> (Jacq.)), lino criollo (<i>Leucaena</i>	18°35'21.8"N	68°24'18.1"W

No.	Área evaluada	Norte (Y)	Este (X)
	<i>leucocephala</i> (Lam.) De Wit), moringa (<i>Moringa oleífera</i> Lam.), entre otros; en zonas colindantes cortina vegetal muy densa de especies invasoras.		
7	Palma real (<i>Roystonea hispaniolana</i> L.H. Bailey) y gran número de nidos. Especies vegetales como la uva de playa (<i>Coccoloba uvífera</i> (L.) L.), noni (<i>Morinda citrifolia</i> L.), nin (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss), almendra (<i>Terminalia catappa</i> L.), guáyiga (<i>Zamia debilis</i> L.f. ex Salisb), entre otras	18°35'29.9"N	68°24'27.0"W
8	Individuo de <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	18°35'56.3"N	68°25'26.2"W
9	Solar baldío antropizado con especies vegetales como el lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit)	18°35'51.3"N	68°26'03.9"W
10	Solar baldío antropizado con gramíneas para pasto de ganado vacuno; especies vegetales caya amarilla (<i>Sideroxylon foetidissimum</i> (Jacq.), almácigo (<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.), caoba <i>Swietenia mahagoni</i> (L.)), cabrita (<i>Bunchosia glandulosa</i> (Cav) L.C. Rich), coquito (<i>Cordia sebestena</i> L.)	18°35'49.4"N	68°26'16.2"W
11	Solar baldío pastizal con seto vivo	18°35'44.4"N	68°26'51.4"W
12	Solar baldío antropizado, lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit)	18°35'41.4"N	68°27'14.4"W
13	Solar baldío antropizado y vegetación circundante	18°35'38.6"N	68°27'25.2"W
14	Solar en la Loma de Verón con gran presencia de lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit)	18°35'37.2"N	68°27'34.8"W
15	Solar en la Loma de Verón	18°35'35.7"N	68°27'40.6"W
16	Estación de Bombeo de Agua (EBAR #3), colindante a un humedal con presencia de mangle botón (<i>Conocarpus erectus</i> L.)	18°40'56.1"N	68°25'18.6"W
17	Estación de bombeo (EBAR #3), colindancia area atropizada y residencial	18°40'59.40"N	68°25'18.20"W
18	Estación de bombeo (EBAR #2)	18°41'11.20"N	68°25'45.70"W
19	Estación de bombeo (EBAR #1), presencia de juveniles <i>Guaiacum officinale</i> L. y <i>Guaiacum sanctum</i> L., palma cana, guáyiga (<i>Zamia pumila</i> L.)	18°42'51.1"N	68°28'03.8"W
20	Línea de impulsión, zona completamente antropizada	18°42'14.7"N	68°27'57.0"W
21	Estación de bombeo (EBAR #5)	18°40'55.3"N	68°27'08.7"W
22	Zona antropizada de autovía, línea del sistema de agua	18°40'46.5"N	68°26'53.2"W

No.	Área evaluada	Norte (Y)	Este (X)
23	Zona antropizada de autovía, línea del sistema de agua	18°39'59.8"N	68°26'04.1"W
24	Zona antropizada, al lado de la estación de combustible (Gas Propano)	18°39'33.7"N	68°26'11.1"W
25	Bosque maduro, línea del sistema de Agua Potable.	18°39'12.70"N	68°26'42.70"W
26	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), no fue permitido el acceso a la zona de influencia directa, por lo que la flora y fauna fue tomada de las áreas circundante y se determinó que corresponde a un bosque maduro, conteniendo la flora y fauna vista en el perímetro de la biota del farallón.	18°38'55.4"N	68°27'45.0"W
27	Solar baldío, zona comercial, autovía Barceló	18°36'18.5"N	68°25'05.1"W
28	Solar baldío no antropizado	18°35'19.7"N	68°27'36.8"W



Imagen No. 78. Mapa de Localización del recorrido - Puntos de muestreo

5.5.5 Descripción de la biota en la zona evaluada

Se proponen 7 zonas de intervención donde serán llevadas a cabo las construcciones de estaciones de bombeo (EBAR's) y una planta de tratamiento de agua residuales (PTAR); 6 zonas para el tratamiento de aguas residuales e impulso de agua. Los potenciales terrenos que fueron observados en su mayoría presentaron un elevado signo de entronización por acciones humanas debido a actividades agropecuarias o urbanísticas.

También se pudo observar relictos de plantas nativas, gran número de aves y dormitorios, así como áreas poco antropizadas.



Imagen No. 79. Vista nido en palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), población de caoba (*Swietenia mahagoni* (L.))

Imágen anterior. Nido de cigua palmera (*Dulus dominicus*) y presencia del rey de Hispaniola (*Tyrannus gabbi*). En este punto se observó un area atropizada con la acción humana con la presencia de especies vegetales como franboyán (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), nin (*Azadirachta indica* A. Juss), caoba hondureña (*Swietenia macrophylla* G. King), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), palma areca (*Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.).



Imagen No. 80. Solar baldío

Imágen anterior. Solar baldío, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'21.8"N, 68°24'18.1"W. En este punto se observó un solar baldío con especies vegetales como son el guayacán (*Guaiacum officinale* L.), guayan vera (*Guaiacum vera* L.), caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.)), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), moringa (*Moringa oleífera* Lam.), guásuma (*Guazuma ulmifolia* Lam.), franboyán (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.), entre otras.

5.5.5.1 Área evaluada

Punto No. 1 inicio muestreo, zona georreferenciada con la coordenada 18°34'4.40"N, 68°23'15.60"W. En este punto se observó areas con elevada antropización con la posibilidad de las acciones realizada durante la construccion de la carretera Boulevard Turístico del Este. Las especies observadas en este punto podemos mencionar al lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), higuera (*Ricinus communis* L.), piñón cubano (*Gliricidia sepium* Jacq.), guásuma (*Guazuma ulmifolia* Lam), casia amarilla (*Senna siamea* (Lam.) Irw. & Barn), roble amarillo (*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.fil. ex S. Moore), palma cana (*Sabal domingensis*

Becc.), roble blanco (*Tabebuia heterophylla* (DC.) Britton), coralito (*Hamelia patens* Jacq.), bejuco de batatilla (*Ipomoea indica* (Burm.) Merr.), hierba de guinea (*Panicum máximum* Jacq.), mara (*Calophyllum calaba* L.), popa de la reina (*Centrosema pubescens* Benth.), grama de jardín (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), plantas ornamentales utilizadas en la jardinería comercial, entre otras.



Imagen No. 81. Inicio punto de muestreo, biotas caracterizadas de solar baldío y fauna resiliente

Punto No. 2- Area antropizada por la acción humana, zona georreferenciada con la coordenada 18°34'29.3"N, 68°23'20.7"W. En este punto se observó un área completamente antropizada por la acción humana previa, presencia de una verja perimetral en malla. Se observaron especies vegetales como el lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), almendra (*Terminalia catappa* L.), mango (*Mangifera indica* L.), limoncillo (*Melicoccus bijugatus* Jacq.), entre otras.



Imagen No. 82. Vista lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit) en solar baldío

Punto No. 3- Nidos de cigua palmera (*Dulus dominicus*), zona georreferenciada con la coordenada 18°34'39.8"N 68°23'32.3"W. En este punto se observaron 2 nidos de cigua palmera (*Dulus dominicus*) y en la zona circundante al mismo especies vegetales como el higo (*Ficus carica* L.), almácigo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), franboyán (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.), mango (*Mangifera indica* L.), guáyiga (*Zamia debilis* L.f. ex Salisb.) abundante, palma washingtonia (*Washingtonia filifera* (Rafarin) H. Wendl. ex de Bary). También se observó la presencia de botaderos improvisados de residuos sólidos urbanos.

En lo concerniente a la fauna se observó un elevado número del perro doméstico (*Canis lupus familiaris*), paloma doméstica (*Columba livia*), gorrión doméstico (*Passer domesticus*), rolita (*Columbina passerina*), gallinas y gallo (*Gallus gallus domesticus*).



Imagen No. 83. Vista nido de cigua palmera (*Dulus dominicus*) y gallinas y gallo (*Gallus gallus domesticus*)

Punto n°4- Nido de cigua palmera (*Dulus dominicus*) y presencia del Rey de Hispaniola (*Tyrannus caudifasciatus gabbii*), zona georreferenciada con la coordenada 18°34'57.30"N, 68°23'51.20"W. En este punto se observó un área atropizada con la acción humana con la presencia de especies vegetales como franboyán (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), nin (*Azadirachta indica* A. Juss), caoba hondureña (*Swietenia macrophylla* G. King), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), palma areca (*Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.), palma manila (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.), palma licuala (*Licuala grandis* (T. Moore) H. Wendl.), palma robelena (*Phoenix roebelenii* O'Brien), coco (*Cocos nucifera* L.), caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.)), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), amapola cresta de gallo (*Spathodea campanulata* Beauverd) circuntante, matapalo (*Ficus benjamina*), crotón (*Codiaeum variegatum* f. *perringii* K. Schum.), uva de playa (*Coccoloba uvifera* (L.) L.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), guandules (*Cajanus cajan* (L.) Huth), entre otras.

La fauna observada en este punto podemos mencionar a la paloma doméstica (*Columba livia*), gorrión doméstico (*Passer domesticus*), gorrión doméstico (*Passer domesticus*), paloma alas blancas (*Zenaidura macroura*), judío (*Crotophaga ani*), petigre (*Tyrannus dominicensis*), ruiseñor (*Mimus polyglottos*). Es oportuno acotar la abundancia de las aves mostrada en la hilera de nidos observados en los postes del tendido eléctrico elaborados por la cigua palmera (*Dulus dominicus*); esto denota la falta de plantas que le permitan elaborar sus dormitorios en lugares adecuados y fuente de alimentación.



Imagen No. 84, No. 85 y No. 86. Vista población de lino criollo, nido de la cigua palmera (*Dulus dominicus*) y presencia del rey de Hispaniola (*Tyrannus gabbi*)



Imagen No. 87, No. 88 y No. 89 Vista nido en palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.) Cron.) y plantas ornamentales crotón (*Codiaeum variegatum* f. *perringii* K. Schum.), palma areca (*Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.) y palma licuala (*Licuala grandis* (T. Moore) H. Wendl.)

Punto No. 5 Árboles de caoba (*Swietenia mahagoni* (L.)), zona georreferenciada con la coordenada 18°35'13.4"N 68°24'09.1"W. En este punto se observaron 2 árboles de caoba (*Swietenia mahagoni* (L.)) y en la zona circundante fueron encontradas especies vegetales entre las que podemos mencionar al almácigo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), palma manila (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.), árbol del viajero (*Ravenala madagascariensis* Sonn.), coco (*Coco nucifera* L.), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), cardosanto (*Cnicus benedictus* L.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), ave del paraíso (*Heliconia psittacorum* L.f.), coralillo (*Ixora chinensis* Lam.), entre otras.

Se observaron nidos de cigua palmera (*Dulus dominicus*) en plantas de coco (*Coco nucifera* L.).



Imagen No. 90. Vista zona antropizada; vegetación ornamental y fauna adaptada.

Punto No. 6 Solar baldío, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'21.8"N, 68°24'18.1"W. En este punto se observó un solar baldío con especies vegetales como son el guayacán (*Guaiacum officinale* L.), guayacumbera (*Guaiacum vera* L.), caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.)), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), moringa (*Moringa oleífera* Lam.), guásuma (*Guazuma ulmifolia* Lam.), franboyán (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.), palma manila (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), plátano (*Musa paradisiaca* L.) y en zonas colindantes se observó una cortina muy densa de vegetación de plantas invasoras mencionadas anteriormente.

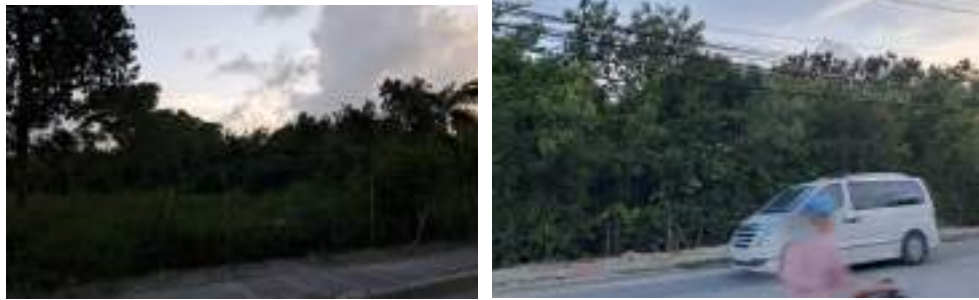


Imagen No. 91. Vista solares baldíos

Punto No. 7 - Palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey) y gran número de nidos, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'29.9"N, 68°24'27.0"W. En este punto y zonas colindantes se observaron gran cantidad de nidos, uva de playa (*Coccoloba uvifera* (L.) L.), noni (*Morinda citrifolia* L.), nin (*Azadirachta indica* A. Juss), almendra (*Terminalia catappa* L.), higo (*Ficus carica* L.), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), coquito (*Cordia sebestena* L.), guáyiga (*Zamia debilis* L.f. ex Salisb.), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), hierba de guinea (*Panicum máximum* Jacq.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), cica (*Cycas revoluta* Thunb.), maguellito (*Tradescantia spathacea* Sw.), Ti (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev.), agave americana (*Agave americana* L.), lirio de playa (*Hymenocallis caribaea* (L.) Herb.), grama de jardín (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), entre otras. Es oportuno acotar que la localización y áreas circundantes a este punto son áreas completamente antropizadas por actividades comerciales, zonas residenciales y en su mayoría presenta una flora ornamental introducida.



Imagen No. 92. Vista de algunas especies vegetales observadas, en las calzadas utilizadas como ornamentales, las misma son un reflejo de la importancia de esta comohabitat de la fauna resiliente

Punto No. 8 – Individuo de ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), zona georreferenciada con la coordenada 18°35'56.3"N, 68°25'26.2"W. Localización de un individuo de gran tamaño de ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), especie nativa con estado de conservación En Peligro.



Imagen No. 93. Individuo de Higo cimarrón

Punto No. 9 – Solar baldío, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'51.3"N, 68°26'03.9"W. Este punto muestra un antropizado con especies vegetales en su mayoría invasoras como es el lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.).



Imagen No. 94. Solar baldío antropizado

Punto No. 10 - Solar baldío con gramíneas para pasto de ganado vacuno, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'49.4"N, 68°26'16.2"W. Este punto se muestra un solar baldío antropizado con especies de plantas como caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.)), almácigo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), caoba *Swietenia mahagoni* (L.), cabrita (*Bunchosia glandulosa* (Cav) L.C. Rich), coquito (*Cordia sebestena* L.) y en zonas colindantes limoncillo (*Melicoccus bijugatus* Jacq.), casuarina (*Casuarina equisetifolia* L.), coco (*Coccoloba nucifera* L.), palma manila (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.), crotón (*Codiaeum variegatum* f. *perringii* K. Schum.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), entre otras.



Imagen No. 95. Vista vegetación en solar baldío antropizado y plantas ornamentales

Punto No. 11- Solar dedicado al pasto de ganado vacuno, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'44.4"N, 68°26'51.4"W. Este punto es un pastizal con piñón cubano como seto vivo donde se pudo observar un gran número de vacas pastando; áreas colindantes se observaron palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), ahoga vaca (*Pentalinon luteum* (L) Hansen & Wunderlin), coquito (*Cordia sebestena* L.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), entre otras.



Imagen No. 96. Vista pastizal utilizando la técnica de la ganadería extensiva en zona urbana.

Punto No. 12 Solar baldío, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'41.4"N 68°27'14.4"W. Zona completamente antropizada con presencia de plantas como el lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit) y en zonas colindantes la presencia de palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), ahoga vaca (*Pentalinon luteum* (L) Hansen & Wunderlin), entre otras.



Imagen No. 97. Vista del solar baldío antropizado

Punto No. 13 Solar baldío. zona georreferenciada con la coordenada 18°35'38.6"N, 68°27'25.2"W. Este punto presenta un área antropizada con gran cantidad de vegetación como es la caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.)), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), guineo (*Musa sapientum* L.), plátano (*Musa paradisiaca* L.), limoncillo (*Melicoccus bijugatus* Jacq.), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), higo (*Ficus carica* L.), higuera (*Ricinus Communis* L.), entre otras; terrenos colindantes con la misma vegetación mencionada.



Imagen No. 98. Vista solar baldío, cubierta por descho solidos en especial plastico y vegetación circundante

Punto No. 14 - Solar en la Loma de Verón, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'37.2"N, 68°27'34.8"W En este punto se pudo apreciar la presencia de plantas tales como lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), palma manila (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.), almendra (*Terminalia catappa* L.), aralia (*Polyscias guilfoylei* (W. Bull ex Cogn. & Marchal) Bailey), entre otras.



Imagen No. 99. Vista porción terreno

Punto No. 15 Solar en la Loma de Verón, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'35.7"N, 68°27'40.6"W. Parche de vegetación con abundante número de individuos de diversas especies de plantas, al igualmente en el caso de las aves.



Imagen No. 100. Vista aérea de la porción de terreno

Punto No. 16 -Estaciones de bombeo (EBAR #3), zona georreferenciada con la coordenada 18°40'56.1"N, 68°25'18.6"W. En este punto se observa un solar baldío antropizado colindante a un humedal donde se observó un parche longitudinal de mangle botón (*Conocarpus erectus* L.), plantas acuáticas (*Typha domingensis* Pers.), helecho de playa (*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.), entre otras. Es oportuno acotar que se pudo observar una carpa improvisada en los predios del terreno, así como la presencia de ajuares y desechos sólidos urbanos.





Imagen No. 101. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de un parche de mangle botón, donde existe un campamento improvisado de extrajeros ilegales, construido entre la pared que cubre el solar y la franja del manglar.

Punto No. 17 -Estaciones de bombeo (EBAR #3), zona georreferenciada con la coordenada 18°40'59.4"N, 68°25'18.2"W. En este punto se observó un terreno antropizado y en una de sus colindancias un parche de mangle botón (*Conocarpus erectus* L.), plantas acuáticas enea (*Typha domingensis* Pers.), helecho de playa (*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.) y cercano a la colindancia con la zona residencial, lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), casuarina (*Casuarina equisetifolia* L.), bejuco caro (*Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis), nin (*Azadirachta indica* A. Juss), higuera (*Ricinus communis* L.), bejuco de grajo (*Sarcostemma clausum*, (Jacq.) R. & S.), coco (*Coco nucifera* L.), entre otras.

Por otra parte, entre la fauna observada se puede mencionar a la gallareta (*Fulica americana*), martín pescador (*Alcedo atthis*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*, en vuelo), rolita (*Columbina passerina*), tórtola (*Zeneida asiática*), tórtola rabiche (*Zeneida macroura*), entre otras.



Imagen No. 102. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de especies invasoras

Punto No. 18 -Estaciones de bombeo (EBAR # 2), zona georreferenciada con la coordenada 18°41'15.27"N, 68°25'44.34"W. Este punto está rodeado por un humedal degradado por acciones humanas como el depósito de desechos sólidos humanos, de construcción, cultivos de rubros comestibles. Entre las especies observadas podemos mencionar al lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), almendra (*Terminalia catappa* L.), higuera (*Ricinus communis* L.), javilla criolla (*Hura crepitans* L.), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), coco (*Coco nucifera* L.), plátano (*Musa paradisiaca* L.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), bejuco caro (*Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis), grama de jardín (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), entre otros.

Por otra parte, en lo concerniente a la fauna se observaron al vencejito palmar (*Tachornis phoenicobia*).





Imagen No. 103. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de especies invasoras y desechos sólidos urbanos

Punto No. 19 -Estaciones de bombeo (EBAR # 1) presencia de *Guaiaecum officinale* L., Vera (*Guaiaecum sanctum* L.), palma cana (*Sabal domingensis* (Becc) Becc) y guáyiga (*Zamia debilis* L.f. ex Salisb.), zona georreferenciada con la coordenada 18°42'51.10"N., 68°28'3.80"W. Solar levemente antropizado, parches de diente de perro con presencia de lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), palma de Bismarck (*Bismarckia nobilis* Hildebrandt & H. Wendl.) y vegetación propia de este ecosistema con presencia de gran número de individuos de guáyiga (*Zamia debilis* L.f. ex Salisb.), *Guaiaecum officinale* L., vera (*Guaiaecum sanctum* L.), palma cana (*Sabal domingensis* (Becc) Becc), entre otras.

En lo concerniente a la fauna, se pudo observar un fruto de almendra mordido por un murciélago.





Imagen No. 104. Vista de muestra de la vegetación y fruto de almendra con rastro que indican la mordida de murciélago

Punto No. 20 -Zona de la línea de impulsión, zona georreferenciada con la coordenada 18°42'14.7"N 68°27'57.0"W.



Imagen No. 105. Vista satelital del área

Punto No. 21 -Estación de bombeo (EBAR #5), zona georreferenciada con la coordenada 18°40'54.7"N, 68°27'15.9"W. En este punto se observó un solar que fue limpiado con una vegetación en rebrote de bleado espinoso (*Amaranthus spinosus* L.), 3 árboles grandes de jobo (*Spondia mombin* L.), caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.)), e higo cimarrón (*Ficus citrifolia* Mill.), naranja dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeeck), zonas colindantes coco (*Cocos nucifera* L.), almendra (*Terminalia catappa* L.), crotón (*Codiaeum variegatum* f. *perringii* K.Schum.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), entre otras.



Imagen No. 106. Vista de muestra de la vegetación del área rebrotes (*Amaranthus spinosus* L.), naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeeck) y jobo (*Spondia mombin* L.), nido de cigua palmera (*Dulus dominicus*) y algunos reptiles del género anolis.

Resultado de la flora

A. Composición Florística de los Grupos:

Se identificaron 237 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 79 géneros, distribuidos en 66 familias de plantas.

B. Atendiendo a su estado biogeográfico:

Se reportaron 144 especies de plantas nativas, 6 especies de plantas endémicas, 39 introducidas cultivada, 24 naturalizadas, 24 especies introducida escapada y por último 9 especies protegidas.

Tabla No. 37. Estatus biogeográfico de las plantas.

Especies	No. de especies encontradas
Nativas (N)	146
Endémicas (E)	6
Naturalizadas (Na)	24
Introducidas (IC)	39
Introducida Escapada (IE)	24
Protegidas	9

C. En cuanto a la densidad relativa del área evaluada (cubre suelo), se obtuvo el resultado:

Se registraron: 103 especies escasa, 78 moderadas y 56 especies como abundantes.

Tabla No. 38. Datos cuantitativos de los grupos de las plantas.

Grupo	Cantidad
Especies	239
Género	81
Familia	66

Tabla No. 39. Tipos biológicos de la flora.

Tipos biológicos	Cantidad
Árbol (A)	62
Trepadora o Liana (L)	35
Arbusto o arbolitos (Arb.)	60
Herbácea (H)	68
Epifitas (Ep)	0
Estípita (E)	14
Parasitas (P)	0

Tabla No. 40. Densidad relativa de la flora del área.

Estado actual	Cantidad
Abundante	57
Moderado	78
Escaso	104
Protegida	9

D. Formas de vida de la flora:

Se reportaron 62 árboles, 67 herbáceas, 60 arbustos o arbolitos, 35 trepadoras o lianas, 13 estípita y 0 epífita.

Ver en anexo 13. 5 – Inventario de flora

E. Especies incluida en lista roja:

Se determinaron consultando la Lista de Especies en Peligro de Extinción Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja). Las especies identificadas fueron: palma corozo (*Acrocomia quisqueyana* Bailey), palma real (*Roystonea hispaniolana* Bailey), palma cana (*Sabal domingensis* (Becc) Becc), ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), Gri Gri (*Bucida buceras* L.), mangle botón (*Conocarpus erectus* L.), jagua (*Genipa americana* L.), *Guaiacum officinale* L., vera (*Guaiacum sanctum* L.).

Tabla No. 41. Especies de plantas incluidas en la Lista Roja de la Flora Dominicana, registradas en las zonas circundantes a la evaluación.

Familia y nombre científico	Nombre común	Fv	Estatus biogeográfico	Estado de conservación
ARECACEAE				
<i>Acrocomia quisqueyana</i> Bailey	Palma Corozo	E	E	VU
<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	Palma Real	E	E	VU
<i>Sabal domingensis</i> (Becc) Becc	Palma Cana	E	E	VU
BOMBACACEAE				
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	A	N	EP
COMBRETACEAE				
<i>Bucida buceras</i> L.	Gri	A	N	VU
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botón	A	N	VU
RUBIACEAE				
<i>Genipa americana</i> L.	Jagua	A	N	EP
ZYGOPHYLLACEAE				
<i>Guaiacum officinale</i> L.	Guayacán	A	N	VU
<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Vera	A	N	VU

5.5.6 Fauna terrestre

El diagnóstico de fauna terrestre en el AII de La línea base de datos primarios, se llevó a cabo a través de un levantamiento de campo en el AID, en la zona impactada y área circundantes donde se pretende llevar a cabo la instalación de un Parque que tiene como finalidad el tratamiento de las aguas servidas, en el municipio de San Pedro de Macorís. Tuvo como resultado el registro de la fauna terrestre tomando en cuenta los grupos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos que existen en las áreas inventariada.

Se utilizó la metodología de búsqueda lineal exhaustiva de los individuos de cada grupo, las especies fueron identificados *in situ*, mediante la técnica de observación directa visual y auditiva usada por, (Angulo *et al.*, 2006). Para ello, se llevó a cabo una campaña de varios viajes de campo, en diferentes horarios, realizados por un especialista en fauna terrestre y un ayudante de campo, en la que se realizaron recorridos por remanentes de vegetación y en lugares rocosos en el AID de los muestreos, recabando las informaciones dentro de los punto de muestreo, planificada con el objetivo de recaudar las informaciones de campo y completando el estudio de la biota en varias jornadas de estudios de gabinetes, apoyándose con diversas literaturas, en cada caso, estos puntos fueron seleccionado para dicho inventario tomado en cuenta por presentar características comunes importante para la conservación de todas las especies de biota terrestre en general de la zona, estos puntos de muestreo fueron debidamente registrado (georreferenciado), mediante el sistema de coordenadas en UTM.

Para la realización de los censos se utilizó el método de transecto con punto fijo dentro de cada estación de observación, registrándose todos los individuos de las especies de los grupos estudiados vistos o escuchados a través de cantos, en un intervalo de 15 a 20 minutos en cada punto de muestreo.

En lo concerniente a anfibios y reptiles, los muestreos se efectuaron tomando en cuenta el comportamiento y preferencia de hábitats, rebuscando entre la vegetación, removiendo troncos de madera, hojarascas, escombros, así como mediante consultas a lugareños y apoyado en revisión bibliográfica.

Para el muestreo de los anfibios y reptiles, se utilizó el método de transecto lineal de banda fija, (Jaeger, 2001, Cochea *et al.*, 2001), modificado. Este método consiste en tomar un transecto lineal de 50 o 100 metros de largo por 2 metros de ancho, en forma perpendicular a la línea trazada, con un tiempo de muestreo de entre 30 y 45 minutos. El recorrido se hace a una velocidad constante y se realiza una búsqueda exhaustiva de los individuos, los cuales se registran al ser identificados visual y/o auditivamente.

Para la realización de los censos para el grupo de las aves, se realizaron mediante observaciones directas en el área y con el uso de binoculares con capacidad óptica de 7 x 35 milímetros, así como consultando personas de la zona visitada.

La identificación de las especies de los grupos se llevó a cabo mediante la guía de campo de Aves de la República Dominicana y Haití de Steven Latta *et al.* (2006). Así como la consulta a guías y Cochran (1941), Henderson *et al.* (1984), Schwartz & Henderson (1991), Powell *et al.* (1999) y Raffaele (1998).

Se utilizaron algunas terminologías del autor, para determinar el estatus biogeográfico como:

- Residente reproductor: es cuando una especie permanece todo el tiempo en la isla logrando así anidar en diferente época del año.
- Visitante reproductor: esta especie se reproduce en la isla, pero regularmente emigra.
- Visitante no- reproductor: una especie que se reproduce en otros lugares, pero que es residente en la isla durante la temporada de no reproducción.
- Vagante: es una especie que se ha observado muy poco en la isla.
- Migrante de pasada: son las especies que migran a la isla por temporada o de pasada.

5.5.6.1 Resultados del inventario de la fauna (Ver inventario de fauna en anexo 13.5)

Los anfibios

Fueron registradas 3 especies de anfibios, distribuidos en 3 géneros y 3 familias.

Según su estatus biogeográfico fue dominante las especies introducidas registrando 2 y endémica registró 1 especie.

Los reptiles

Fueron registrada 4 especies de reptiles, distribuido en 2 géneros y 2 familias.

Según su estatus biogeográfico fueron dominantes las especies endémicas 4 y no fueron localizadas especies nativas ni introducidas.

En esta área evaluada no se registraron especies con grado o categoría de conservación en la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna amenazadas de la República Dominicana.

Las aves

Se identificaron 19 especies de aves, pertenecientes a 17 géneros, distribuidos en 15 familias.

Estatus biogeográfico de las Aves registrada en esta evaluación, se cuantificaron las siguiente

- Residente Reproductor – Endémicos 4
- Residente Reproductor 11
- Residente Reproductor Introducidos 3
- Vagante 0
- Visitante no-reproductor 1

Los datos cuantitativos de la situación actual en el área de evaluación del proyecto para las aves, fue el siguiente

De manera Abundante fueron observadas 5 especies

En el rango de las escasas, se registraron 14 especies.

Mientras que, no se registraron especies protegidas con grado o categoría de conservación para la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna amenazadas de la República Dominicana.

Resumen del inventario de los mamíferos del área directamente a influenciar al proyecto.

Se identificaron 4 especies, pertenecientes a 4 géneros, distribuidos en 4 familias. De manera moderada fueron observadas 4 especies; no se registraron especies para el rango de las escasas.

No se registraron especies protegidas con grado o categoría de conservación para la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna amenazadas de la República Dominicana. Asimismo, no se registraron especies endémicas.

5.5.7 Conclusión

Las visitas para el levantamiento de línea base a la biota existente en cada zona a ser intervenida por la acción del proyecto, estuvo la finalidad de rendir un informe a través de la realización de un diagnóstico de satisfacción relacionado con la flora y fauna terrestre en el AP y AII.

Las zonas corresponden a una biota antropizada causada por actividades agropecuarias, urbanísticas y comerciales, así como de áreas poco alteradas. Los terrenos baldíos muestran una elevada alteración al ser dedicados en su mayoría para fines comerciales, residenciales, pastoreo y agricultura de subsistencia como el gandul, plátano, yuca, yautía y frutales; con fines comerciales la naranja dulce y agria, limón criollo, aguacate, mango y guayaba y especies arbóreas adultas muy desarrolladas.

De acuerdo a lo observado en los terrenos monitoreados durante el viaje del censo —alternativas para la construcción de sistema de agua potable y aguas servidas, en su mayoría presentan una estructura alterada debido a la sustitución de la flora del bosque primario en su mayoría por especies introducidas (en su colectividad) debido a la diversidad de actividades que se realizan en estos suelos. Exceptuando los puntos en las que se observaron especies endémicas o nativas con estado de conservación y zona de regeneración natural como se presenta en punto de avistamiento:

En el **punto 1, 2, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 18 y 21** se observaron terrenos yermos completamente por actividades agropecuarias cesadas. Las especies vegetales vistas fueron en su mayoría introducidas como el lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), higuera (*Ricinus Communis* L.), gramíneas entre otras. En las zonas colindantes se pudo observar una especie endémica como es la palma cana (*Sabal domingensis* Becc.), la palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey) con estados de conservación como vulnerables.

En los **puntos 3, 4, 6, 7 y 11** se observaron una elevada presencia de nidos del ave endémica cigua palmera (*Dulus dominicus*) en diversos lugares incluyendo postes de luz, letreros viales horizontales, así como la presencia del ave endémica Rey de Hispaniola (*Tyrannus caudifasciatus gabbi*) en el **punto 4**. En lo

concerniente a las especies vegetales fue identificada en el **punto 3, 7, 11 y 13** la palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), endémica y con estado de conservación como vulnerable.

En el **punto 5 y 10** presencia de árboles nativos adultos de la caoba (*Swietenia mahagoni* (L.)) y palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey) con estados de conservación como vulnerables. En lo concerniente a la avifauna se observaron nidos de la cigua palmera cigua palmera (*Dulus dominicus*), especie endémica con estado de conservación como vulnerable.

En el **punto 6** presencia del árbol nativo, guayacán (*Guaiacum officinale* L.) y del estípite endémico, palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey) con estado de conservación como vulnerable.

En el **punto 8** presencia del árbol nativo, ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) con estado de conservación en peligro.

En el **punto 11** presencia de un área de pastizal (en zona comercial) con piñón cubano como seto vivo donde se pudo observar un gran número de vacas pastando y en área colindante se identificó la palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey).

En los **puntos 15, 19 y 20** área con presencia de especies endémicas como es el estípite, palma cana (*Sabal domingensis* (Becc) Becc) y especies nativas, como son el *Guaiacum officinale* L., Vera (*Guaiacum sanctum* L.), y guáyiga (*Zamia debilis* L.f. ex Salisb.)

En el **punto 16 y 17** zona alterada y en sus colindancias un área extensa de humedal con presencia de especies vegetales nativas como el mangle botón (*Conocarpus erectus* L.), con estado de conservación vulnerable, helecho de playa (*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.).

El impacto del proyecto sobre la flora y la fauna podría considerarse de poca relevancia. Consideramos factible su colocación en estos lugares, pues estimamos mínimo el impacto que podrían causar sobre las poblaciones silvestres, si las acciones de mitigaciones se implementaran los objetivos serían óptimos. Consideramos que la fauna registrada durante los muestreos fue moderada, resaltando el grado de alteración o perturbación que presentan los sitios visitados por las actividades humanas.

En lo que respecta a los mamíferos terrestres, no fue observada especie de la fauna autóctona, esta área no posee condiciones adecuadas para albergar los 2 mamíferos terrestres endémicos, que según las normas de conservación se encuentran en peligro crítico de extinción: Hablamos del Solenodontes (*Solenodon paradoxus* Brandt) y de la Hutías (*Plagiodontia aedium* F. Cuvier), tampoco los quirópteros (Murciélagos) fueron reportados por moradores, pero no fueron capturados, ni avistado en este inventario.

La densidad de la fauna registrada en la zona de influencia directa del proyecto, se observó poca diversidad, registrando mayor cantidad en aves, los reptiles más abundantes son perteneciente al género dactyloidae. Por otro lado, se registraron 3 especies de anfibios. Los mamíferos domésticos fueron avistados en las áreas comerciales, viviendas colindantes a las áreas muestreadas, para ver los grupos de Canis, Felis, Bos y Rattus, se identificaron principalmente especies de avifauna.

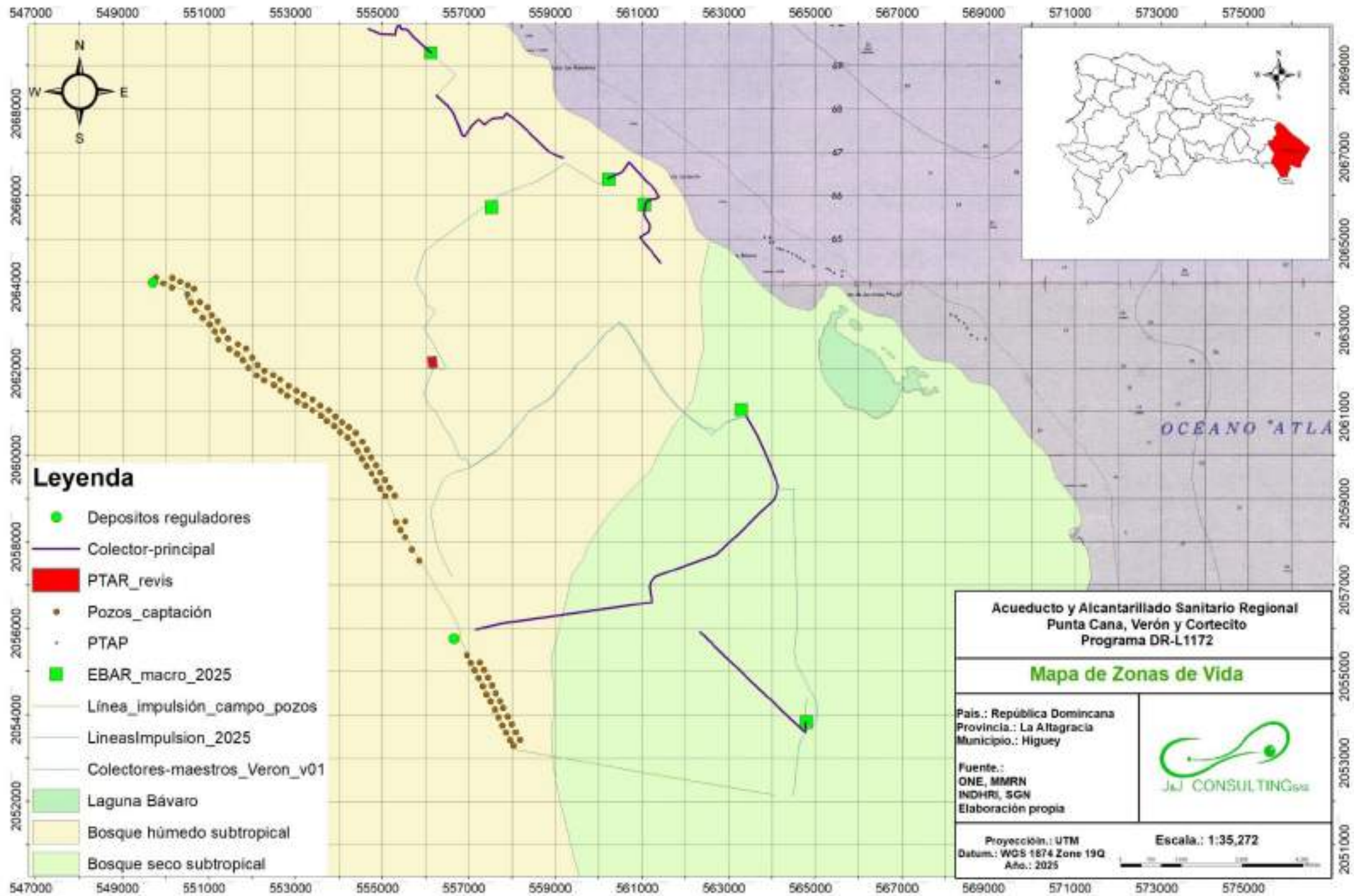


Imagen No. 107. Mapa de zona de vida

5.5.8 Biodiversidad y/o hábitats naturales, modificados o críticos (siguiendo lo establecido por la NDAS 9 del BID) y especies amenazadas (flora y fauna), áreas protegidas y parques naturales (las áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles y áreas de importancia internacional (p.ej., IBAs, humedales RAMSAR, KBAs, AZEs, etc.), y recursos visuales y estéticos/paisajísticos;

Flora

Se determinaron en las zonas circundantes al proyecto especies protegidas, consultando la Lista de Especies en Peligro de Extinción Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja).

Tabla No. 42. Especies de plantas incluidas en la Lista Roja de la Flora Dominicana, registradas en las zonas circundantes a la evaluación.

Familia y nombre científico	Nombre común	Fv	Estatus biogeográfico	Estado de conservación
ARECACEAE				
<i>Acrocomia quisqueyana</i> Bailey	Palma Corozo	E	E	VU
<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	Palma Real	E	E	VU
<i>Sabal domingensis</i> (Becc) Becc	Palma Cana	E	E	VU
BOMBACACEAE				
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	A	N	EP
COMBRETACEAE				
<i>Bucida buceras</i> L.	Gri	A	N	VU
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botón	A	N	VU
RUBIACEAE				
<i>Genipa americana</i> L.	Jagua	A	N	EP
ZYGOPHYLLACEAE				
<i>Guaiacum officinale</i> L.	Guayacán	A	N	VU
<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Vera	A	N	VU

Fauna

No se registraron especies protegidas de aves, ni reptiles, con grado o categoría de conservación para la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna amenazadas de la República Dominicana.

Áreas protegidas

Dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto, fueron identificados las siguientes áreas protegidas.

Tabla No. 43. Áreas protegidas en el área de influencia del proyecto

Área protegida	Componente y distancia
Monumento natural Hoyo Claro Entre los usos permitidos de esta área protegida se encuentran infraestructura para uso público	• Línea de impulsión del campo de pozos – parte de la misma, dentro del monumento natural • Pozos de captación del 88 al 100 - Dentro del monumento natural • Pozos de captación del 84 al 87 – Dentro de la zona de amortiguamiento del monumento natural
Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro	• A una distancia de 1.4 km de los colectores y línea de impulsión más cercanos
Humedal	• Estación de bombeo No. 3 - a una distancia de 55 metros aproximadamente

Recursos hídricos

No fue identificada ninguna corriente de agua superficial en el área de influencia del proyecto. El cuerpo hídrico más cercano identificado es el río Anamuya, ubicado a una distancia de 6.9 km aproximadamente del área de estudio.

5.5.9 Hallazgos en el área del proyecto

Como parte de la evaluación de impacto ambiental y social el proyecto acueducto y alcantarillado sanitario regional Punta Cana Verón y el Cortecito, fue evaluado el área de influencia directa e indirecta de los diferentes componentes del proyecto como son las estaciones de bombeo, planta de tratamiento de aguas residual, campo de pozos de agua potable, algunas de vías por donde pasaran las líneas de impulsión y colectores maestros.

Hallazgos de interés

Estación de bombeo No. 4

El área especificada para la colocación de la estación de bombeo No. 4, fue observada una construcción actualmente, pero el área colindante a la misma se observa desocupada, aunque la misma se observa antropizada, con cumulo de residuos.



Imagen No. 108. Área de estación de bombeo No. 4 propuesta



Imagen No. 109. Área colindante a la estación de bombeo No. 4 (izquierda) - Área frontal de la ubicación de la estación de bombeo No. 4 propuesta (derecha)

Estación de bombeo No. 3

En el área especificada para la colocación de la estación de bombeo No. 3, fue observado un área de humedal a una distancia de 55 metros aproximadamente.



Imagen No. 110. Ubicación estación de bombeo No. 3



Imagen No. 111. Área estación de bombeo No. 3

Letrinas – cerca campo de pozos propuesta

En el área propuesta para el campo de pozos, fueron observadas algunas viviendas, en este caso la Escuela Primaria Paraje Las 3 Piezas , esta cuenta con sistema de letrinas, como instalación sanitaria.



Imagen No. 112. Escuela Primaria Las 3 Piezas



Imagen No. 113. Imagen satelital Escuela Primaria las 3 Piezas



Imagen No. 114. Vivienda en el área de influencia del campo de pozos propuesta

Pozos existentes

Pozos existentes en el área del campo de pozos propuesta



Imagen No. 115. Pozo existente en la coordenada UTM 19Q 549915 2064020 (izquierda), 19Q 550206 2063873 (Centro), 19Q 551438 2062520 (derecha)

Tránsito vehicular

Durante la etapa de construcción del proyecto algunas vías se verán afectadas, en esta fue observado actualmente un flujo vehicular dinámico, como es la vía de la Calle La Otra Banda/Verón - Punta Cana. Esta es un área urbana en su perímetro con actividad comercial casi a todo lo largo de la vía, en el área de la línea de impulsión.



Imagen No. 116. Calle La Otra Banda/Verón, Punta Cana

Área de campo de pozos propuesta

Es importante la protección de esta área, para que la misma, no sea habitada o instalados proyectos que puedan afectar la calidad del agua subterránea.

Proyectos que podrían influenciar en el desarrollo del proyecto

Fue observado un cartel que especifica la construcción de un proyecto el cual, de acuerdo a lo especificado en el letrero contará con áreas de hospital, casino, restaurantes, plazas hoteleras, viviendas, entre otras. Es importante determinar la inclusión de esta demanda en el proyecto, o como podría influenciar el mismo en el campo de pozos propuesto.

5.5.9.1 Áreas y Componentes del proyecto evaluados

Tabla No. 44. Áreas y componentes evaluados en el área de influencia directa del proyecto

No.	Nombre	X	Y	Comentario
1	Boulevard turístico del Este	564612	2053114	Boulevard turístico del Este
2	Calle La Otra Banda/Verón- Punta Cana	564735	2053633	Calle La Otra Banda/Verón- Punta Cana
3	Destacamento de la policía y proyecto de salud pediátrica	564109	2054213	Destacamento de la policía y proyecto de salud pediátrica
4	Play Verón	563556	2054744	Medidas MP, ruido, polvo
5	Estación de gas	563199	2055097	Propagas
6	Hospiten Bávaro	561756	2056480	Hospiten Bávaro e iglesia al frente
7	Calle La Otra Banda/Verón- Punta Cana	559752	2056405	Calle zona comercial
8	Digesset Bávaro	557593	2056088	Digesset Bávaro
9	Calle La Otra Banda/Verón- Punta Cana	556999	2055951	Llegando a final de la calle
10	EB3	561053	2065759	EB3 - Humedal cerca - proteger
11	EB2	560221	2066393	EB2
12	Calle cerca EB2	560172	2066245	Residuos sólidos
13	EB1	556113	2069297	EB1
14	EB5	557534	2065717	EB5 - Zona urbana, solar baldío, calle no asfaltada
15	PTAR - Lo más cerca de acceder al área	556698	2062052	Línea de transmisión cerca
16	EB6	563300	2061086	EB6 - frente a Downtown punta cana
17	EB4 - Descartada	564769	2053846	EB 4 -Hay una construcción en el solar
18	EB4 Evaluada	564772	2053843	Área antropizada y con residuos
19	Avenida Barcelo	561590	2057302	Avenida Barceló - Tránsito vehicular
20	Laguna Bávaro	567093	2062056	
21	Boulevard turístico del Este	556313	2068186	Vía principal - Línea impulsión
22	Calle Domingo Maizal	563446	2055807	Área urbana - Área comercial
23	Campo Pozo - un punto	556960	2055410	Farallón
24	Pozo 1	549813	2064116	Actividad de extracción minera cerca
25	Área de Mina cerca del pozo 1	549866	2064080	Área de Mina cerca del pozo 1
26	Escuela Primaria Paraje Las 3 Piezas	550065	2063956	Escuela utiliza letrina
27	Pozo existente	549915	2064020	Pozo existente
28	Pozo existente	550206	2063873	Pozo existente
29	Rubro agrícola	551183	2062791	Rubro agrícola
30	Camino sin asfaltar, casi termina el acceso área de campo pozo propuesta	551314	2062594	Camino sin asfaltar, casi termina el acceso
31	Casi fin de camino, área de campo pozo propuesta	551460	2062503	Casi fin de camino
32	Pozo existente	551438	2062520	Pozo existente
33	Muestra de agua 1 - Friusa	553245	2063440	Friusa

No.	Nombre	X	Y	Comentario
34	Muestra de agua 2 - El Cortecito - Complejo hospedaje	561720	2065873	El Cortecito - Complejo hospedaje
35	Muestra de agua 2 - El Cortecito - Lugar compra camión de agua	561564	2065923	El Cortecito – Lugar compra camión de agua

5.6 Medio socioeconómico

5.6.1 Enfoque metodológico y técnicas cualitativas aplicadas.

El componente social de la evaluación socioambiental de Punta Cana, Bávaro y Cortecito que es parte del proyecto DR-L1172 se elaboró tomando como punto de partida los datos obtenidos en un proceso intenso y extenso de trabajo de campo en 26 comunidades que incluyen barrios urbano-marginales y residenciales de esta zona.

Barrios marginados y residenciales trabajo campo cualitativo	
1. Hoyo de Friusa	14. Las Dos Jardas
2. Nuevo Amanecer	15. Samaritano
3. Altos de Friusa. Villa Liberacion	16. Domingo Maiz
4. Sector Génesis	17. Villas del Mar
5. Villa Esperanza (Villa Playwood)	18. Monte Verde
6. Cristinita.	19. Las Flores
7. Los Corales. El Cortecito	20. Don Polo
8. Ensanche Boulevard. Kosovo	21. Residencial Lantigua
9. Pueblo Bavaro	22. Sector La Misericordia. Los Manantiales
10. Oscar de la Renta	23. Sector Don Rogelio
11. Brisas del Mar	24. El Eden
12. Ciudad del Sol	25. Pueblo Nuevo
13. Monte Sion	26. Mata Mosquito

La recolección de los datos se fundamentó en el enfoque cualitativo de investigación social que les da peso a las percepciones de los distintos actores protagonistas de la acción social desde su afección y/o involucramiento en los procesos de intervención. Cada actor es significativo porque refleja la construcción y el tejido social del sector, grupo etario, género, perfil poblacional al que pertenece.

En el estudio cualitativo se utiliza continuamente la referencia a citas textuales para sustentar las afirmaciones que se hacen las cuales emergen del análisis de la información obtenida en la aplicación de las distintas técnicas.

La mayoría de investigadores cualitativos insisten en que la mejor manera de asegurar la fiabilidad de una investigación es documentarla con los relatos textuales de los/as actores/as entrevistados/as.

Los relatos en la investigación y evaluación cualitativa se agrupan según las categorías que emergen del análisis de los temas para sustentar los mismos. Ver a Rusque (2001), Kirk y Miller (1986), Guba y Lincoln (1992), Pérez Serrano (1994) y Taylor y Bogdan (1994).

La investigación cualitativa no tiene como objetivo la representatividad por tanto no mide frecuencias de las situaciones que se identifican en cada tema sino la profundidad en su abordaje y aproximación a la diversidad existente en la realidad.

“Debido al pequeño tamaño muestral una de las limitaciones frecuentemente planteada con relación al enfoque cualitativo es que la representatividad de los resultados se pone en duda, pero debemos tener en cuenta que el interés de la investigación cualitativa se centra en un caso que presenta interés intrínseco para descubrir significado o reflejar realidades múltiples, la generalización no es un objetivo en la investigación cualitativa”. Salamanca A., Martín-Crespo C. (2007)

Un solo caso se convierte en un dato significativo en el que se muestra la trama social compleja existente.

El procedimiento de validación utilizado es la triangulación que implica la confrontación de datos obtenidos desde distintos actores con diferentes técnicas.

La fiabilidad de los datos en el análisis cualitativo se encuentra en su presentación desde el respeto al lenguaje de los/as actores/as y a los significados que estos/as atribuyen a su realidad.

El conocimiento de la realidad en investigaciones y evaluaciones dirigidas a la intervención social (como es el caso del proyecto DR-L1172) favorece a la revisión de pautas de comportamientos, prácticas y manejo de relaciones entre las instituciones de servicios y personas usuarias donde la confianza se convierte en un factor fundamental.

Los datos cualitativos se obtuvieron con la aplicación de entrevistas semiestructuradas a unas 75 personas residentes y unas 37 instituciones y organizaciones.

Las personas residentes entrevistadas responden a distintos perfiles (mujeres, hombres, madres adolescentes, jóvenes, personas LGBTQ+, personas con condiciones de discapacidad, adultos mayores, personas en situación de movilidad). Distribuidas en 26 comunidades que incluyen barrios urbano-marginales y residenciales seleccionados a partir de los mapas y datos ofrecidos sobre las zonas que abarcará la construcción y desarrollo del proyecto de abastecimiento de agua potable y saneamiento en el lugar.

75 entrevistas residentes

- Mujeres: dominicanas y con situaciones de movilidad
- Hombres: dominicanos y con situaciones de movilidad
- Madres adolescentes
- Personas con condiciones de discapacidad
- Adultos mayores
- Personas LGBTQ+
- Distribuidas en 26 comunidades que incluyen barrios y residenciales de: Bávaro, Verón, Cortecito y Punta Cana
- Se encontró en varios casos madres adolescentes jefas de hogar pero no se pudo entrevistar por las disposiciones establecidas en el código del menor

37 instituciones y organizaciones

- Organizaciones comunitarias: Juntas de vecinos, Asociaciones de migrantes venezolanos y de haitianos, grupos de mujeres. Total: 12
- Instituciones gubernamentales: 8
- ONGs: 7
- Otro tipo de asociaciones: sindicales, propietarios, transportistas, comerciantes y de protección al medio ambiente: 10

5.6.2 Condiciones sociodemográficas de la población que habita el municipio de Verón- Punta Cana

Higüey es el municipio cabecera de la provincia La Altagracia. Esta provincia solo tiene dos municipios, Higüey y San Rafael de Yuma. Según los datos publicados por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE 2022) la provincia La Altagracia contaba en el 2022 con un total de 446,000 habitantes distribuidos en un 50.02% hombres (223,130) y 49.98 % mujeres (222,930).

Tabla No. 45. Población de la provincia La Altagracia 2010 y 2022

Censo	Población total	Hombres	Mujeres
2010	273,143	143,010	130,200
2022	446,060	223,130	222,930

Fuente: Oficina Nacional de Estadística, ONE (2022)

De la población del municipio de Higüey el 34% (138,919) habita en el distrito municipal turístico de Verón-Punta Cana. Evidentemente que el crecimiento extraordinario de la provincia y en especial del municipio de Higüey es resultado del desarrollo extraordinario del turismo en la provincia

En el censo del 2010 los hombres representaban 52.3% de la población y las mujeres 47%; en el censo del 2022 las mujeres representaban un 49.98%, un incremento de las mujeres en casi un 3%, mayor que los hombres.

La Oficina Nacional de Estadística registra la zona que abarca Bávaro y Punta Cana como el Distrito Municipal Verón Punta-Cana. Según ONE (2022)ⁱ, Verón Punta Cana tiene 138,919 habitantes, de los cuales el 48.55% son mujeres y 51.45% son hombres.

La distribución por edad de la Provincia La Altagracia, que es donde está el Distrito Municipal Verón-Punta Cana, hacia 2010 (ONE, 2000) es de 43,982 personas mayores de 5 años y 4,187 menores de 5 añosⁱⁱ.

El crecimiento sociodemográfico de Bávaro y Punta Cana, en la provincia de La Altagracia, ha sido impulsado por el turismo, la inversión y la migración (Valdez, 2016)ⁱⁱⁱ. La provincia experimentó un crecimiento anual promedio del 4.18% entre 2010 y 2022, alcanzando los 446,060 habitantes (ONE, 2022)^{iv}. Este aumento se debe en gran parte a las oportunidades económicas generadas por el sector turístico (OIM, 2023)^v y el desarrollo inmobiliario (MEPyD, 2022)^{vi}. El Distrito municipal Verón-Punta Cana experimenta, según Fernández (2024) un gran crecimiento poblacional^{vii}. Fernández explica que:

“Para el censo del 2012 la población de Verón-Punta Cana, perteneciente a Higüey, provincia La Altagracia, era de 43 mil 982 individuos y pasó a 138 mil 919 al 2022, para un incremento de 94 mil 937 personas, atribuido al desarrollo exponencial del principal polo turístico del país, Bávaro-Punta Cana”.

A pesar de que se reconoce el crecimiento poblacional existente en esta zona no se cuenta con registros estadísticos actualizados de esta población desagregados por sexo y edad.

5.6.3 Percepciones de la población entrevistada sobre la construcción del acueducto y alcantarillado

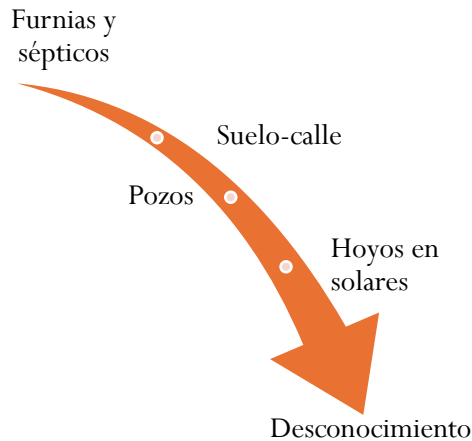
Este capítulo presenta el análisis de las percepciones de la población entrevistada sobre la instalación del acueducto y alcantarillado en el Distrito Municipal Verón-Punta Cana que abarca Bávaro, Friusa, Cortecito, entre otras comunidades.

Los aspectos que toca con respecto a la construcción del acueducto son : el conocimiento del destino de las aguas, las consecuencias ante la ausencia de un alcantarillado, los beneficios que tendría la construcción de un alcantarillado sanitario, los beneficios de la construcción de un acueducto, las desventajas de la construcción de un acueducto, las soluciones ante la ausencia de agua corriente en los hogares visto desde las personas residentes, así como las organizaciones que fueron entrevistadas.

5.6.3.1 Destino de las aguas residuales desde las percepciones de la población entrevistada

La población consultada menciona diferentes destinos de las aguas residuales de los hogares que se presentan en el siguiente gráfico (ver Ilustración 1) y se describen a continuación.

Ilustración No. 1. Percepciones sobre destino de las aguas residuales



Fuente: Entrevistas a familias residentes y organizaciones comunitarias

a) Furnias y sépticos

"En un sistema de drenaje, vamos a decir, a un séptico." (Organización comunitaria)

"Al pozo séptico y a las furnias, acá hay muchos hoyos y la gente conecta los tubos ahí y eso se va al subsuelo." (Organización comunitaria)

"Esas van para el pozo séptico." (ONG)

"A un hoyo, como un desagüe." (Mujer adulta)

b) Suelo- Calle

"No, si las tiran en la calle y al pozo allá atrás." (Representante asociación)

"Esa agua se va por el drenaje y a veces esa agua se la chupa el suelo con el sol." (Mujer adulta)

"Va a los hoyos." (Mujer adulta)

"Esa agua se queda en la calle." (Hombre adulto)

"Esa agua se tira allá adelante." (Mujer adulta)

c) Pozos tubulares

"La mayor parte del agua acaba en el pozo tubular." (Hombre adulto)

d) Hoyos en los solares

"Normalmente, la persona que compra sus pedazos de solares identifica a dónde hay hoyo. Entonces, le meten tuberías y lo hacen un filtrante dentro de la casa. Sale esa tubería para ese lugar. Y esa agua filtra ahí abajo, los hoyos que son muy profundos. Todo eso es hoyo. Cada casa de esas tiene un filtrante." (ONG)

e) Desconocimiento del destino final de las aguas

"A dónde quiera va esa agua, quién sabe." (Mujer adulta)

La disposición de las aguas residuales en las zonas estudiadas es un tema de preocupación recurrente entre las personas residentes, quienes describen una variedad de métodos, muchos de ellos informales y con potenciales implicaciones ambientales y de salud. La mayoría de las personas entrevistadas reporta que las aguas de cocina, lavado de ropa, baño y de sanitarios se dirigen principalmente a sistemas de drenaje subterráneo.

Las percepciones de las personas informantes evidencian la ausencia de un sistema de alcantarillado formal y la adopción de soluciones individuales que, -si bien resuelven la necesidad inmediata-, pueden contribuir a la contaminación del subsuelo y de los acuíferos, afectando la calidad del agua subterránea.

5.6.3.2 Consecuencias de la falta de alcantarillado sanitario

En la población entrevistada de Punta Cana-Verón-Bávaro y Cortecito se mencionan distintas consecuencias ante la falta de alcantarillado.

a) Impacto en la salud

"Todo el que viene aquí a Bávaro al inicio le da infección en el cuerpo, le da muchas ñañas en la piel." (Mujer joven)

"El principal problema es que se ligan las aguas, porque cuando el agua huele mal a uno le provoca infecciones." (Mujer adulta)

"El agua acá es generadora de plaga, cucaracha, mosquito, ratones y además una se enferma si usa esa agua." (Hombre joven)

"Riesgo constante de enfermedades por la contaminación del agua, es como vivir ciego totalmente, porque lo que tú te comes, lo que tú consumes, deriva del agua que tú consumes en casa. Entonces, literal, tú vives todo el tiempo arriesgándote a muchos tipos de enfermedades de las cuales tú no tienes conocimiento. Entonces, vives todo el tiempo como así, como entre no sé ni siquiera lo que va a pasar conmigo." (Hombre joven)

"La consecuencia principal es la materia fecal que tiene el agua." (Hombre adulto)

"Mira tenemos la situación de que las aguas se ligan, el agua que va al baño, que lavas, se van a la tierra y esa es la misma que se extrae, pero ya contaminada." (Mujer adulta)

"Según estudios, muchas féminas de nuestra comunidad han padecido de infecciones del agua. Padecen. Igual nosotros los hombres padecemos de infecciones que las tenemos del agua que

consumimos en esta zona (zona genital). Porque el agua de aquí de esta zona está muy mezclada con heces. Eso para nadie es un secreto." (Hombre adulto)

"Eso es de muerte... para el 2030 si no se hace algo rápido, aquí la cosa va a ser tremenda. Y me parece que es algo demasiado riesgoso realmente, que se tome el agua que sale de ahí ya que usted sabe que, como le repito, tenemos ahí un pozo y también tenemos el séptico para el baño y esas cosas, para los desagües, el agua negra." (Hombre joven)

"Estamos usando la misma agua contaminada una y otra vez." (Organización comunitaria)

"Yo te explicaba ahorita que eso es como una bomba de tiempo, en el sentido de que nosotros utilizamos el agua subterránea como una bomba de esas sumergibles pero que al mismo tiempo están los sépticos que se pueden unir abajo o sea en los subterráneos, podemos una liga cuando viene a ver nosotros estamos en ese sentido más que contaminados con ese asunto." (Hombre adulto)

"No hay quien aguante esos pozos cuando llueve." (Organización comunitaria)

"Esa agua a veces se acumula y tiene mal olor." (Mujer en situación de movilidad)

"El agua de aquí al ser tan dura, como te dije me estaba dejando calva." (Mujer adulta)

b) Contaminación de las aguas y deterioro ambiental

"Si esto sigue así, en un futuro nuestra familia dirá, mira esto fue lo que nos dejaron nuestros abuelos, miraran toda esta contaminación." (Hombre en situación de movilidad)

"Contaminación del manto freático y daño al agua." (Hombre adulto)

"Bueno, que esas aguas negras ya se están mezclando con las aguas potables y están contaminadas." (Mujer joven)

"Toda esa agua contaminada la estamos devolviendo al suelo sin medir las consecuencias a largo plazo. Ahora hay agua abundante, pero eso no dura para siempre" (ONG)

"Está mal así porque el agua se contamina. Esa agua de abajo de la tierra está muy contaminada aquí también se compran camiones de agua porque no usan agua." (Organización comunitaria)

"El agua aquí huele abombado, porque no hay acueducto. Cuando hay acueducto esa agua viene limpia, pero al no haber alcantarillado esa agua es del pozo y a veces viene hasta negra el agua, viene sucia." (Mujer adulta)

"¡Ay, tiene muchas consecuencias! Cuando llueve nos ahogamos, el agua se estanca y huele mal." (Mujer joven)

c) Problemas en la gestión

"El problema también es que lo que es perjudicial para unos para otros es dinero. Los que limpian los sépticos necesitan que sigan funcionando, el alcantarillado les asusta, ¿Y quiénes son los propietarios de la mayoría de los camiones que limpian el séptico?" (Organización comunitaria)

"La poca diligencia de mucha gente... nadie viene a resolver nada." (Hombre joven)

En estas citas se destaca los conflictos de intereses en la instalación del sistema de alcantarillado. Entendiéndose que quienes rechazan el alcantarillado son los grupos que se benefician de la construcción de sépticos en las comunidades. La ausencia de un sistema de alcantarillado sanitario formal genera una serie de impactos negativos directos en la salud pública y el medio ambiente, así como en la calidad de vida de los residentes, tal como se desprende de las percepciones de la población.

5.6.3.3 Beneficios de la construcción de alcantarillado

La población reconoce claramente los efectos transformadores que un sistema de alcantarillado sanitario traería a sus vidas, principalmente en términos de salud, bienestar y mejora ambiental.

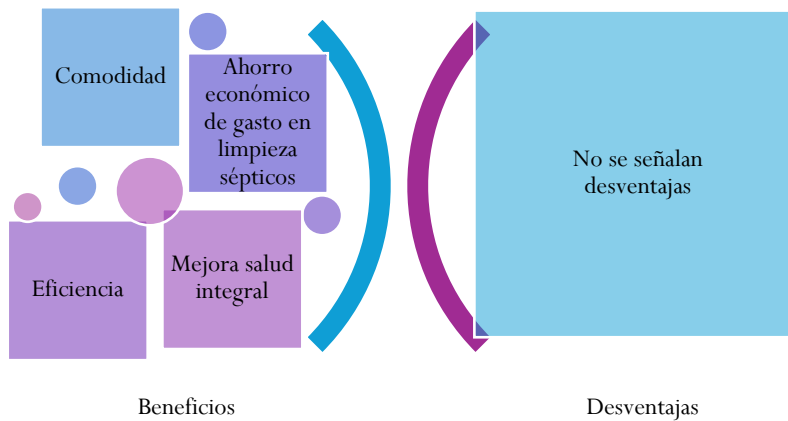


Ilustración No. 2. Percepciones sobre beneficios Alcantarillado
Fuente: Entrevistas a familias residentes y organizaciones comunitarias

a) Mejoras en la salud integral:

"Se contaría con una mejor calidad de vida, se contaría con un tratamiento de agua que es necesario para la salubridad sobre todo de la comunidad y de uno mismo como persona. Se dignificará al sistema de salud." (Organización comunitaria)

"Mejora de la salud, el medio ambiente y la economía de la comunidad, realmente creo que sería de mucho beneficio." (Hombre joven)

"El principal beneficio de tener un alcantarillado es que se protegería lo que se llama la salud." (Mujer joven)

"Oh, eso nos beneficiaría mucho. Ya eso, el final, ojalá que eso lo mandaran para acá en realidad porque eso fuera bueno porque ya ahí se eliminan los mosquitos que hay bastantes, aquí se eliminan

las cucarachas, los ratones en todas las casas, enfermedades y el bajo del agua. Todo eso va a estallar."
(Hombre adulto)

b) Desarrollo, comodidad y eficiencia:

"Oh, todo el beneficio del mundo, porque imagínate, vamos a estar cómodos, no nos va a hacer falta agua en ningún momento, porque imagínate, no se va a dañar la bomba, como a veces tengamos que decir, 'se dañó la bomba', que esto, etcétera, etcétera." (Organización comunitaria)

"Otro beneficio es porque yo misma pago para limpiar esos sépticos. Cada cierto tiempo yo busco un camión para que me limpie los sépticos, aunque él hizo un hoyo que se va por ahí todo, pero yo aun así busco cada cierto tiempo un camión para que venga y entre esa manguera y lo limpie todo." (Mujer adulta)

"Para mí sería algo de mucho beneficio, porque si hay alguien que no tiene el pozo, que está pasando por mí misma situación, que yo pasé, yo puedo... Yo puedo pasarle agua a esa persona y quizá apalea un poco la situación de una persona que si tiene 300 pesos para la comida de sus hijos no tenga que gastarlo en un tinaco de agua." (Mujer adulta)

"El agua residual iría a una planta de tratamiento y se podría reutilizar para regar grama, por ejemplo."
(Hombre adulto)

"Bueno, obviamente, principalmente el beneficio de salud, aparte de eso de mucha más facilidad económica, porque no es lo mismo tú tener que hacer un pozo, sumergir una bomba u otro daño, que tú tal vez tener el agua, agua potable que venga por una tubería." (Mujer joven)

Una parte significativa de las familias residentes entrevistadas mostraron expectativas positivas sobre la instalación del sistema de agua y alcantarillado. Entendiendo que la situación actual tiene impactos negativos en la salud y el saneamiento por la contaminación del agua que se extrae de los pozos y la propagación de enfermedades.

Fluye entre las personas residentes información sobre la relación entre la falta de un sistema adecuado con la contaminación y sus efectos en la salud.

La instalación del alcantarillado se entiende, así como una vía que facilitaría la mejoría en la salud de las familias y de las comunidades.

Gran parte de las personas entrevistadas entiende que un sistema de alcantarillado sanitario aportaría beneficios significativos al mejorar la salud pública y el saneamiento ambiental al tratar las aguas residuales, reduciendo enfermedades y contaminación. Esto también generaría desarrollo, comodidad y eficiencia económica para las familias, eliminando gastos actuales y mejorando la calidad de vida general.

5.6.3.4 Beneficios de la construcción de un acueducto

La construcción de un acueducto es vista como una solución fundamental para garantizar el acceso constante y seguro a agua potable, eliminando las dificultades y gastos asociados a las soluciones actuales.

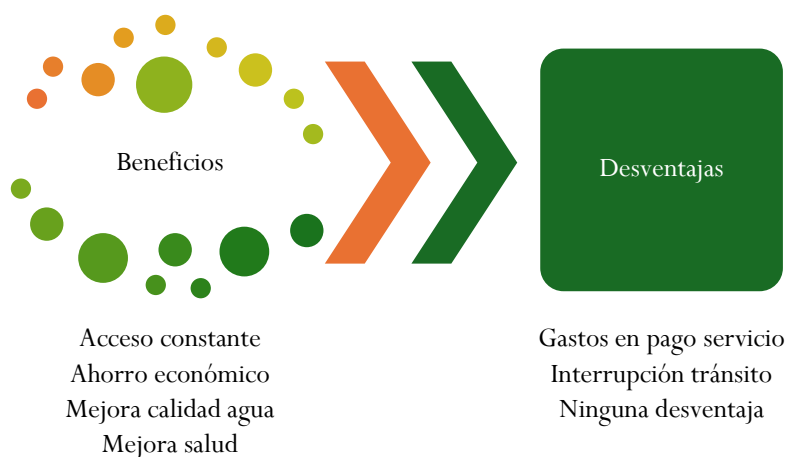


Ilustración No. 3. Percepciones sobre beneficios acueducto
Fuente: entrevistas a familias residentes y organizaciones Comunitarias

a) Acceso constante y ahorro económico:

"Sería muy bueno porque tendríamos agua potable en la casa, se evitaría comprar agua y salir a buscarla." (Mujer adulta)

"Para que las personas tengan agua constante en sus casas." (Organización comunitaria)

"Para evitar seguir comprando." (Hombre adulto)

b) Mejora de la calidad del agua y salud:

"Primero que tendríamos agua potable, un agua tratada previamente, a un agua limpia, no va a ser un agua salada ni contaminada (...). Es una mejor calidad de vida y en salud para uno." (Hombre joven)

"Se resuelvan los problemas de salud." (Mujer joven)

"Se mejoraría la calidad de vida." (Hombre joven)

"Bueno, mucho mejor, porque tomaría esa agua para colar un café, usted sabe." (Mujer adulta)

"El beneficio es que usted se evita de enfermarse [...] se ahorra dinero que daría al médico por enfermedades como rasquiña o cólera." (Hombre adulto)

Gran parte de las familias entrevistadas no tienen agua potable que fluye de forma continua en sus hogares. El agua potable la obtienen de pozos que tienen las viviendas, un grupo de viviendas o familias vecinas.

Se presenta así la construcción de un acueducto es esencial para garantizar acceso constante a agua potable de calidad, mejorando la salud y la calidad de vida de la población al eliminar la necesidad de comprar agua y prevenir enfermedades relacionadas con su contaminación.

5.6.3.5 Desventajas de la construcción de un acueducto

En el acápite anterior se presentan los beneficios que identifica la población entrevistada de la construcción del acueducto. Estos beneficios en varios casos están acompañados de algunas desventajas desde sus percepciones y su realidad como son:

a) Pago del servicio

“Bueno, que vamos a tener que pagar el servicio. Pero igual se está pagando porque las personas o compran agua o la deben de tratar y eso conlleva un curso de tratamiento.” (Organización comunitaria)

“Bueno, diríamos que el impacto negativo sería como todo ser humano que nos gusta que nos regalen y a la hora que se construya va a ser cobrado; si tomamos en cuenta esa parte esa sería para mí lo negativo” (Hombre adulto)

b) Interrupción del tránsito

“Esta es una de las cosas, que cuando se empieza a hacer zanja para acueductos y alcantarillados, se necesita encontrar un camino alternativo para el tránsito, no es una desventaja, es temporal.” (ONG)

“Todas las calles se van a destrozar, pero esperamos que no sea por mucho tiempo y que pongan vías alternativas. Ahora hay más desventajas, cuando llueve el agua se poza y queda así por varias semanas y eso levanta el asfalto, porque el asfalto no tolera esa humedad por mucho tiempo.” (Institución Gubernamental)

“El tráfico se va a poner peor, ¿cuánto tiempo va a durar eso?” (Representante asociación)

c) No perciben ninguna desventaja

“No identifico desventajas claras, pero son más los beneficios que las desventajas.” (Hombre joven)

“No, yo pienso que no puede tener nada negativo” (Mujer adulta)

“Para mi ninguna desventaja.” (Hombre joven)

Las desventajas de construir un acueducto incluyen el impacto físico y la destrucción de calles y propiedades durante las obras. Además, existe la preocupación de que una ejecución deficiente pueda contaminar el manto freático y generar enfermedades por el mal manejo del agua. Finalmente, hay una desconfianza generalizada sobre la voluntad política y la gestión de los recursos para completar la obra de manera efectiva.

5.6.3.6 Soluciones cotidianas ante la falta de agua

Ante la ausencia de un suministro de agua potable constante y fiable en los hogares, las personas residentes entrevistadas han desarrollado diversas estrategias para satisfacer sus necesidades diarias, lo que a menudo implica tiempo, esfuerzo y gastos adicionales.

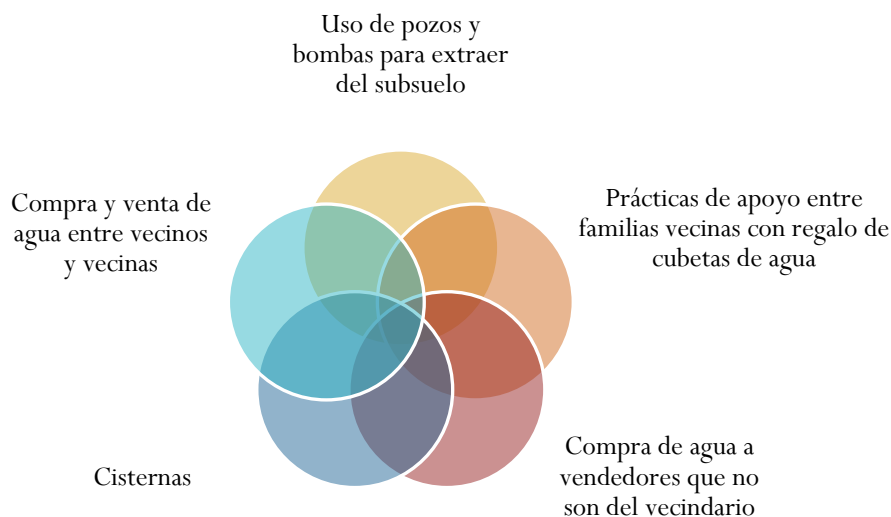


Ilustración No. 4. Soluciones cotidianas ante falta agua potable
Fuente: entrevistas a familias residentes y organizaciones comunitarias

a) Uso de pozos y bombas para extraer agua del subsuelo

"Tenemos pozo con bomba." (Hombre adulto)

"Un séptico, un pozo, sí. Con la bomba. Con la luz. Y una bomba. Mira ahí, mire dónde tengo." (Mujer adulta)

"Si no hay luz, no tenemos agua porque no podemos sacarla por las bombas" (Hombre joven)

b) Compra y venta de agua entre vecinos y vecinas

"Yo por ejemplo tengo mi pozo yo lo que hago es vender la cubeta de agua a 5 y 10 pesos y la gente así resuelve." (Organización comunitaria)

"El que no tiene agua la compra a los vecinos. Pero ya hay una institución que produce agua con panel solar, que también se beneficia de ahí." (Organización comunitaria)

c) Prácticas de apoyo entre familias vecinas ante la falta de agua

Las familias vecinas tanto dominicanas como aquellas en situación de movilidad se apoyan mutuamente en la distribución del agua.

Familias que no cuentan con pozos buscan cubetas de agua y galones en las familias vecinas que tienen pozos.

La combinación de la distribución del agua desde el apoyo mutuo con la venta de agua se combina dentro de las mismas comunidades.

"Cuando no tengo agua y no puedo comprarla la vecina me regala el agua que necesito en la casa" (Mujer en situación de movilidad)

d) Compra de agua a vendedores que no son vecinos/as y/o búsqueda de agua de cualquier fuente disponible

"Los camioncitos venden el tinaco cuadrado a 400 pesos, y te llenan cualquier vasija, ellos pasan todos los días." (Hombre adulto)

"Uno sale a buscarla por otro lado. Sin agua, no se puede lavar ni bañar." (Hombre en situación de movilidad)

"Yo vivo ahí, hay una llave, en el patio pusieron una, y yo salgo a buscarla." (Mujer joven)

e) Cisternas

"Tomamos de la cisterna. Le echamos cloro porque a veces llega con mal olor y otras no. Si están llenando las cisternas va a llegar un poco con mal olor." (Hombre adulto)

En ausencia de suministro de agua potable, los hogares en Verón – Punta Cana recurren a estrategias individuales y colectivas.

La construcción de pozos individuales funciona también como una solución que beneficia a familias vecinas a quienes se les distribuye el agua desde la combinación del apoyo mutuo con la venta. Los pozos utilizan bombas que dependen de la electricidad y por tanto afectan el costo de la tarifa eléctrica.

Algunas familias compran ocasionalmente el agua a camiones cisterna o la buscan fuera de la comunidad. El agua de pozo se reserva para limpieza y se compra agua embotellada para cocinar y beber.

La construcción del acueducto es una necesidad perentoria para las familias residentes en las comunidades y barrios que forman parte del municipio de Verón-Punta Cana. Las familias reconocen los problemas que generan a su salud y saneamiento carencia de agua potable fluida desde un acueducto.

Los temores frente a la construcción del acueducto y alcantarillado están relacionados con la intervención física y sus efectos en la cotidianidad. Se requiere de información y orientación sobre el proceso que se desarrollara y las posibles soluciones viales y de la vida cotidiana.

5.6.4 Redes vecinales para el acceso a servicios

La ausencia de un acueducto que suple las necesidades de abastecimiento de agua potable en los barrios estudiados ha generado un tejido social de solidaridad y apoyo entre familias vecinas multinacionales independientemente de su situación de movilidad. Familias que tienen pozos regalan cubetas de agua a otras familias que no cuentan con esta solución por su condición de pobreza y precariedad y entre ellas se mantienen

relaciones de reciprocidad que fueron observadas sobre todo en los barrios urbano-marginales donde se comparten espacios territoriales en la realización de actividades domésticas y de cuidado.

Hay que destacar que los barrios estudiados tienen una composición étnico-racial y de nacionalidades mixta con convivencias continuas entre familias de vulnerabilidades diferenciadas y condiciones de movilidad. El apoyo mutuo no solo ocurre con el abastecimiento de agua potable según las observaciones participantes realizadas sino también en el cuidado a la niñez y personas adultas mayores así como en la organización de redes cooperativas colectivas como los sanes (de origen afrodescendiente) para la inversión en sépticos, mejora de la vivienda, atención a casos de enfermedad y muerte.

La solidaridad favorece a la confianza en la interacción social y a la cohesión social que es fundamental para el bienestar colectivo, seguridad ciudadana y participación comunitaria. Estudios sobre cohesión social en el país destacan la presencia de tejidos sociales sostenidos en la solidaridad y su aporte a la cohesión social y al desarrollo humano. “Las relaciones que se desarrollan desde el capital social y la solidaridad, ejes de cohesión social fortalecen las capacidades de empoderamiento de los grupos sociales y las personas y por ende desarrollo humano” (ODH/PNUD/MEPyD 2011). En el estudio etnográfico de Vargas, “De la Casa a la Calle” (1998) se destaca como las mujeres en un barrio de Santo Domingo son el centro principal de las relaciones vecinales desde donde se tejen las redes sociales de apoyo y reciprocidad. Igualmente Agier Michel (1990) indica la asociación de este rol de agente de cohesión social de la mujer con los roles familiares.

La existencia de estas interacciones sociales sostenidas en la confianza y apoyo mutuo favorece al desarrollo del proyecto de agua y saneamiento DR L1172 desde donde fluyan soluciones colectivas y prácticas cooperativas.

5.6.5 Prácticas y condiciones del consumo del agua

Observación de las prácticas y condiciones relacionadas con el consumo de agua. Se exploran las actividades diarias que involucran el uso del agua, las fuentes de agua utilizadas para beber y cocinar, los hábitos de almacenamiento, la disponibilidad percibida, la calidad del agua, y las implicaciones económicas y de salud asociadas a su consumo.

5.6.4.1 Actividades diarias en relación con el agua

Las actividades diarias que involucran el uso del agua son variadas, pero existe una clara diferenciación en su uso según la calidad percibida del agua disponible.

- **Uso general para limpieza y aseo (no consumo):**

"Todo, limpiar en la casa y en el negocio, lavar y así." (Mujer en situación de movilidad)

"Lavar, lavar un vehículo, todo eso." (Organización comunitaria)

"Yo lavo con esa agua. A veces uno tiene que bañarse." (Mujer adulta)

"Fregar, trapear." (Mujer joven)

"Se baña." (Hombre joven)

- **Restricción del uso para cocinar/beber:**

"No, no, nosotros no cocinamos con esa agua, no. Nos bañamos, cosas así." (Mujer adulta)

"Todo, menos cocinar." (Mujer adulta)

"Por ejemplo acá en el salón, lavado del pelo, lavar y así porque esa agua no se usa para cocinar." (Mujer joven)

La cotidianidad de las familias y personas que residen en las comunidades y barrios de la zona de Punta Cana, Verón, Bávaro y Cortecito cuenta con el agua como un elemento fundamental. Se reconoce que el agua es imprescindible para la alimentación, aseo, higiene y la ingesta en las familias lo que se agudiza aún más para aquellas que tienen a población infantil, adolescente, personas con discapacidad y adultos mayores en su interior.

5.6.4.2 Problemas de agua más comunes en las comunidades

Las percepciones sobre los problemas con el agua potable en las comunidades tienen como punto de partida para todos los casos el hecho de que no cuentan con un acueducto que le de abastecimiento a las familias residentes. Este problema junto a otros vinculados a la calidad del agua y las condiciones de servicio sanitario se presentan a continuación.

- **Calidad:** Una queja frecuente es la mala calidad del agua, descrita como sucia, maloliente y a veces con sedimentos.

"Tiene un olor y un color amarillento." (Hombre en situación de movilidad)

"Sabe salada, tiene mal olor, huele a huevo podrido, a azufre." (Hombre adulto)

"Es un poco amarga." (Mujer adulta)

"Sale un poquito sucia, a veces viene con un color marrón." (Organización comunitaria)

- **Acceso.**

La ausencia de acueducto provoca barreras de acceso al agua potable en las familias residentes más pobres al generar en ellas una mayor precarización y vulnerabilidad.

"No hay tubería de agua." (Mujer adulta)

"Aquí el agua no viene directamente por tubería." (Hombre adulto)

Entre las familias se genera una interacción alrededor del acceso al agua potable sostenida de la mezcla de prácticas solidarias y de apoyo con transacciones y venta de cubetas de agua a quienes no cuentan con pozos.

Otro aspecto que se señala es que el acceso al agua es desigual. Las familias que cuentan con recursos para construir un pozo tienen agua, mientras que aquellas que son pobres no tienen servicio y deben comprarla.

"El agua no es igual para todos." (Mujer joven)

"Algunos tienen mejor agua que otros, sobre todo los que compran purificada." (Hombre joven)

En esta última cita se señala que la calidad del agua es desigual. El agua que fluye en los pozos y de la calle se identifica como agua contaminada mientras que el agua que se compra "purificada" tiene mejor calidad.

"La del pozo es dura, la de la calle tiene olor." (Organización comunitaria)

"La que compramos es buena, la otra no." (Mujer adulta)

- **Servicio**

Hay inconsistencias en el servicio de agua, con informes de cortes frecuentes o disponibilidad solo en ciertos días.

"A veces no hay presión." (Mujer adulta)

"El agua viene muy débil." (Hombre adulto)

"Cuando se va la luz, no hay agua. (Organización comunitaria)

- **Enfermedades**

En las entrevistas se cuestionó sobre las consecuencias que tiene en las familias el consumo actual del agua que utilizan. En este sentido se señalaron algunas enfermedades provocadas por los problemas de calidad existentes en el agua.

Estas enfermedades son: enfermedades de la piel, problemas gastrointestinales y/o diarreas frecuentes, dolores de cabeza, infecciones genitales e infecciones en general.

"Se le ha irritado la piel a la niña porque se sabe que esa agua es de manglar, eso viene contaminado." (Mujer adulta)

"Me salieron unas llagas en la espalda." (Hombre adulto)

"Nosotros lo que tenemos es problemas con diarreas, dolor de cabeza por la contaminación de agua." (Mujer joven)

- **Contaminación**

Existe una gran preocupación por la contaminación del agua, a menudo debido a la mezcla de aguas residuales con el suministro de agua.

El agua, que es una necesidad fundamental para las familias, tiene en esta zona una situación de incertidumbre y se convierte en un factor de precarización de las condiciones de vida de las familias agudizando las vulnerabilidades.

Las familias entrevistadas reconocen la importancia del agua en su vida cotidiana y los problemas que genera una mala calidad del agua en su salud y saneamiento. La ausencia de acueducto ha provocado una mayor desigualdad social al interior de las comunidades donde quienes cuentan con recursos han construido pozos mientras las familias más pobres no han podido construir pozos y dependen de la compra de agua a familias vecinas.

El agua, que es una necesidad fundamental para las familias, tiene en esta zona una situación de incertidumbre y se convierte en un factor de precarización de las condiciones de vida de las familias agudizando las vulnerabilidades.

5.6.6 Saneamiento- Percepciones de contraste entre Soluciones individuales y la instalación del alcantarillado

Las personas residentes entrevistadas reconocen el impacto que tiene en su salud y su vida la falta de un sistema de alcantarillado adecuado. Se señala que las aguas residuales se desechan en los sépticos, hoyos en el suelo (o furnias) o incluso directamente en la calle. Las personas entrevistadas no cuentan con orientaciones técnicas suficientes para diferenciar hoyos, furnias y/o sépticos, por ello hacen este tipo de referencia que se señala en el estudio. Reconocer las confusiones y ambigüedades en el abordaje de las condiciones de saneamiento en las familias estudiadas favorece a la construcción de mensajes y herramientas de orientación y capacitación desde la educación ciudadana dentro del proyecto. Algunas personas no cuentan con letrinas, ni sanitarios y defecan al aire libre lo que se convierte en un grave problema de contaminación ambiental.

A continuación, se analizan las percepciones de las personas entrevistadas respecto a las diferencias entre las soluciones individuales, -como los sépticos-, y las soluciones colectivas, como el alcantarillado, en relación a costo, impacto ambiental, comodidad personal, salud familiar y conveniencia comunitaria.

5.6.5.1 Costo

Entre las familias residentes entrevistadas hay dos tendencias.

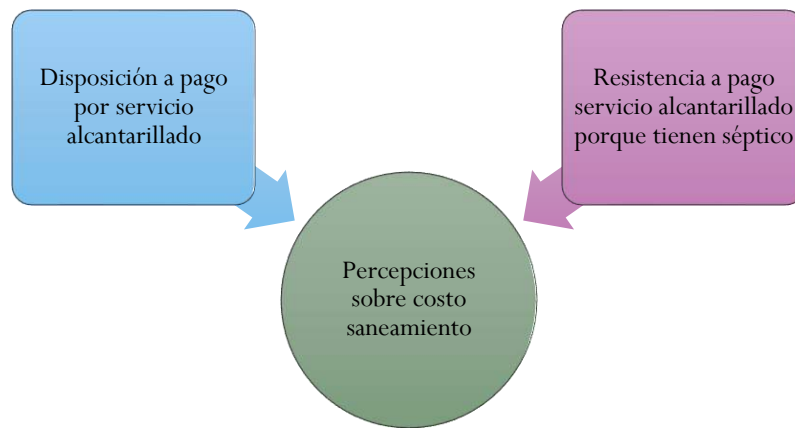


Ilustración No. 5. Percepciones sobre pago servicio saneamiento
Fuente: Entrevistas a familias residentes y organizaciones comunitarias

Una tendencia que reconoce la diferencia de costo entre soluciones individuales (sépticos) y la construcción del alcantarillado, que es colectiva. En esta tendencia se muestra la preferencia por el alcantarillado porque según sus percepciones representará, entre otros beneficios, **ahorro económico** en comparación a los gastos e inversiones que hay que hacer en las soluciones individuales como sépticos, entre otras.

Otra tendencia es la de quienes cuentan con soluciones individuales y que entienden que ya existen y muestran conformidad ante ellas. Entre quienes tienen séptico hay cierto desconocimiento sobre la posible mejoría de un alcantarillado ante el séptico, más aún cuando el séptico ha sido construido por la persona propietaria de la vivienda.

a) Soluciones individuales (sépticos, furnias, entre otros)

- **Reconocimiento de que los costos de construcción y mantenimiento de las soluciones individuales son elevados:**

"Un pozo séptico cuesta entre 25 mil y 50 mil pesos." (Hombre adulto)

"Depende del tamaño, pero es caro." (Hombre adulto)

"(...) yo misma pago para limpiar esos sépticos. Cada cierto tiempo yo busco un camión para que me limpie los sépticos." (Mujer adulta)

"El mantenimiento de los sépticos es caro." (Organización comunitaria)

- **Preferencia por el séptico porque está incluido en la vivienda**

"El pozo porque viene incluido en la casa, nunca he pagado cosa de alcantarillado" (Mujer adulta)

"El séptico es mejor" (Mujer joven)

- **Indiferente:**

"Para mí es igual, me lo van a cobrar igual, en el alquiler". (Hombre en situación de movilidad)

- **Se confunde alcantarillado sanitario con acueducto**

"Todo depende porque si estamos hablando de un pozo, o sea, tenemos que usar la corriente para halarlo. Entonces nos genera un costo." (Representante asociación)

"Cuando uno hace un séptico, uno no vuelve a pagar más. Bueno, sí, tiene que pagar porque tiene que pagar la luz. Uno prende la bomba y uno consume la energía." (Hombre adulto)

- **Se aclara que en muchas zonas no hay sépticos, sino que hay también furnias, - que son hoyos verticales encontrados en las rocas-, y que **estas furnias representan menor costo que el séptico:****

"Aquí no se está haciendo séptico. Nosotros estamos en una zona rocosa donde existe algo que se llama furnia. Le dicen furnia aquí en la zona. Y ahí mismo lo que hacen es que aprovechan esa furnia y la utilizan como séptico. Es un pozo ciego. Eso es una bomba. Hay personas que hacen el hoyo para el depósito de las heces fecales y haciendo el hoyo

encuentran una fúrnica y dicen, yo voy a arreglar esto, y aquí voy a descargar y no tengo que gastar cuarto (dinero).” (ONG)

La presencia de soluciones individuales combinadas con cierto desconocimiento sobre las consecuencias de estas soluciones en términos de saneamiento ambiental genera preferencias en las familias que cuentan con séptico más aún cuando este séptico no es propio, sino que pertenece a las personas propietarias de la vivienda.

b) Solución colectiva (alcantarillado sanitario)

- **Percepción de reducción de gasto con el alcantarillado**

“Yo pienso que como sería con el gobierno, en la comunidad no tendría que pagar directamente la construcción del alcantarillado, sino que se negociaría, yo no sé, pero yo entiendo que se negociaría un pago de una mensualidad, tal vez.” (Organización comunitaria)

“Yo creo que el alcantarillado es mejor.” (Hombre adulto)

"Sería más barato que estar pagando el camión para limpiar el séptico." (Mujer adulta)

"Nos ahorra dinero en el mantenimiento." (Mujer adulta)

“De cualquier forma, el pozo séptico sale más caro.” (Hombre adulto)

“(…) aunque pague mensual, aunque uno esté pagando mensual, se van a disminuir un poco esas contaminaciones, esas enfermedades, que a veces nos cuesta, que no creemos que eso, pero sí nos cuesta dinero porque tenemos que estar para el médico, comprando medicamentos, además de la higiene (...).” (ONG)

“Aunque el contrato inicial va costar más, siempre será menos que el séptico”. (Institución gubernamental)

- **Perciben que el alcantarillado representa un mayor gasto en total**

“Con el alcantarillado se van a gastar millones de pesos”. (Hombre adulto)

- **Indiferente:**

“Las dos son buenas”. (Mujer adulta)

- **Ambos podrían ser contaminantes:**

“Los dos hacen lo mismo, los dos contaminan igual, porque si el alcantarillado tampoco lo limpian, me supongo que va a infectar como quiera.” (Hombre adulto)

- **Incertidumbre sobre funcionamiento y costo:**

“Y los alcantarillados ¿a quién se lo van a cobrar, al propietario o a mí? De cualquier modo, me van a subir el alquiler.” (Mujer en situación de movilidad)

“¿Cuánto costará?” (Mujer adulta)

“¿Y funcionará? ¿Cuánto va a costar al mes?” (Hombre adulto)

En el tema del gasto se muestran diferencias entre las percepciones. Algunas personas entienden que el alcantarillado sería menos costoso mientras que otras indican que el sistema de sépticos ya está instalado y no requiere de gastos adicionales. No se identifican gastos de limpieza de los sépticos.

Otras familias no tienen suficiente información sobre lo que implica el alcantarillado como tal y su costo.

El desconocimiento sobre el alcantarillado genera dudas y confusiones. La indiferencia e incertidumbre se generan especialmente en personas que no son propietarias de las casas en donde residen. Otro aspecto que influye en estas visiones es el desconocimiento sobre el alcantarillado y la confusión con el acueducto.

Estas dudas que surgen de las entrevistas sirven para diseñar un proceso educativo y de orientación a las familias sobre el acueducto y el alcantarillado tomando en cuenta estas preguntas que emergen de las entrevistas.

5.6.5.1.1 Fuentes de inversión en sépticos

Las personas que han construido sépticos y son propietarias de las viviendas indican diferentes fuentes de ingresos que utilizaron para su construcción como son: los ahorros obtenidos de su trabajo, préstamos bancarios y el ahorro-cooperativo informal característico de las mujeres que es el “San”.

Carlos Esteban Deive (2015) en su artículo publicado en el libro “Cultura del Ahorro en República Dominicana, del Situado a la banca” describe el ahorro de origen africano e indica el San como uno de los aportes de los esclavos libertos africanos en Santo Domingo. El San tiene un carácter femenino por su sostén social entre mujeres. (ODH/PNUD/MEPyD 2011).

“El San es uno de los aportes de las mujeres esclavas libertas a nuestra cultura que ha permanecido a través de la historia y se presenta en distintos estratos sociales. Es una forma de ahorro cooperativo informal. En el San se entreteje una red de mujeres cuya conexión puede ser de días, meses o años. La confianza es el eje principal del San, por eso las mujeres articulan en su red a otras mujeres en las que “confían” para agruparlas en su San. Estas pueden ser vecinas, amigas, compañeras de trabajo o familiares. El San tiene mucho peso como forma de ingreso femenino pues para las mujeres pobres es la única herramienta económica que le permite obtener una cantidad significativa de dinero “junto” que pueden invertir en situaciones de emergencia familiar (enfermedad o muerte) o en la compra de electrodomésticos, mejora de la vivienda, inversión en un negocio o pago de una deuda”. (Vargas, HOY, 5 marzo 2010)

Entre las familias se encontró mujeres (jefas de hogar y no-jefas) que costearon la construcción de sépticos con este sistema de ahorro cooperativo “San” y que refleja el tejido social existente en varias comunidades sostenido por mujeres de diferentes nacionalidades.

5.6.5.2 Impacto ambiental

En las familias residentes se muestra una diferencia significativa en lo referido al impacto ambiental entre las soluciones individuales y el alcantarillado.

Las familias (aun cuando cuentan con sépticos) reconocen que el séptico contamina más que el alcantarillado porque desprende malos olores, mientras que al alcantarillado se valora como una solución que evita la contaminación ambiental.

a) Soluciones individuales (sépticos, pozo negro, furnias, entre otros):

- **Contaminación**

“(...) el séptico es contaminado (...)”. (Mujer joven)

“Los sépticos juntos tienen peor impacto ambiental.” (Organización comunitaria)

“El séptico contamina más porque el aire sube hacia arriba”. (Hombre adulto)

“Tanque séptico, porque el otro cuando viene a ver también contamina el ambiente porque está al aire.” (Hombre joven)

“Aquí lo que se hace es pozo negro. Y esto lo que hace es que todas esas heces fecales, todas esas materias fecales que salen de todas estas aguas, van nuevamente a las venas de agua que nosotros tenemos aquí en esta roca, y volvemos a halarla otra vez con la bomba, esa misma agua.” (Organización comunitaria)

- **Preocupación por los malos olores:**

“(...) para mí, el séptico guarda más el olor (...) Porque, dependiendo también, porque una alcantarilla significa que tiene que tener algo abierto en la carretera, ¿no es verdad?” (Mujer adulta)

- **Soluciones ante la contaminación:**

“El tanque, el sanitario atendiendo con limpieza, se le echa cloro”. (Mujer adulta)

En esta última cita se muestra el desconocimiento en personas entrevistadas sobre las posibles soluciones ante la contaminación de los sépticos. Se focaliza en la limpieza a los sanitarios con el uso de cloro, mostrando así confusión entre séptico y sanitarios.

b) Solución colectiva (alcantarillado sanitario):

- **Es mejor para el medioambiente el alcantarillado:**

“El impacto de alcantarillado es mejor para el ambiente.” (Hombre joven)

“El alcantarillado va a proteger todas las lagunas.” (Mujer joven)

“Es más protector del medio ambiente.” (Hombre adulto)

“La red sanitaria es mejor porque la higiene es más (...)”. (Organización comunitaria)

- **Responsabilidad del Ministerio de Medio Ambiente:**

“Ahí sería Medioambiente que diría cuál sería la diferencia. Ahí no opino.” (Organización comunitaria)

- **El alcantarillado tiene mayor impacto ambiental:**

“El alcantarillado tiene más impacto, es más grande.” (Hombre adulto)

Varias familias reconocen que el alcantarillado es una solución que favorece al medioambiente y disminuiría la contaminación ambiental lo que no ocurre con los sépticos y pozos negros, también llamado pozo ciego.

5.6.5.3 Comodidad personal

El sentido de comodidad está afectado como ocurre con el gasto por el desconocimiento sobre el alcantarillado sanitario.

a) Solución individual, séptico y pozo negro.

Algunas familias identifican en el séptico mayor comodidad por están acostumbradas a utilizar el séptico, e incluso familias que reconocen que es más contaminante.

“Yo nunca he usado alcantarillado, todo el tiempo ha sido séptico, me imagino que el séptico me queda mejor, porque yo nunca he usado el alcantarillado.” (Mujer adulta)

“El pozo séptico contamina más, pero es más cómodo” (Hombre joven)

“No le sé decir la diferencia.” (Hombre en situación de movilidad)

En estas citas se muestra la ambigüedad entre desconocimiento que genera miedo al cambio, aun cuando lo seguro (séptico) se reconoce con afecciones ambientales.

a) Solución colectiva (alcantarillado sanitario)

“Nosotros entendemos que es bien positivo el tema del alcantarillado, lo más positivo que puede pasarle a una comunidad.” (Organización comunitaria)

“El alcantarillado es más cómodo.” (Hombre adulto)

“No, tener alcantarillado es más cómodo. (Mujer joven)

“Y es mejor conectar una tubería que caiga a esa misma alcantarilla. Que se vaya todo por ahí. Pero hay que hacer un buen trabajo... así se evita el estar haciendo hoyos y hacer vainas” (Hombre joven)

Las citas de otras familias que tienen una percepción a favor del alcantarillado (a diferencia de las anteriores) muestran que se entiende más cómodo porque evitaría la construcción de sépticos que suponen un esfuerzo mayor.

5.6.5.4 Salud familiar

Las diferencias en las percepciones sobre el séptico y el alcantarillado en términos de salud muestran total inclinación hacia el alcantarillado.

La presencia de contaminación en los sépticos desde sus “olores” son reconocidos como un factor de riesgo de enfermedad, mientras que en el alcantarillado se considera más saludable además de que se puede lograr el tratamiento de las aguas residuales.

“El tanque séptico, porque el sanitario se mantiene olfateando. Tú ves (...) cuando ese aire está corriendo que se le mete en la boca tú dices diablo, me va a enfermar este bajo, le puede dar mal, enfermedad en el estómago.” (Hombre adulto)

“El alcantarillado es mejor.” (Hombre en situación de movilidad)

“Es más saludable para todos.” (Mujer en situación de movilidad)

“Más limpio” (Mujer joven)

“La red sanitaria también para mí es lo más beneficioso para la salud” (Organización comunitaria)

“Es mejor alejar las aguas negras y tratarlas. Y poder reutilizarlas.” (ONG)

“(...) porque cada vez que uno va a la alcantarilla se ve más higiénica (...).” (Organización comunitaria)

5.6.5.5 Conveniencia comunitaria

Las organizaciones comunitarias entrevistadas muestran en su totalidad preferencia por la instalación del alcantarillado que se considera una solución con impacto colectivo y comunitario que favorecería al medioambiente y a la salud de las personas a diferencia de los sépticos y pozos negros que son soluciones individuales que afectan el subsuelo.

“El séptico es más privado y de acceso limitado.” (Hombre adulto)

“Los sépticos son un inconveniente, estamos llenando de peste todo el subsuelo.” (Hombre adulto)

“Los sépticos no tratan el agua y se van el agua contaminada.” (Organización comunitaria)

La conveniencia del alcantarillado para la comunidad en términos de seguridad y disminución de la contaminación ambiental.

“El alcantarillado es más conveniente.” (Mujer adulta)

“La comunidad estará más segura.” (Mujer adulta)

“La contaminación en la comunidad se reducirá.” (Hombre joven)

“La comunidad tiene que entender que la red sanitaria es lo más conveniente”. (Hombre joven)

“Cuando tienes una red de alcantarillado así eso va a correr hasta que haya agua, eso va a tener un fondo que se lo van a hacer para que no joda más nunca, pero hay que darle su seguimiento también” (Hombre adulto)

En este capítulo se muestran diferencias en las percepciones de las familias entrevistadas. Una tendencia que favorece el séptico porque ya está instalado y no requiere un costo adicional y la otra con preferencia del alcantarillado por su impacto en la mejoría del medioambiente, salud y una cobertura mayor hacia familias de escasos recursos.

Dentro de estas percepciones se encuentran confusiones y desconocimiento sobre lo que es el alcantarillado y el mismo séptico. Se confunde séptico con sanitario y el alcantarillado con acueducto o simplemente no se conoce.

Estos vacíos de información favorecen a procesos educativos y de orientación para generar cambios a favor de la conexión con el alcantarillado y en el mejoramiento del saneamiento ambiental.

Hay una actitud generalmente positiva hacia la instalación de un sistema de alcantarillado adecuado, y muchos residentes lo ven como una solución crucial para los problemas existentes de agua y saneamiento. La expectativa es que conducirá a una mejor salud, un ambiente más limpio y una mejor calidad de vida.

5.6.7 Disposición de pago del agua potable y condiciones

Este capítulo recoge datos de residentes y comerciantes a través de entrevistas sobre el consumo del agua y las condiciones en la que se realiza la transacción para obtenerla. Los datos muestran que, en gran parte de los hogares y negocios, el agua de botellón es la principal fuente para el consumo humano, con un gasto mensual que varía según el tamaño del hogar, el tipo de uso y la capacidad económica.

Otros aspectos que se plasman en este capítulo son los que se refieren a: las decisiones de compra, el origen de los fondos y las preferencias sobre métodos de pago y contratos para el acceso al agua potable, así como las relaciones de género presentes en las transacciones.

5.6.6.1 Gasto mensual en agua para consumo humano

Las familias tienen un gasto significativo en consumo de agua para elaboración de alimentos e ingesta diaria. Las respuestas arrojan un gasto variable que va desde los RD\$100.00 hasta los RD\$60,000.00 pesos mensuales en contextos de negocios.

“Obviamente, tengo un negocio, tengo un exhibidor y se lo compro directamente a la compañía, porque consumo mucha agua. Imagínate, aquí en el negocio, para la cuestión del jugo y para ciertas

cosas, yo voy a consumir alrededor de 40 botellones de agua diario, al mes son 1200 botellones a RD\$50.00 pesos, son RD\$60 mil pesos mensuales.” (Hombre adulto)

Esta cita es de una persona que tiene un negocio de elaboración de jugos y comida para vender, su gasto supera los requerimientos familiares.

En los hogares, el promedio oscila entre RD\$500.00 y RD\$3,000.00 pesos mensuales, aunque poco frecuente se observaron casos de hasta RD\$10,000 pesos en familias numerosas o con un consumo intensivo. “

“Yo compro botellones de agua cada tres días. A 35 pesos sale el agua. Al mes 500 pesos.” (Mujer en situación de movilidad)

“Bueno, no sé, bueno, será uno diario, porque con eso que uno cocina, hace un jugo, hace un chocolate de agua, uno se la bebe y con este calor... Se gasta aproximadamente \$3,000.00 pesos. Y yo tengo aquí tres muchachos adolescentes, los dos varones y la hembra.” (Mujer adulta)

“He comprado como 3 y 4 botellones diarios a 100 pesos, más o menos al mes, casi 10 mil pesos de agua.” (Hombre adulto)

El costo por botellón varía entre RD\$35.00 y RD\$120.00 pesos, dependiendo del lugar de compra, la marca y la calidad percibida.

Tabla No. 46. Estimaciones de gastos en compra de botellones señalados por familias entrevistadas

Compra de botellones	Precio unitario	Gasto mensual estimado	Observaciones
2 botellones/semanal	RD\$70.00	RD\$560.00	Solo para tomar
2 botellones/semanal	RD\$90.00	RD\$720.00	Comprado en colmado
1 diario	RD\$100.00	RD\$3,000.00	Uso doméstico
5 semanales	RD\$60.00	RD\$1,200.00	Comprado en planta
3 semanales	RD\$60.00	RD\$720.00	Solo para consumo humano
1 cada 3 días (10/mes)	RD\$70.00	RD\$700.00	Uso exclusivo para beber
1 cada 2 días (15/mes)	RD\$50.00	RD\$750.00	Cocina y consumo
20 botellones/ semanal	RD\$35.00	RD\$2,800.00	Para negocio

Uso del agua potable en los hogares

Tabla No. 47. Algunos elementos de uso del agua en hogares

Acceso	“La compro en el colmado”, “me la traen”, “la compro en la planta”
Calidad percibida	“Porque la de la llave no se puede tomar”, “para cocinar y tomar, nada más” (Mujer joven), “El agua que venden embotellada allí cerca, que es un agua que no sirve, que tú no te la puedes beber, porque sale como un peñón” (Hombre adulto)
Estrategias de uso	“Uso esa solo para tomar”, “la hiervo para cocinar”, “uso agua de lluvia para limpiar” (Mujer adulta)
Dificultades	“Pesa mucho” (Mujer joven) “cuando no hay dinero”, “se acaba rápido” (Hombre joven)
Periodicidad	“Cada dos días” (Mujer joven), “una vez por semana”, (mujer adulta) “una diaria” ... (Hombre adulto)

Estos cuadros se estructuran en torno a un resumen que permite comprender las percepciones y experiencias cotidianas respecto al agua en las familias residentes entrevistadas.

5.6.6.2 Gastos no cuantificables del agua para consumo en los hogares

Por otro lado, hay una falta de contabilidad precisa sobre el gasto en agua embotellada, ya que algunas familias no tienen una partida fija para los gastos de consumo de agua, están sujetas a las demandas y necesidades diarias según la duración de un botellón.

"No tengo en cuenta cuántos botellones de agua se me van", (Mujer adulta)

"Yo nunca, nunca me he puesto a sacar pues" (Mujer en situación de movilidad)

"No sé, no llevo esa cuenta" (Hombre en situación de movilidad)

a) Ausencia de prácticas de monitoreo de gastos de agua

El agua es valorada por varias familias como costosa, pero no cuentan con datos precisos de ese costo cada cierto tiempo (semanal, quincenal o mensual).

"Uy, yo gasto mucha agua" (Mujer adulta)

"Mucha agua, se va mucha agua" (Mujer joven)

Reconocen la magnitud del consumo, pero sin cuantificarlo.

Otras como “yo gasto mucha agua”, “se va mucha agua” o “no tengo en cuenta cuántos botellones se me van” “No tengo como darme cuenta de eso”. Reflejan una relación poco sistematizada con el consumo de agua embotellada debido al contexto informal en el que se administra el hogar.

b) Condiciones externas que median el consumo

La situación laboral, modo de vida y habitacional juegan un papel importante dentro del consumo.

“Yo no paro en la casa, ahora vivo solo”, (Hombre joven)

“Yo no cocino normalmente”, (Mujer joven)

“Yo compro interdiario. Casi yo compro un botellón diario.” (Mujer adulta)

Estas expresiones se presentan en personas que viven solas, trabajan con horarios extensos o su cotidianidad se ubica más en otros entornos que en el hogar, que por lo regular tienen un patrón más reducido en consumo.

c) Apoyo familiar o redes informales

Algunos relatos muestran que en varios casos el acceso al agua no depende exclusivamente del poder adquisitivo, sino también de la existencia de redes de apoyo comunitario o familiar:

“Yo no compro agua de botellón, vivo en frente de mi mamá y ella tiene un colmado”, (Mujer joven)

“Esto al lado mío es una procesadora de agua y ellos me dan el agua gratis.” (Mujer adulta)

d) Consumo regulado en el agua por situaciones económicas

“Si duro otro día sin agua, no tengo agua, compro botellita y bebo.” (Hombre adulto)

Son personas o familias que son más vulnerables socio-económicamente y tienden a alternar entre soluciones momentáneas, como la compra de botellitas, o incluso a pasar periodos sin acceso al agua, lo que representa un riesgo para la salud y el bienestar.

e) Percepción de altos gastos en consumo del agua para beber

En varios casos se hace referencia a un gasto “excesivo” o “elevado” en agua, sin embargo, no proporcionan una estimación concreta. Esta percepción se basa en el uso doméstico intensivo (cocinar, preparar jugos, alimentar a menores) y en la frecuencia de compra.

“Yo tengo un gasto excesivo porque yo tomo esa misma agua, cocino con esa misma agua.” (Mujer adulta)

“Uno no lleva un cálculo a la realidad, porque todo depende del uso.” (Hombre adulto)

5.6.6.3 Roles de género en el gasto familiar de agua potable

En las familias entrevistadas se presentan distintas tendencias con respecto a los roles de género y el gasto en agua potable.

- **Casos de reproducción de los estereotipos tradicionales de género. Con el hombre como proveedor.**

En el modelo de familia tradicional el hombre es el principal proveedor económico y aporta los recursos para cubrir los gastos familiares.

Se presentan así casos de familias nucleares sostenidas en patrones tradicionales en los que la pareja masculina aporta el dinero para la compra de los botellones de agua.

"El que da el dinero es el hombre de la casa", (Mujer adulta)

- **La mujer como proveedora y administradora del hogar**

Se presentan casos de familias en las que la mujer es jefa de hogar por la paternidad ausente y tiene que asumir los roles tradicionales de cuidado y los de proveedora.

Esto mismo ocurre en familias donde la pareja masculina se encuentra en condiciones de discapacidad.

"Bueno aquí lo doy yo, porque yo no tengo marido" (Mujer adulta)

"Yo, mi esposo es ciego" (Mujer adulta)

- **Roles económicos compartidos en familias nucleares.**

Las familias nucleares formadas por relaciones de pareja heterosexuales y homosexuales muestran en algunos casos una distribución de los gastos compartidos entre los cuales se encuentra el agua potable.

"Ambos somos proveedores del hogar", (Hombre joven)

"tanto lo pone él como lo pongo yo", (Mujer adulta)

"A veces yo, a veces ella", (Hombre adulto)

"Aquí trabaja todo el mundo. Aquí trabaja la mujer, igual que los hombres. Aquí eso no es... Esto es 50-50 la zona" (que parece ser de una persona en un contexto laboral o comunitario específico.

- **Responsabilidad familiar económica-colectica en familias extensas**

La presencia de estructuras familiares extensas con relaciones familiares consanguíneas, familias extensas, entre la población entrevistada influye en una tendencia distinta en la distribución de los gastos.

Los gastos se asumen desde personas con distintas relaciones de parentesco: hijos-hijas, hermanos-hermanas, abuelos-abuelas, tíos-tías.

- **Redes de apoyo económicas-solidarias en condición de vulnerabilidad**

"A veces me lo da un amigo, cualquiera persona porque no trabajo", (Mujer joven)

"A veces los vecinos, la gente que yo conozco, me consuelan algo y me dicen algo", (Mujer en situación de movilidad)

"La buscamos aquí al lado en la procesadora. No la pago". (Mujer adulta)

Esto indica la existencia de redes de solidaridad y apoyo mutuo en situaciones de vulnerabilidad o falta de empleo, donde la comunidad o los conocidos contribuyen a cubrir necesidades básicas.

- **Gasto operacional en los negocios**

"Yo del negocio", (Hombre adulto)

"Sale del negocio", (Hombre joven)

"Del negocio", (Mujer adulta)

"Mi mamá tiene un colmado, ella la paga" (Mujer joven)

- Indica que para aquellos que tienen un negocio, el agua embotellada se considera un gasto operativo esencial, ya sea para el consumo del personal, clientes, o como ingrediente para productos. Y un solo caso de una persona que sale del alquiler.

5.6.6.4 Mujeres, principales responsables de la compra de agua- botellón.

En la mayoría de los casos el rol central relacionado a la persona que decide cuando comprar agua, recae significativamente en las mujeres del hogar independientemente de la jefatura.

"Yo" (dicha por mujeres),

"Mi esposa" (hombre adulto), "Mi mujer" (Hombre adulto), y la afirmación como "Siempre la mujer porque la mujer es que maneja eso, si no hay agua para tomar". (Hombre adulto)

Además, se muestra la participación de los hijos: "mami no hay agua. Papi no hay agua, hay que comprar" "La crianza que yo le di a mis hijos fue que nunca ignoraran lo que ellos tenían a su vista... Mis hijos siempre están al pendiente". (Mujer adulta)

Otros casos decisiones compartidas por cualquier miembro del hogar:

"Cualquiera de los dos", (Hombre adulto)

"Todo el mundo", (Mujer joven)

"Cuando se acabe, quien esté en la casa", (Hombre joven)

"Todos", "Mi hija, esposa, y yo", (Hombre adulto)

"Eso depende de todo lo que convivimos en el hogar" (mujer adulta) "Mí tío", "Yo le digo a mi hermana" (Mujer joven), "Le digo a mi hijo" (Mujer adulta),

Lo que subraya la interdependencia y las redes de apoyo familiar.

5.6.6.5 Compra de camiones de agua para suplir necesidades del hogar

En las comunidades de Punta Cana, Verón, Bávaro, Friusa y Cortecito el acceso y uso del agua tanto para consumo como para suplir otras necesidades en el hogar refleja un alto costo, debido a la ausencia de infraestructuras públicas.

La compra de camiones de agua se presenta como una alternativa para varias familias que no tienen acceso a pozos informales.

Con relación a este tema hay zonas más vulnerables que otras como Friusa y algunos barrios de Verón; Villa Playwood, Las Yargas, Monte Verde, etc. Que se ven en la obligación de tener que comprar agua a camiones para suplir sus necesidades porque son más escasas las familias que cuentan con un pozo.

Los costos en relación a los hogares que compran son RD\$30.00 pesos un botellón, RD\$500.00 pesos el tinaco, RD\$3,000.00 a RD\$5,000.00 cada camión y otros de RD\$350.00 pesos cada 20 días y RD\$600. 00 pesos igualmente a un camión.

5.6.6.6 Pago de agua corriente y servicio sanitario

Hay distintas percepciones comunitarias sobre la disposición al pago por el acceso al servicio de agua corriente y servicio sanitario

Gran parte de las familias indican que estarían dispuesta a pagar por un servicio de agua corriente en su hogar y un sistema sanitario que no requiera pozo séptico.

Percepciones de familias residentes sobre el pago de agua

Resultados	Algunas Justificaciones	Observaciones
Sí- De acuerdo con pago	“Sería un bien”, “Mira, para uno tener lo mejor en su casa, uno tiene que esforzarse.”, “Si es una necesidad urgente, se hace.”, “Porque todo, todo tiene un costo y para tener una buena calidad de vida tenemos que, a mí me parece que todo tiene costo eso.”, “Claro, el agua se puede pagar si el agua llega saludable y no llega contaminada.”, “Hay que pagar. Si es obligado yo lo pagaría porque hay que cumplir con las leyes.”, “Hay que pagarlo, porque lo exigen.”, “Sí, la luz es muy cara y esa bomba consume muchísimo para subir el agua.”, “Si yo me conectara y pagaría lo necesario si lo que hay que pagar es barato, pero me quedaría con mi pozo de agua, porque ya lo tengo.” (Relatos combinados de mujeres y hombres residentes, adultas y jóvenes).	Bienestar al medio ambiente. Ahorro económico. Mejor calidad de vida. Por obligación.
No Resistencia al pago	“Digo yo no trabajo, lo paga el tío mío.”, “No, no tengo idea, no.” “Bueno, según la constitución dominicana dice que tenemos derecho al agua libre. Ya esa parte la demandan las autoridades.”, “Bueno, a mí me gustaría que sea que nos la suministraran.” (Relatos combinados de mujeres jóvenes, hombres jóvenes, hombres adultos)	Situación económica. Desconocimiento. El agua como un derecho. Libre acceso.
No sabe	“Bueno, depende de lo que se diga.”, “No sé, porque eso traería su monto, porque yo no puedo, vamos a poner el déficit, porque yo soy una mujer pobre.”, “Ay que no se depende del precio.”, “Depende, no sé. Si me dicen una cantidad que yo no puedo, yo no puedo decir qué sería. Imagínese en la situación que estoy.” (Relatos combinados mujeres adultas, mujeres en situación de movilidad, hombres en situación de movilidad, hombres adultos)	Incapacidad de pago. Pobreza. Vulnerabilidad.

Resultados	Algunas Justificaciones	Observaciones
Pago es responsable Persona propietaria	“Quien nos alquila debería pagarla.”, “Yo pago todo eso en precio de la renta. Eso tendría que verlo el dueño del edificio.”, “Yo creo que si se conectaran en el residencial y en la plaza... habría que preguntarles a los propietarios.”, “Aquí vivo alquilada hace dos años y en este pedacito vivo hace 15 años y allá atrás hay 9 apartamentos del dueño de esto, yo creo que el pagaría.”, “Posiblemente eso sea más económico, pero será el dueño el que decida.” (Relatos combinados mujeres adultas, mujeres en situación de movilidad, hombres en situación de movilidad, hombres adultos)	Sugerencias de inquilinos.

Fuente: Entrevistas a familias residentes

Las tendencias hacia el pago del agua se inclinan hacia: tarifas fijas, prepago y personas que no establecen su preferencia de pago.

En algunos casos se menciona que el pago del agua se realice junto con el de la electricidad en acuerdo con CPEM.

“Las autoridades que dispongan porque eso es un servicio.” (Hombre adulto)

“Con CPEM, sería un acuerdo con CPEM la mejor manera de cobrar el agua cada vez que CPEM te cobre, un por ciento es para el agua. Tú pones una recarga y ya estas pagando agua y todo el mundo paga la electricidad.” (Hombre adulto)

Con respecto al método de pago se señalan varias opciones: pago por internet o aplicaciones digitales, establecimientos para pagos presenciales, cobradores a domicilio, la inclusión del pago junto con el alquiler de la vivienda que cobra la persona propietaria.

La frecuencia en el pago del agua también muestra variaciones en las percepciones: señalamientos de pagos mensuales, pagos a través de personas intermediarias (propietarios, administradores), acumulación de varios pagos con saldo cada tres meses y quienes entienden que debe ser gratuito.

La responsabilidad de firma de los contratos de pagos depende de la estructura familiar. En las familias nucleares se señala al jefe de hogar masculino o con responsabilidad compartida de la pareja, familias monoparentales la mujer jefa de hogar y en familias extensas se presentan diferentes personas según el parentesco (hijos, hijas, tíos, tías, hermanos, hermanas).

5.6.8 Condiciones de salud y saneamiento de las familias

En este capítulo se analizan, desde las percepciones de la población entrevistada, los problemas de salud existentes en las comunidades y de contaminación ambiental junto a este análisis se incluyen las percepciones sobre las medidas de prevención de enfermedades infectocontagiosas como cólera y dengue.

5.6.7.1 Problemas de salud existentes en familias

En los municipios de Bávaro y Punta Cana, la infraestructura de salud pública presenta limitaciones significativas, evidenciadas por la ausencia de un hospital público de segundo nivel, lo que obliga a las personas

residentes a desplazarse al hospital de otras localidades para recibir atención especializada (OPS, 2021)^{viii}. Además, el cambio climático ha exacerbado la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue, afectando especialmente a regiones turísticas con alta densidad poblacional (OPS, 2021).

En las entrevistas a personas residentes en los distintos sectores y barrios de Punta Cana, Veron, Bávaro y Cortecito se encontró dos tendencias: Una tendencia de personas que han sufrido problemas de salud vinculados problemas con la calidad del agua y el saneamiento ambiental y otra tendencia que lo niegan.

Los principales problemas de salud y saneamiento señalados por las familias y las comunidades son los siguientes:

- **Enfermedades respiratorias**

"Le dije había un brote de dengue en días pasado, también vómito y diarrea, gripe y problemas respiratorios." (Institución gubernamental)

"Aquí los problemas de salud son principalmente dengue, fiebre y gripe." (ONG)

- **Afecciones dermatológicas**

"Sí, con el tema de la infección y también se le ha irritado la piel a la niña porque se sabe que esa agua es de manglar, eso viene contaminado." (Mujer adulta)

- **Problemas gastrointestinales**

"Mira, el agua no es potable, tú te puedes enfermar con esas aguas, ya que realmente eso crea un desencadenamiento de todo el sistema de salud." (Organización comunitaria)

- **Alergias.** "Uno no se puede bañar en traje de baño en la playa por la rasquiña en la piel". (mujer joven)

Otras enfermedades señaladas en las entrevistas son:

- **Gastritis**
- **Diabetes**
- **Hígado graso**
- **Infecciones vaginales**
- **Bronconeumonía**
- **Hipertensión**
- **Tumor cerebral**
- **Problemas en la columna**

Dentro de los problemas señalados se destacan como directamente vinculados al uso de agua contaminada o baja calidad del agua, así como de saneamiento los problemas de la piel, las infecciones (vaginales, de la piel y de otro tipo no especificadas), enfermedades respiratorias, dengue y diarreas.

Los problemas de salud se agravan en las comunidades porque muchas personas no cuentan con un seguro de salud público como el de Senasa, sino que tienen que pagar un seguro de salud privado o pagar las consultas. En los hospitales no les atienden si no tienen seguro de Senasa

5.6.7.2 Causas de los problemas de salud desde las percepciones de la población

Las principales causas de los problemas de salud percibidas por la población se centran en el saneamiento y la calidad del agua.

- **Agua contaminada:** "Es por el agua, es el agua que no es potable, es contaminada que da esos padecimientos de salud." (Mujer adulta)
"Aquí el agua está contaminada porque está en contacto con el inodoro." (Organización comunitaria)
- **Falta de alcantarillado y acumulación de agua:** "Se debe a la falta de la alcantarilla que no tenemos, cuando se acumula mucha agua, todo eso lo que llama es frío, que los niños se aprietan, les den enfermedades como la gripe y unas cuantas más." (Mujer joven).

Se presenta en varias entrevistas la confusión entre alcantarillado sanitario y pluvial como en la cita anterior.

- **Humo por quema de basura:** "El humo porque la gente quema basura, la misma basura era un problema, pero ya está mejor porque los camiones la recogen 2 veces y tienen días específicos para pasar, pero antes había basura por todos lados." (Hombre joven)

5.6.7.3 Problemas de contaminación ambiental en la comunidad

Las comunidades (barrios urbano-marginales y residenciales) de Verón-Punta Cana se ven afectadas por varios problemas de contaminación ambiental, evidenciados por las familias residentes e instituciones entrevistadas.

- **Acumulación de basura:** "La basura regada por todas partes. A nadie le duele ese basurero." (Hombre adulto)
"Aquí la basura era un problema serio." (Mujer joven)
"Tenemos un problema de contenedores. Por ejemplo, la basura no pasa. La gente lo que hace es que sacan la basura y la queman. Uno ve claro que no está bien, pero ellos no quieren. Qué van a hacer con esa basura en su casa, eso lo que trae es gusano. Hay personas que no saben que eso trae enfermedades. Que todo el mundo no es igual." (Organización comunitaria)
- **Aguas residuales sin tratamiento:** "Las aguas residuales son un problema grave." (Hombre joven)
"Las aguas negras que bajan por el contén." (Hombre adulto)

- **Impacto de vertederos y lixiviados:** "El depósito de basura no reúne las condiciones que debería reunir, y todos los lixiviados de la basura van al suelo. Eso genera una contaminación inmensa." (ONG)
- **Deterioro de la biodiversidad:** "Antes tú venías aquí a esta zona y podías caminar por la orilla y ver las estrellas de mar, ahora para ver corales tienes que salir más allá de la barrera coralina, toda la contaminación acabó con la vida a la orilla del mar." (ONG)
- **Malos olores**
- **Taller de ebanistería sin la debida protección en puertas y ventanas**
- **Inundaciones y aguas estancadas**

5.6.7.4 Causas de los problemas de contaminación ambiental

Las causas de la contaminación ambiental en las comunidades se atribuyen a una combinación de factores relacionados con la gestión de residuos y aguas, la infraestructura y la conciencia ciudadana.

- **Manejo deficiente de aguas residuales y pozos sépticos:** "Los pozos sépticos se construyeron en todas partes sin importar nada donde estaba el pozo de agua del vecino. Y cada quien se organizó a su modo." (Mujer adulta)

"Los hoteles no les dan ningún tratamiento a sus aguas residuales, dejan las aguas en una planta le ponen un poco de cloro para que se le vaya la peste y después la vierten al suelo, casi sin hacerle nada, esas aguas van directo a contaminar todas las aguas subterráneas." (Organización comunitaria)

- **Falta de conciencia ciudadana:** "La gente no tiene conciencia de dónde tirar la basura." "Nadie se interesa por ver a donde tiran sus aguas, las depositan en cualquier parte." (Organización comunitaria)

"Yo tengo un vecino que me dijo, "mira yo encontré una furnia y me conecte ahí para depositar las aguas negras, si tú quieres te conecto a ti también". Miren eso. Yo le dije que no, que es esa locura. Ese no está pensando en lo que está haciendo; aquí mucha gente hizo eso. Estamos todos locos. Eso no debería permitirse. Todos deberían ser multados. Hay que tener conciencia." (Institución gubernamental)

- **Deficiencias en infraestructura, gestión pública presupuesto:** "Esos problemas se deben a que los presupuestos no los elaboran como es debido, presupuestos participativos específicamente." (ONG)

"Se debe a la falta de la alcantarilla que no tenemos, cuando se acumula mucha agua, todo eso lo que llaman es frío, que los niños se aprieten, les den enfermedad de la gripe y unas cuantas más." (Organización comunitaria)

"A lo mismo que le digo, la ineficiencia que hay en el ayuntamiento. Podría decirse que el síndico tiene poco camino. No sé qué decirle por no culparlo directamente a él, porque en verdad nosotros

tendemos a señalar y a culpar muchas veces sin siquiera saber bien cuáles son los motivos, pero realmente creo que hay morosidad en cuanto a eso.” (Hombre adulto)

- **Hoteles no tratan sus aguas residuales:** “Los hoteles no les dan ningún tratamiento a sus aguas residuales, dejan las aguas en una planta, le ponen un poco de cloro para que se le vaya la peste y después la vierten al suelo, casi sin hacerle nada, esas aguas van directo a contaminar todas las aguas subterráneas.” (Organización comunitaria)

En las entrevistas institucionales y a dirigentes comunitarios se destaca como factores contaminantes principalmente el mal manejo de las aguas residuales que se vincula a la falta de alcantarillado sanitario y pluvial. Aunque no aparece la falta de alcantarillado de forma directa está presente en los señalamientos sobre la contaminación que generan los sépticos en el subsuelo y la ausencia de planta de tratamiento de aguas residuales, que aún en varios hoteles que señalan tener planta de tratamiento pareciera (según algunos relatos) que no es un tratamiento eficiente.

Hay que destacar el problema del mal manejo de los residuos sólidos que se relacionan con la responsabilidad del gobierno local y la de la ciudadanía. El hecho de que no exista una educación ciudadana dirigida a concientizar a las personas sobre este manejo agudiza la contaminación ambiental.

5.6.9 Análisis de género e inclusión social

Este capítulo realiza un recorrido por los aspectos presentes en las entrevistas y grupos focales realizados a personas residentes en 21 comunidades y a instituciones sobre las posibles condiciones de riesgo de exclusión y violencia en grupos vulnerables. En este sentido se plasman elementos señalados por la población entrevistada tanto víctimas de violencia de género, exclusión social, discriminación como aquellas afectaciones hacia: mujeres, niñez, adolescencia, personas con condiciones de disfuncionalidades (motoras, habla, auditiva, visuales, autistas y otras), diversas identidades de género y orientaciones sexuales (LGBTQ+) y personas en situación de movilidad.

El capítulo inicia con un análisis sobre la convivencia social a partir de los datos obtenidos en la observación participante durante 12 días de inserción en esta zona.

5.6.8.1 Tejido social urbano complejo

El trabajo de campo durante un periodo de 12 días en barrios y comunidades de la zona de Punta Cana, Verón, Bávaro y Cortecito mostró la complejidad de la estructura urbana y el tejido social presente en esta zona. En este sentido hay que destacar elementos como los siguientes:

- Presencia de una estructura habitacional compleja donde la desigualdad social se refleja en la presencia de complejos turísticos que cohabitan con barrios urbano-marginales donde predomina el hacinamiento y las cuarterías.
- Crecimiento de residenciales de estratos medios cerrados con privatización de calles y caminos de acceso a las arterias viales principales. Estos residenciales cerrados cuentan (según asociación

de desarrolladores) con acueducto, red de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales.

- Viviendas con cuarterías construidas para alquilar a personas en situación de movilidad. Estas viviendas pertenecen a personas y familias dominicanas, en algunos casos con ocupaciones de terrenos en las que se construyen edificaciones anexas con habitaciones que son alquiladas a familias en situación de movilidad que la ocupan con varias personas o familias en su interior con una sola habitación y baños compartidos. Estas son las denominadas “cuarterías” caracterizadas por hacinamiento y precarización.
- Realización de desalojos no voluntarios en Matamosquitos, no vinculados al proyecto DR-L1172, los cuales impactaron la estructura urbana del sector de Friusa. En este contexto, el barrio Matamosquito fue objeto de una intervención que implicó la remoción de diversas viviendas y establecimientos comerciales. No se tienen registros públicos sobre la cantidad de familias que fueron desalojadas de este barrio ni cuales fueron los procedimientos utilizados para su reasentamiento.
- En el PGAS del proyecto, siendo coherentes con la Norma de Desempeño ambiental y social 5 (NDAS 5) se establecen requerimientos para prevenir, mitigar y manejar los riesgos e impactos sociales y ambientales relacionados con la adquisición de tierras y el reasentamiento de personas que se ven afectadas por proyectos financiados por el BID. Se busca así evitar situaciones de riesgos en poblaciones vulnerables. En caso de desplazamientos forzosos y reasentamientos involuntarios como señala NDAS 5 mitigar y compensar.

5.6.8.2 Convivencia social

La mirada a la convivencia social en los barrios y comunidades ubicados en la zona de Verón, Punta Cana, Bávaro y Cortecito se realiza desde la observación participante y diálogos informales que son técnicas de recolección de datos presentes en el enfoque de investigación cualitativa.

En esas observaciones participantes y diálogos se identificaron aspectos significativos de la convivencia social que explican la estructura y el tejido social existente en barrios mixtos conformados por población dominicana migrante de diferentes pueblos del país y con orígenes locales y grupos poblacionales de personas en situación de movilidad.

El análisis antropológico de la convivencia identifica aspectos relevantes que confluyen en la vida de las personas y que tienen un estrecho vínculo con su cotidianidad. En este sentido, Fernández-Martorell (1997) destaca la diferencia entre la manera en que las personas organizan las actividades para convivir y lo que perciben de esta realidad.

Los estudios antropológicos realizados en el país sobre cotidianidad y convivencia social (Vargas 1998) (ODH/PNUD/MEPyD 2011) (Vargas 2014) (Ceara Hatton, Ferrand y Vargas/OIM 2019) (Bosch M. y

Vargas T./ CLACSO 2021) apuntan a destacar el rol que desempeñan las mujeres en las tramas sociales de convivencia desde el tejido social.

Las mujeres tejen relaciones de reciprocidad y apoyo independientemente de la situación de movilidad de sus vecinas con quienes incluso se establecen relaciones de comadrazgo (Ceara Hatton, Ferrand y Vargas/OIM 2019) (Bosch M. y Vargas T./ CLACSO 2021). Esto ocurre en territorios marcados por la vulnerabilidad y la pobreza, barrios urbanos y comunidades rurales.

La reciprocidad incluye el apoyo en el cuidado de población infantil y adolescente, personas adultas mayores, personas con condiciones de discapacidad, problemas de salud-enfermedad, reivindicaciones sociales, entre otros.

Dentro de los 26 barrios-residenciales estudiados en la zona de Punta Cana, Bávaro, Verón y Cortecito se encontró la reproducción de estos patrones de convivencia social en 21 barrios, que se registran en los estudios citados anteriormente a lo que se incluye el abastecimiento de agua potable, que implica apoyo entre familias con pozos y aquellas que no tienen.

Los tejidos sociales de apoyo requieren de figuras de confianza que en varios de los territorios mencionados están representadas por mujeres líderes que muchas veces no pertenecen a organizaciones sociales.

En los residenciales de estratos medios no se encuentran estas relaciones de reciprocidad. El cierre de los residenciales se convierte en una barrera para que se desarrolle esta interacción además de la desconfianza que predomina en ciertas lógicas familiares.

La presencia de este tejido social sostenido en la confianza con relaciones de reciprocidad entre familias vecinas de diferentes nacionalidades favorece a la intervención que acompañará la construcción del acueducto y alcantarillado.

Un valor agregado es la existencia de programas sociales y artísticos que desarrolla la Fundación Punta Cana que cuentan con orquestas, coros, grupos musicales multinacionales formados por jóvenes dominicanos y con situación de movilidad residentes en estos barrios

5.6.8.3 Violencia de género

La violencia de género en la República Dominicana está penalizada por la ley 24-97 en su artículo 309-1:

“Constituye violencia contra la mujer toda acción o conducta, pública o privada, en razón de su género, que causa daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico a la mujer, mediante el empleo de fuerza física o violencia psicológica, verbal, intimidación o persecución”. (Ley 24-97, artículo 309-1)

En las comunidades y barrios de Punta Cana, Bávaro, Verón y Cortecito que serán intervenidas con la construcción del acueducto y alcantarillado se indagó las condiciones de riesgo de violencia de género existentes tanto desde los relatos de la población residente que incluye a mujeres y jóvenes como desde las instituciones gubernamentales, ONGs y Organizaciones comunitarias.

Uno de los graves problemas que afecta a las mujeres en la República Dominicana y que se ha convertido en la principal causa de mortalidad es la violencia de género. La Oficina Nacional de Estadísticas (ONE, 2020) publicó el Atlas de Género en el que se indica que el 68.8% de las mujeres de 15 años y más ha experimentado algún tipo de violencia en el ámbito público y/o privado a lo largo de su vida o en la relación de pareja actual. La violencia que sufren las mujeres se presenta en el ámbito público con un 51.7% y en el privado en un 52.7%, siendo mayor en la zona rural (60.2%) que en la urbana (51.1%). (ONE, 2020)

La presencia de un ejercicio de poder masculino autoritario y legitimado socialmente ha favorecido la permanencia de la violencia de género en el país. Estudios sobre masculinidades (Vargas -Profamilia 2019) (Pichardo 2005) (Jiménez, Pineda y Sánchez 2019) establecen que las causas de la violencia de género se pueden identificar claramente en factores como: su naturalización desde las normas de convivencia familiar, los agresores fueron víctimas al interior de sus familias, la negación del autocontrol en la construcción de la masculinidad fomentándose así la reactividad agresiva y la imposición autoritaria del poder masculino ante toda situación de conflicto familiar y social. A esto se suma la competencia por el poder y la complicidad en las redes de pares que se tejen desde la niñez, lo que refuerza la violencia de género con los símbolos del “honor” y silencia los casos de feminicidios evitando la investigación y visibilización de los mismos (Vargas/Profamilia 2019).

Dentro del escenario familiar se reproducen patrones y prácticas que promueven una masculinidad violenta desde la niñez. En estudios sobre masculinidades en el país en los que se analiza la relación entre masculinidades y violencia de género (Vargas/Profamilia 2019) (De Moya 2005) (Pichardo 2005) (Jiménez, Pineda y Sánchez 2019).

5.6.8.3.1 Violencia de género en comunidades estudiadas, Punta Cana-Verón-Cortecito.

Existe un informe estadístico de los casos de violencia contra la mujer en el que se vinculan las variables de diferentes fuentes institucionales⁶. Este informe fue elaborado por el Ministerio de la Mujer (MMujer), la Procuraduría General de la República (PGR) y el Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPyD). Se presentan las estadísticas registradas por estas instituciones en el ámbito nacional y en las provincias.

La provincia de Higüey tiene registrado en este Atlas un total de 111 denuncias y que, en el caso específico de Punta Cana, 7. La escasa presencia de casos de denuncia de violencia de género no necesariamente refleja la realidad. El miedo a denunciar la violencia de género está muy presente en mujeres y jóvenes lo que se constató en el trabajo de campo, donde se encontraron varios casos de violencia de género (11 casos) y en todos los casos ninguna de las mujeres había denunciado.

Igualmente se señalan algunos casos de feminicidios ocurridos en lo que va de año (2 mujeres registradas) a lo que se agrega el caso de la joven estadounidense que está desaparecida desde hace unos meses y la familia decidió declararla muerte. Las causas aún desconocidas.

⁶ Ver: <https://pgr.gob.do/wp-content/uploads/2023/06/Informe-C-PREV-final2.pdf>

Dentro de las mujeres víctimas de violencia de género se encuentran casos de mujeres en situación de movilidad que por su condición no se atreven a denunciar o entienden que solo las mujeres dominicanas tienen derecho a denunciar o porque no tienen documentos.

5.6.8.4 Violencia de género, relatos de víctimas, observada por residentes y organizaciones

En las entrevistas encontramos casos de mujeres que son víctimas de violencia de género por sus parejas y relatos de organizaciones y personas que hacen referencia a casos de victimización en las comunidades. En estos casos de violencia de género se registran situaciones de violencia física, psicológica y verbal.

“Una vez tuve un problema que mi marido mío me dio una galleta, me sonó con un par de galletas. Yo ya quería dejarlo y después la familia se metió nos quedamos tranquilos. Tú sabes que migración también es fuerte, mejor nos quedamos tranquilos”. (Mujer en situación de movilidad)

Este es el relato de una mujer en situación de movilidad que fue golpeada por su pareja, no se atrevió a denunciar ni a separarse de su pareja por miedo.

“A mí un hombre me partió la cabeza. Me dieron puntos. Yo no le estaba haciendo nada malo a él, por azarar. Al otro día me quemó todo y me dejó sin nada en la calle”. (Mujer adulta)

Otra mujer que fue víctima de violencia de una pareja que no solo ejerció violencia física contra ella sino psicológica y el despojo de sus pertenencias. Una manifestación del grado en que puede llegar la violencia y agresividad de los hombres hacia las mujeres.

“Hay mujeres que expresamente provocan al hombre, no más cuando lo conocen, la debilidad del hombre, que son agresivos, lo que sea, o que en un momento determinado”. (Hombre adulto)

Se culpabiliza a la mujer víctima de la situación de violencia de género considerando que ella “provoca” despojando así al hombre de su responsabilidad ante un hecho que está penalizado.

“Bueno, normalmente le decimos que pueda poner sus quejas donde se ponen las quejas: en la justicia, en la policía, porque no podemos hacer nada más de ahí. Pero siempre predicamos... Ahora mismobueno ya son las 11... El cuenco es suyo, le puse tal mano, no lo pare. No creyeron en el equivocado, no “ (Institución gubernamental)

En esta cita se muestra el desconocimiento de líderes de opinión que al recibir una denuncia deben tramitarla hacia las instituciones competentes.

“Si hay mucho maltrato, yo lo que creo es que tenemos que ver, cambiar la percepción de la familia. En el caso de la familia yo creo que podemos hacer un cambio. No solamente tanto el hombre como la mujer, porque hay muchos hombres que han sido víctimas y muchas mujeres que también han sido víctimas” (Institución gubernamental)

Se presenta aquí la visión de que es un problema familiar, no como violencia de género ni desde sus causas en la cultura patriarcal.

Relatos de adolescentes víctimas de violencia de género por su condición de embarazos y/o madres

Varias adolescentes madres señalan que han sido víctimas de violencia de género por sus parejas o exparejas y tienen dificultades para recibir apoyo por los estigmas existentes sobre su condición.

“El hombre que me embarazó me maltrata, aunque no estamos juntos, cuando necesito algo para la barriga él dice de todo.” (Madre adolescente)

Situaciones de violencia de género vividas por mujeres trans

Al igual que ocurre con mujeres adultas y adolescentes, las mujeres trans también relatan situaciones de violencia de género vividas en sus relaciones de pareja.

“Sí, de tipo sentimental con mi expareja, era violento físicamente conmigo” (Persona LGBTQ+)

5.6.8.5 Respuesta a la violencia de género en las comunidades por las instituciones pertinentes

Las instituciones gubernamentales, institucionales, ONGS y fundaciones de las comunidades de Punta Cana, Verón, Friusa y el Cortecito reconocen la situación de abuso o maltrato de hombres a mujeres, el silencio recurrente en las víctimas por miedo, dependencias socioeconómicas y las consecuencias: psicológica, familiar, en el entorno... hasta el punto de pasar a casos más extremos como feminicidios, pero hay aparente escasez de mecanismos de prevención para estos casos.

"Ayer golpearon a una mujer. Muchas callan por miedo". (Organización comunitaria)

“Que lo manejemos directamente no, pero hay casos”. (ONG)

De las únicas acciones que se toman en cuenta para prevenir la problemática sobre la violencia de género se mencionó una campaña de concientización dos veces al año en colaboración interinstitucional e integración de la sociedad civil, y una sugerencia sobre poner en práctica el empoderamiento dirigido hacia la mujer. Por parte de las entidades religiosas: oraciones, consejería prematrimonial y durante el matrimonio.

“Dos veces al año salimos y la comunidad se integra porque nosotras somos tres nada más aquí, y para concientizar todos los barrios de Verón, viene un grupo de Higüey a ayudarnos, pero nosotros convocamos a las iglesias, a los presidentes de junta de vecinos, a los que son cabeza de ONG, y así sucesivamente, y hemos tenido muy buena acogida. Vienen muchas, muchas personas y hemos salido a concientizar que se puede vivir sin violencia y también le llevamos esta información que es la línea de emergencia que tenemos en el Ministerio de la Mujer y eso nos ha ayudado muchísimo porque después de la primera campaña que hicimos, llegaron muchísimos casos de personas que no sabían ni siquiera que el ministerio estaba aquí en Verón, no sabían de la línea de emergencia que funciona como un 911 que tú puedes llamar a la hora que esté, sin ningún costo y nos ha funcionado.” (Institución gubernamental)

“Y eso tenemos que empoderar a las mujeres para que no aguanten tanto ese tema. Y que tengan una manera de ya poder sostenerse, como que no tengan que esperar obligatoriamente que aguantar porque un hombre le da la comida.” (Representante asociación)

“Bueno, hay machismo, maltratos. Nosotros no nos damos cuenta de todo ya que no todo el mundo denuncia y nosotros todavía no tenemos ese programa como de ir a los barrios y ver la problemática que hay en cada lugar, ni nada de eso, solamente nos damos cuenta de los casos que vienen aquí, pero sabemos que son más los casos que están en silencio, que no denuncian, que es lo que vienen y ponen una denuncia, pero son bastante. Mayormente los casos los mandan de la unidad, hay personas que le dicen a otras, mira el ministerio está ahí.” (Institución gubernamental)

Cabe destacar, como una de las causas de hombres que golpean a las mujeres se mencionó frecuentemente el machismo y que no siempre se denuncia. Conjunto de creencias y patrones que violentan la libertad de expresión de la mujer, promueve la desigualdad y discriminación de género hacia las mujeres, vulnerando su dignidad y autoestima. El hombre asume superioridad sobre la mujer y esta es una práctica que se ha normalizado

“Ojo, primero en República Dominicana existe lo que es un machismo rampante. Hay un machismo que el hombre se cree dueño, propietario de la mujer, cree que la mujer se debe a una esclavitud constante para el hombre.” (Institución gubernamental)

Feminicidios

El silencio que guardan las víctimas se destacó no sólo por el temor hacia el abusador, también por la indiferencia ante la sociedad. A veces suelen buscar ayuda en las iglesias que como “solución” interviene para reintegrar la convivencia entre la víctima y el victimario, obviando denunciar el caso ante las autoridades, desencadenando después a un posible feminicidio.

“Mire, yo vi un caso de una joven que estudiaba psicología en la O&M y su esposo la maltrataba, él drogaba los niños para que los niños no lo vieran golpeándola y el psicólogo le dijo: Suelta a ese hombre que te va a matar. Cuando un psicólogo le da pauta a seguir, es porque ya la ve que está en peligro. Ella buscó consejería por otro lado y no la supieron aconsejar, porque le dijeron que volviera con su esposo, la consejería fue del líder religioso de ella... el tipo lo que hizo fue que cortó la tubería del agua, la, buscó con un galón de gasolina, la amarró en la cama, trancó los dos niños de ella en un cuarto y el niño de él en otro cuarto, se amarró con ella y se prendió fuego. Cuando llegaron era calcinado que ahí no se encontró nada y la grasa de los cuerpos de los niños se veía ahí. Eso fue algo horripilante. Demasiado fuerte.” (ONG)

5.6.10 Violencia sexual contra niñez, adolescencia y mujeres

La violencia sexual se refiere a actos que tienen la intención de causar daños o sufrimientos a través de la coerción o la fuerza en el ámbito sexual. Es una grave violación de derechos humanos con una incidencia alarmantemente alta que varía considerablemente a nivel nacional y regional. Aunque la comprensión,

completa de su prevalencia está limitada por la variabilidad en la recopilación de datos, los estudios disponibles proporcionan una visión crítica del alcance del problema.

En la República Dominicana se presenta una prevalencia de la violencia sexual según los registros estadísticos. Uno de los grupos poblacionales más afectados por la violencia sexual son las adolescentes, las cuales, (UNICEF 2022) representan una proporción altamente significativa con relatos continuos de haber sufrido violencia sexual en algún momento de su vida.

En Punta Cana, Verón, Friusa y Cortecito según los datos que proporciona la fiscalía es de prevalencia de la violencia sexual frente a todas las otras manifestaciones de violencia con unos 1,200 casos en lo que va del año en los que el 10% son incestos, seguidos por la violencia física con 603 casos, violencia verbal y psicológica 600 casos.

En la fiscalía se señala que cuando se presentan denuncias de estos tipos de violencia se procede a la aplicación del protocolo de atención a violencia y a la oferta de charlas.

La Procuraduría General de la República Dominicana gestiona estos delitos a nivel nacional, y la inauguración de unidades de atención integral en zonas como Verón, cercana a Punta Cana, subraya la atención a la problemática en la región (Procuraduría General de la República Dominicana, s.f., Octubre 4, 2023)^{ix} La resolución de casos implica procesos legales que pueden variar en duración y resultado, y la falta de datos desglosados localmente dificulta ofrecer cifras específicas para estas áreas.

No se obtuvieron casos de mecanismos de prevención ante los abusos sexuales en niños, niñas y adolescentes (NNA). No obstante, estos abusos en menores de edad han sido muy frecuentes en niñas y adolescentes, más por parte de familiares directos o personas muy cercana de confianza. De manera redundante, sugerencias de mayor vigilancia de los padres hacia sus hijos y que son dado por falta de cuidado de los padres.

Causas mencionadas:

- Pobreza.
- Irresponsabilidad paternal-maternal.
- Confianza en los familiares o personas cercana con los hijos/as.
- Hacinamiento.

“A veces los padres por omisión, por pobreza extrema, que no es un delito, viven en espacios muy pequeños, con niños, a veces creen que los niños están durmiendo y los niños están ahí como en una esponjita y entonces luego vemos que de la escuela hacen llamados porque están teniendo conductas sexualizadas.” (Organización comunitaria)

“Aquí se encuentran abusos sexuales a niñas por personas de autoridad, sobre todo niñas haitianas” (ONG)

El abuso sexual es una de las manifestaciones de violencia más invisibles en nuestra sociedad. Su registro está mediado por el desafío a las relaciones de poder de la persona agresora hacia la víctima.

La niñez y adolescencia en la República Dominicana cuenta con un sistema de protección de sus derechos fundamentales que es el Código de Protección de la Niñez y Adolescencia, Ley 136-03 que establece sanciones hacia el uso de la violencia y el abuso en sus distintas manifestaciones hacia niños, niñas y adolescentes. Éstas se ratifican en la nueva Constitución, como bien se plantea en el Informe Periódico del Estado, sobre la Convención sobre los Derechos del Niño de 2010. En este documento se destaca en el Artículo 56, numeral 1 de la Constitución que afirma:

“Se declara del más alto interés nacional la erradicación del trabajo infantil y todo tipo de maltrato o violencia contra las personas menores de edad. Los niños, niñas y adolescentes serán protegidos por el Estado contra toda forma de abandono, secuestro, estado de vulnerabilidad, abuso o violencia física, psicológica, moral o sexual, explotación comercial, laboral, económica y trabajos riesgosos”. (Asamblea Nacional 2010, artículo 56)

5.6.9.1 Explotación sexual y su presencia en las comunidades estudiadas.

La República Dominicana es un país de origen, destino y tránsito de la trata y tráfico ilícito de personas. La trata funciona en el país de forma invisible con una extensión en la radiografía nacional que afecta a municipios, comunidades rurales y zona urbanas. Estudios realizados sobre la trata y tráfico de personas dan cuenta de que, la trata funciona en el micro territorio sostenida desde relaciones familiares y primarias; en la que tanto la familia, como la comunidad, se convierten en su escenario. (Tejeda y Wooding, 2012) (Vargas y Maldonado, 2018) (Vargas, 2019) (Tejeda, Vargas y Martine, 2022).

La trata afecta sobre todo a mujeres, niños, niñas y adolescentes siendo esta la población más vulnerable a la trata. En el informe país que ofrece MIREX- CITIM- (2020) muestra la proporción significativa de niñez y adolescencia víctima de trata en trabajo forzoso y explotación sexual comercial dentro de la población víctima de trata registrada por este organismo oficial. Es así como se indica que, de 83 víctimas de trata registradas en el año 2019, 41 son niños, niñas y adolescentes, representando así el 49.39% de las víctimas. De las cuales, 13 son víctimas de trabajo forzoso y 28 de explotación sexual comercial: 24 niñas y 17 niños. (MIREX -CITIM 2020)

En el Informe País que ofrece la MIREX -CITIM (2023-2024) se señala como uno de los 6 casos relatados y judicializados de trata de personas con fines de explotación sexual un caso ubicado en un consorcio turístico de Punta Cana-Bávaro. A continuación, el relato:

“Dos (2) imputados de nacionalidad peruana fueron arrestados en el mes de septiembre del 2023 por estos agredir física y verbalmente a la víctima DKNCC, siglas de su nombre, igualmente de nacionalidad peruana, en un residencial que pertenece al complejo hotelero y turístico ubicado en Punta Cana, Bávaro, provincia La Altagracia. Una vez apoderado el Ministerio Público de la investigación se pudo determinar que los hechos también involucran a la nacional peruana MC y/o MJCE, y que no solo implican la comisión de un hecho de maltrato o agresión hacia la víctima identificada, DKNCC, sino a otras situaciones más complejas que se constituyen en un hecho subsumible en el delito de trata de personas”.

“Diversas diligencias de investigación han sido realizadas sobre el caso, cuyos resultados advierten que los imputados se constituyen en un grupo delictivo organizado que, desde principios de septiembre de 2023, se han estado dedicando en República Dominicana a la captación, traslado, transporte y acogida de víctimas de nacionalidad peruana y colombiana, a las cuales han estado explotando sexualmente. En este caso se han podido identificar y rescatar 5 víctimas.” (CITIM-MIREX 2023-2024 p.64)

El informe País que elabora CITIM-MIREX cada 2 años presenta los casos que han sido judicializados o que están en ese proceso. La trata de personas es un crimen de alta complejidad en el que la judicialización no cubre la totalidad de los casos que se presentan.

Las organizaciones comunitarias e instituciones entrevistadas señalan la presencia de distintos casos de trata de personas sobre todo de niños, niñas y adolescentes, como los siguientes:

Explotación sexual

Se presentan casos de niñas que son vendidas como objeto sexual a personas adultas extranjeras denominadas “gringos”.

“Vimos una hace pocos meses ahí en Samaritano, que su madre la vendía, volvió a caer el mismo caso, porque esa sí era menor. Su padrastro la violaba. Aquí se han dado varios casos de esa modalidad.” (ONG)

"Hasta por comida negocian a las niñas, 50-100 pesos. Las familias pobres las entregan a adultos" (Organización comunitaria)

Explotación laboral

Casos de adolescentes del sexo masculino trabajando en los semáforos y de adolescentes del sexo femenino explotados por familiares

“A veces esa persona es familiar. Aquí traen hijas para ponerlas a trabajar, nietas, sucede de todo y es difícil que se haga público.” (Representante asociación)

Matrimonio servil

Practica normalizada en los barrios visitados, sin medidas de prevención:

“Cuando a tu propia hija tú la pones en venta para que un adulto mayor se case con ella, porque quizás entiende que tiene algo que ofrecerle.” (Institución gubernamental)

“Bueno, es un caso muy delicado. Trata. Podríamos estar hablando de trata y explotación. (...) Pero hay un tema cultural muy arraigado que no podemos hacer de ciegos.” (Institución gubernamental)

Además de la legitimación de la explotación sexual se estigmatiza a las niñas y adolescentes que han sido víctimas de abuso sexual despojándolas de su condición de niñas y sus derechos correspondientes.

Los casos de trata tanto en explotación sexual, mendicidad forzada, matrimonio servil y servidumbre doméstica deben ser denunciados a la Procuraduría especializada en trata que pertenece al Ministerio Público. En Verón no hay unidad de trata, sino que existe la representación territorial de la Procuraduría de trata en Higüey.

5.6.9.2 Prácticas de discriminación y violencia contra personas LGBTQ+

Las personas con distintas identidades de género y orientaciones sexuales, LGBTQ+ resultan invisibles para las organizaciones comunitarias y las familias residentes en Punta Cana, Bávaro, Verón y Cortecito.

Varias personas señalan en las entrevistas que no existe discriminación hacia estas personas, lo que demuestra la normalización de la misma.

En las entrevistas con esta población se señala lo contrario, mucha discriminación y exclusión como ocurre en gran parte del país. En estudios realizados con población LGBTQ+ a nivel nacional se demuestra que el 96.7% de las personas (LGBTQ+) es víctima o ha presenciado alguna forma de violencia derivada de su orientación sexual o identidad de género durante la adolescencia. (PNUD 2021).

Este estudio del PNUD (2021) es la primera encuesta nacional de personas LGBTQ+ que ha sido calificado como el estudio más completo realizado en el país sobre las condiciones sociodemográficas y condiciones de vida de las personas LGBTQ+ en el país. En él se identifican barreras estructurales que impiden el ejercicio pleno de derechos humanos de esta población.

Del citado estudio se extrae un párrafo que muestra las principales prácticas discriminatorias que sufre la población LGBTQ+, como se presenta a continuación:

“Esta incidencia es superior entre las personas que se identifican con el género masculino (gay 99.2%, bisexuales 96% y hombres trans-95.9%), mientras es menor entre les otros (89.3%). En cuanto a los actos de violencia o discriminación sufridos por las personas LGBTQ+ durante la adolescencia, 77.9% indicó comentarios ofensivos, mientras otro 48.9% señaló haber sufrido violencia sexual y 31.9% agresiones físicas. La violencia y discriminación es reportada en otras etapas de la vida de las personas LGBTQ+, así el 44.9% dijo haber sufrido detenciones, interrogatorios o agresiones injustificadas (.....), intentos de ser sometidas a tratamientos psicológicos o intervenciones religiosas involuntarias con el fin de cambiar su orientación sexual o identidad de género, las cuales causan grave dolor y sufrimiento y provocan daños físicos y psicológicos, así como han sido expuestas a la expulsión del hogar, del empleo y/o de algún centro educativo, como también a extorsiones o chantajes en algún momento de su vida.” (PNUD 2021)

Los relatos de prácticas discriminatorias vividas por esta población en la zona de Punta Cana, Bávaro, Verón y Cortecito son recurrentes:

“Sufrimos abuso de poder, discriminación contra nosotros la comunidad, no se nos da oportunidades de trabajo por como vestimos y como actuamos” (Persona LGBTQ+)

“A mí me discriminan porque me visto como hombre y estoy recortada, así como un hombre” (Persona LGBTQ+)

“Claro a mi como trans siempre me discriminan, en la calle me vocean cosas a veces, en mi trabajo también, yo he tenido muchos problemas en mi trabajo por ser como soy y por vestirme así fabulosa como yo me visto” (Persona LGBTQ+)

“Bueno a mí me voceaban “bugarron” a lo primero yo peleaba, pero ya casi no me vocean y yo me hago el loco “(Persona LGBTQ+)

A pesar de que las personas LGBTQ+ señalan en los relatos que son continuamente víctimas de discriminación y violencia esto no se corresponde con las denuncias. No se denuncian los casos.

“No hemos tenido denuncia en ese sentido, sí tenemos casos activos de parejas que son miembros de la comunidad, pero no casos en los que se haya dado discriminación en razón de sus preferencias sexuales, por lo menos no se ha registrado, no digo que no se dé, pero muchas veces las personas creen que no lo pueden denunciar, o tienen a veces quizás hasta temor de acercarse a la unidad y dicen no, yo no voy a ir a la unidad por eso y quizás no se han acercado, pero sí de parejas del mismo sexo tenemos varios casos.”(Institución gubernamental)

“Nosotros recibimos un caso de un joven que pidió asistencia en la unidad. Él fue llorando porque han abusado mucho de él, de todas las maneras, la mamá abusaba, lo encadenaba, le pegaba, no es la forma. Ella le decía que él estaba enfermo, que tenía problemas, lo llevó al psicólogo, pero él lo puso peor”. (Institución gubernamental)

Estas citas son extraídas del personal de la Unidad de Atención a Víctimas. Personas LGBTQ+ visitan la Unidad de Atención a Víctimas de Violencia de Género buscando apoyo, ayuda psicológica, atención y confianza.

Expresiones discriminatorias hacia personas LGBTQ+ en personas residentes entrevistadas

“Si conozco, pero ya se aceptan, antes era muy escondido, eso son signo del fin del mundo” (Mujer adulta)

“Yo en lo personal respeto eso, lo que yo no estoy de acuerdo es que se proliferen y lo hagan público, uno cual tiene que respetar el derecho que tiene el otro a vivir su vida, pero no van a respetar ni a querer prostituir niños, a querer prostituirse en lugares públicos. Esa es mi teoría. ” (Hombre adulto)

“Pero hay cosas que tienen que respetarse. Ya yo últimamente las mujeres y los mismos en la calle todos besándose, veo esa cultura fea” (Organización comunitaria)

“Entendemos que no es lo correcto, pero no le cerramos la puerta”. (Organización comunitaria)

Las prácticas discriminatorias hacia las personas LGBTQ+ son visibles para algunas personas residentes e invisibles para otras.

Las personas residentes que pertenecen a grupos religiosos tienden a estigmatizar a las personas LGBTQ+ y no reconocen que sean discriminadas, sino que utilizan expresiones insultantes y de exclusión hacia ellas culpabilizándolas del maltrato que reciben.

5.6.9.3 Prácticas de discriminación/maltrato de personas con condiciones de discapacidad

La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad insta, a los países signatarios, a garantizar, proteger y promover la igualdad ante la ley y el pleno disfrute de los Derechos Humanos de las personas con discapacidad.

La discapacidad, según la Clasificación Internacional de Funcionamiento y Salud (CIF) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), es “toda limitación en la actividad y restricción en la participación, que se origina en una deficiencia que afecta a una persona en forma permanente para desenvolverse en su vida cotidiana dentro de su entorno físico y social”.

Se estima que el 12.41 % de la población del país tiene alguna condición de discapacidad (ONE 2010). Se han realizado varios estudios sobre las condiciones de la población con algún tipo de discapacidad uno de los más recientes es el desarrollado por el Sistema de las Naciones Unidas junto al Sistema Único de Beneficiarios (SIUBEN 2018). En este estudio se señalan las distintas barreras y prácticas de exclusión que vive la población con discapacidad. Siendo estas las siguientes:

- Limitado acceso a servicios sociales
- Bajo acceso a empleo
- Barreras para el acceso a salud
- Grandes limitaciones para el desarrollo educativo de manera digna e inclusiva
- Exclusión del sistema de protección social
- Ausencia de datos actualizados y fiables sobre las condiciones de la población con alguna condición de discapacidad distribuidos geográficamente.

Todos elementos fueron analizados como desafíos que enfrentan las personas con condiciones de discapacidad en República Dominicana, según sus principales hallazgos (SIUBEN, 2018).

En las entrevistas se señala la presencia de varios casos de personas con condiciones de discapacidad motora, mental, autismo y visual.

Se señala que existen personas en situaciones de calle, pobreza extrema, que tienen condiciones de discapacidad mental. El autismo se presenta en población infantil y adolescente.

No se dieron a conocer acciones o campañas de no abusos y discriminación con las personas en condiciones de discapacidad. Plantearon que lo que más se suele hacer es dar sillas de ruedas. - Sin disposiciones de prevención ni accesibilidad.

Varias personas residentes y familiares de personas con discapacidad indican la existencia de prácticas de discriminación y exclusión de personas con discapacidad tanto en la interacción cotidiana como en las condiciones físicas de las instituciones de servicios.

“La primera discriminación es la imposibilidad de acceso, ni los hospitales, ni las clínicas están diseñadas para que los discapacitados tengan acceso “(ONG)

Otras expresiones de discriminación se presentan en la vida urbana donde no existen letreros ni indicaciones que favorezcan a las personas con condiciones de discapacidad para un tránsito sin riesgo por la ciudad como señalan algunas personas entrevistadas.

“La ciudad no está diseñada para los discapacitados y las cosas que hemos hecho son muy limitadas” (Institución gubernamental)

“Ahora que hay tanto vehículos y motores cada vez es más frecuente insultar a una persona que tiene dificultades para atravesar una vía” (Organización comunitaria)

“Las tiendas no están adecuadas, los restaurantes ni las calles” (Organización comunitaria)

Junto a las barreras de acceso al libre tránsito en la ciudad para personas con discapacidad, se señalan otras prácticas discriminatorias como las siguientes:

- Exclusión del sistema educativo

“Mi hijo sí ha sufrido discriminación. Bueno, mi hijo es epiléptico y, como discapacitado él estudiaba en el Colegio Monte de Sión. Llegó hasta octavo curso. Muy inteligente, todo el tiempo ha querido echar para adelante. Yo lo puse en la escuela desde que tenía 2 años porque yo trabajaba en zona franca. Y de allí, del Monte de Sión me lo discriminaban mucho. Él quería estudiar medicina, pero de allá me lo despacharon y la directora me dijo a mí que él no podía seguir estudiando, que ellos no podían seguir bregando con personas, así como él. Y me despacharon a mi hijo y no pudo seguir estudiando. Y mi hijo ha hecho su vida aquí, mire las marcas que tiene en esa pared de estar sentado ahí en esa silla, yo tuve que dejar de trabajar para dedicarme a cuidarlo, y he pasado mucho trabajo para criarlo”

“Realmente muchas veces en la escuela a muchachos que van con discapacidad necesitan tratamiento especial y por tanto necesitan un trato un poquito más adecuado.” (ONG)

- Bullying y aislamiento

“Así de cherca y relajo, ya tengo 15 años, del principio siempre después se acostumbran a mí y yo no le paro tampoco. Me decían vegetal, todo. Sí, pero sí en serio, pero después yo me acostumbré, yo mismo me relajaba, yo soy vegetal y ya, ya todo el mundo se acostumbró a mí. Es dolor, es dolor de ser humano.” (Joven en condiciones de discapacidad)

“Hay un hombre ahí que tiene discapacidad de la mente. Todo el mundo le hace bullying y así le hacen bullying, le bocean cosas, le bocean cuando pasan, le bocean... y a veces hasta los perros se lo quieren comer porque anda mal vestido. Pero ya uno sabe cuál es la situación que lo lleva a ese punto, a ese extremo” (Organización comunitaria)

“Yo conozco un caso de un niño que es mudo, y un día otros niños le cayeron a golpe diciéndole: ¡habla, porque tú no hablas! y le dieron muchísimos golpes. Pero eso sí, que el papá se volvió loco, y hasta preso hay por eso” (Organización comunitaria)

- Violaciones sexuales a niñas y adolescentes con condiciones de discapacidad

“Había una joven que tenía problemas y era abusada por el padrastro, la golpeaba y la llegó a violar, la ayudamos y la llevamos al Ministerio de la Mujer, ellos aprovechaban el cuadro y le regalaban dinero y cosas.” (Institución gubernamental)

“Se da que son muy vulnerables y tienen discapacidad, y se aprovechan de ellas, como una niña de esa calle discapacitada, que estudiaba aquí. Y entonces, no sé si fue el vecino o el padrastro que se aprovechó de ella y hasta la embarazó. Era adulta, tenía 20 años, tenía retraso.” (ONG)

5.6.9.4 Madres adolescentes jefas de hogar. Situaciones de maltrato y discriminación.

La Oficina Nacional de Estadística, ONE; en su último boletín sobre embarazos en adolescentes (enero-marzo 2025) registra que el 18.88% de los embarazos en el país son de adolescentes. Lo que indica que cerca del 20% de las madres en el país son adolescentes.

A pesar de que las madres adolescentes tienen un peso significativo como jefas de hogar y responsables de niños y niñas esto no se le ha reconocido socialmente ni desde los estamentos públicos. El hecho de que sean adolescentes las excluye de responsabilidades contractuales frente a los servicios públicos, así como en el ámbito social.

En Verón, Bávaro, Cortecito, al igual que otras localidades del país las madres adolescentes sufren exclusión, violencia de género y discriminación. Son las jefas de hogar las que engrosan en mayor magnitud los hogares pobres y muy pobres.

Las entrevistas a madres adolescentes muestran las distintas prácticas de discriminación que sufren cotidianamente. Estas son las siguientes:

- **Exclusión de centros educativos.**

“Tuve que cambiar a escuela los sábados, las maestras fueron la primera que dijeron que era un mal ejemplo” (Madre adolescente)

- **Discriminación y maltrato verbal por considerarlas “malas madres”**

“Por salir y tener hijos y seguir haciéndolo. Dicen que yo no quiero a mi hijo y yo me siento muy mal.” (Madre adolescente)

- **Violencia de género**

“El hombre que me embarazó me maltrataba mucho, me daba golpes, por eso lo dejé” (Madre adolescente)

“Es una situación difícil, debe criar y mantenerse y a veces sin apoyo del padre de los hijos. Conozco un caso que para darle la mensualidad hace un escándalo, pues quiere estar con la muchacha, que ya no quiere estar con él, tuvo que llevarlo a la fiscalía” (Mujer adulta)

- **Maltrato en la familia**

“En mi familia me maltrataban. Mi madre no quiere nada conmigo, me dijo que me fuera de la casa cuando supo que estaba embarazada” (Madre adolescente)

- **Aislamiento y decisión de vivir solas con sus hijos**

“Me fui de casa de mis padres porque me daban golpes y les daban a mis hijos. El padre de mis hijos no los reconoció. Vivo sola y me la busco para conseguir que darles a mis hijos de comer”. (Madre adolescente)

“Yo conozco unas cuantas. Conozco una que vive sola porque se dejó del marido hace como 2 meses y se quedó viviendo sola una pieza cerca de mi casa” (Mujer adulta)

- **Acoso sexual y laboral de las madres adolescentes que viven solas**

“Yo puedo decir que la mujer que vive sola y con hijo, lo que más sufre es de los hombres que quieren estar con ella. Aquí tengo dos o tres madres solteras, y he tenido que pararme fuerte pues todos quieren invitarlas a comer y usted sabe después.” (ONG)

Las madres adolescentes que se entrevistaron viven en “cuarterías” que son viviendas que se han dividido en varios cuartos y cada cuarto es un hogar. En el cuarto donde viven solo tienen una silla, una cama, y un anafe. El baño es compartido. Estas condiciones de pobreza extrema en las madres adolescentes tienden a ser invisibles. Tienen muchas dificultades para obtener ingresos porque las han excluido de los centros educativos.

Sin disposiciones de prevención. Es una población muy vulnerable, ya que deben asumir responsabilidades de un adulto a muy temprana edad, no tienen acceso a empleos formales, tienden a tener deserción escolar, en la mayoría de los casos, no cuenta con el suficiente respaldo de sus familiares o la sociedad.

"Pasan trabajos, algunas hacen trabajo sexual. Viven con vecinos solidarios porque no tienen apoyo" (Organización comunitaria)

En las comunidades estudiadas no se señalan acciones de prevención de maltrato hacia las adolescentes que son madres y aquellas que no lo son, ni hacia la población infantil.

5.6.9.5 Expresiones de discriminación contra personas afrodescendientes

La discriminación hacia personas afrodescendientes en el país es una práctica frecuente a pesar de su peso social en términos cuantitativos y cualitativos. Las prácticas discriminatorias hacia personas afrodescendientes se focalizan en su color de la piel y la textura de su pelo, considerados como indicadores raciales.

En estudios realizados recientemente con carácter nacional se muestra que el 66% de la población dominicana con piel oscura ha sufrido discriminación por el color de la piel (LAPOP 2023). “La discriminación racial en la República Dominicana no tiene relación solamente con el color de la piel, sino con las categorías de autoidentidad sobre la base de factores etnoraciales”. (LAPOP 2023: 15)

Las personas afrodescendientes entrevistadas han vivido situaciones de violaciones de sus derechos, discriminación y exclusión.

- **Bullying por peinados afrodescendientes**

“En muchos lugares miran a uno raro si no tiene los cabellos planchados” (Mujer joven)

- **Violación a los derechos de personas afrodescendientes de manejar su cuerpo de forma autónoma.**

“Yo misma, tenía el pelo rasta y me lo mandaron a quitar en un hotel donde trabajaba” (Mujer joven)

“A mí por mi pelo, a veces me discriminan, pero eso es común” (Mujer joven)

En estas expresiones se muestra que un mecanismo de protección que utilizan las personas afrodescendientes frente a la discriminación recibida es su normalización.

“Hasta apodos los colocan a esas personas muchas veces, a los más morenitos, el de los moños malos, el del pelo liso” (Organización comunitaria)

“Le hacen bullying a los de los moños malos” (Organización comunitaria)

En estas citas se muestran las prácticas de bullying que estigmatizan el peinado afrodescendiente como “pelo malo” o “moño malo”

“Aquí hay morenitos cepillados, un cerquillito bien, ya tú sabes, se consigue la muchacha más bonita. No hay yo, no hay discriminación sobre color, para mí no, tú ves” (Hombre adulto)

Esta expresión presenta la contradicción entre usar términos discriminatorios hacia las personas afrodescendientes y negar que exista el racismo.

“No, aquí no hay discriminación. Aquí todos somos iguales. Que se ve blanquito, que se ve prieto. Y más que nosotros somos descendientes de las islas. Somos prietos.” (Mujer adulta)

La negación del racismo aparece en varias personas entrevistadas que indican que no existe discriminación racial.

Igualmente, las instituciones gubernamentales entrevistadas niegan que exista discriminación racial.

“No, aquí no hay discriminación, todos somos iguales. Bueno el dinero discrimina” (Institución gubernamental)

Por otro lado, se encuentran instituciones que resaltan la discriminación racial existente en la provincia y la ciudad.

“Se vive mucha discriminación, mucho racismo por la piel, la discriminación totalmente. El haitiano, es el moreno, es el prieto, muchas expresiones y por ser negras. Nosotros tratamos de, tratamos o de saber que, para cambiar esa opinión entre las personas hay que trabajar mucho, nosotros tratamos de educar a la persona y de que cambien su opinión hacia esas personas.” (ONG)

Esta cita textual se extrae de la entrevista a una institución no gubernamental que trabaja con personas con discapacidad auditiva y del habla.

Otro tipo de discriminación vinculada a la apariencia física es la que viven las personas que tienen tatuajes. Se les estigmatiza juzgándolos como “delincuentes”

“A mi dónde yo llego me miran raro por mi forma de vestir y por los tatuajes también” (Hombre joven)

“Por los tatuajes se la ponen difícil a uno para darle trabajo. Por ejemplo, a mí, para darme un trabajo en un hotel tuve que cortarme el cabello, que yo lo tenía largo, y vestirme bien, como hombre, y ponerme camisas manga larga para que no se me vean los tatuajes” (Joven LGBTQ+)

En esta cita se muestra la combinación de varias prácticas discriminatorias, racial, por identidad de género y por vestimenta-tatuajes. Descalificación de las personas por la apariencia física, negándole oportunidades laborales.

5.6.9.6 Prácticas de discriminación contra personas en situación de movilidad

En capítulos anteriores se describe el tejido social de los barrios de Verón, Bávaro, Cortecito y Punta Cana desde un carácter mixto. Barrios donde conviven personas y familias de diferentes nacionalidades, y dominicanas con prácticas de reciprocidad.

A pesar de las relaciones de reciprocidad, se presenta en varias personas dominicanas entrevistadas expresiones de prejuicio racial hacia personas en situación de movilidad, que entran en contradicción con sus prácticas de convivencia.

La publicación del estudio de LAPOP (2023) presenta, además de la discriminación hacia personas afrodescendientes, la dirigida específicamente hacia la población en situación de movilidad. En el citado estudio se señala que el racismo y la desigualdad se justifica en nuestro imaginario cultural desde la responsabilidad individual y cultural, lo que coincide con las expresiones de la población entrevistada sobre la población en situación de movilidad.

Las expresiones discriminatorias hacia la población en situación de movilidad presentes en las entrevistas son las siguientes:

“Con los haitianos tenemos problemas. Digo “tenemos” porque soy dominicana. Los discriminamos, no nada más por negro” (Mujer joven)

“Si, los haitianos son un problema donde llegan es en trulla, tú le alquila a uno y se te mudan 20, son asqueroso y ya tú sabes, un problema” (Mujer adulta)

“Aquí los haitianos son muy sucios, la verdad es de ser dicha. Por eso es que tenemos problemas. Viven todito juntos y no se dan higiene como nosotros. Son unos sucios, porque los chinos traen empleos, los venezolanos lo que vienen es a trabajar y a dar beneficios, y los haitianos lo que traen es perjuicio nada más” (Hombre adulto)

Muchas personas niegan que se discrimine a las personas en situación de movilidad, aunque muchos de sus señalamientos tienen una connotación intrínseca de discriminación.

“No se discrimina a los haitianos, pero nos han invadido” (Hombre adulto)

“Maltrato al haitiano no, siempre lo que es, como decir, es como un punto de burla” (Hombre joven)

Otras personas reconocen que a la población en situación de movilidad se le discrimina.

“Los haitianos a veces son discriminados, eso siempre pasa, pero no es tan fuerte la discriminación. Gente que dice por ejemplo que ellos hieden o que se vayan para su país y cosas así “

“Eso siempre ha existido. Lamentablemente, a mí, por mi piel y que mi papá era haitiano. En todos los países a los inmigrantes... Pero aquí eso es un abuso contra ellos siempre”

Se presentan casos de interacción horizontal con población en situación de movilidad en la convivencia dentro de un mismo sector.

“Bueno, a veces ... se lo han llevado, ellos han regresado, nos cuentan su historia, cómo lo hacen, porque nosotros somos una comunidad muy social en este sector, y cuando ellos vuelven, lo que escuchamos son sus historias, de cómo lograron devolverse, cómo lo hicieron, qué pagaron, y vuelven por acá” (Hombre joven)

“Tú le das protección, porque todo depende, cuando tú le das protección a un haitiano, quizás ese haitiano se lo ha ganado, tú me entiendes, viene, te ayuda en esto, es humilde, te va a un mandado, tú me entiendes, y ya, no hay ni que sea discriminación, para mí no”. (Mujer adulta)

“Porque si hay uno en su país buscando su vida, no lo podemos maltratar. Y cuando nosotros estamos para allá” (Hombre joven)

“Ay no. Mire esos de ahí son haitianos. Cuando yo me mudé, porque ahora no bebemos agua de llave, pero ellos venían aquí y yo iba allá. Entonces esos no son mis vecinos, son mis hermanos. Y todo el mundo los lleva ahí. Todo el mundo”. (Mujer adulta)

.

En estas citas se plasma otra manera de relacionarse entre la población dominicana con aquella que se encuentra en situación de movilidad al interior de varios barrios. Estas personas mantienen relaciones de reciprocidad desde su condición de residentes en espacios territoriales comunes.

En la población residente y las organizaciones se muestran opiniones divididas con respecto a la población en situación de movilidad. Una parte que utiliza términos discriminatorios y de exclusión y niega la existencia de discriminación, y otras personas que reconocen la discriminación existente y mantienen relaciones de horizontalidad y reciprocidad con esta población. Dentro de esas personas que tienen relaciones de reciprocidad se encuentran personas que están en desacuerdo con agresiones que sufre esta población y la protegen.

5.6.11 Mecanismos de consulta y/o participaciones existentes

Las consultas en esta zona de Punta Cana, Verón y Cortecito, deben desarrollarse preferiblemente de forma focalizada en términos territoriales. De modo que se logre una mayor participación en cantidad y calidad de la diversidad de actores presentes en los territorios.

Los procesos de consulta a los actores de la zona de Punta Cana, Verón y Cortecito deben partir del perfil mixto que tienen estos barrios, para ello se debe integrar en la consulta a representantes de las diferentes organizaciones comunitarias e instituciones, el Ayuntamiento del Distrito Nacional que ha apoyado en el contacto con las juntas de vecinos, asociaciones de personas en situación de movilidad, población joven y adolescente de los barrios que participa en los programas artísticos-culturales de la Fundación Punta Cana. Igualmente, a representantes de los distintos grupos con condiciones vulnerables: mujeres, personas con condiciones de discapacidad, personas LGBTQ+, afrodescendientes y adultos mayores; a las asociaciones de desarrolladores y propietarios, a las organizaciones y sindicatos de transporte de la zona.

En las comunidades de estudio predominan las juntas de vecinos con legitimación de los ayuntamientos. Los ayuntamientos han dividido la zona en polígonos y, en cada polígono, han ubicado juntas de vecinos. Se convierten así las juntas de vecinos en espacios mediados por el gobierno local, lo que afecta su dinámica de interacción comunitaria y de mediación entre la población y el gobierno local.

Se observaron conflictos de liderazgo entre presidentes de Juntas de vecinos, presidentes de polígonos y otros liderazgos puestos —o no— por el ayuntamiento.

Presidentes de algunas juntas de vecinos no reconocen el liderazgo comunitario de otros líderes del territorio, como en el caso de los sectores Oscar de la Renta y La Misericordia de Dios, dos sectores relativamente cercanos y ambos presidentes de juntas de vecinos, no se reconocen entre sí.

El proceso de consulta debe incluir la técnica de bola de nieve tomando como referentes a las organizaciones e instituciones que fueron entrevistadas para que a su vez movilicen a las demás.

Hay que destacar la presencia de liderazgos de mujeres que no son de juntas de vecinos, pero que, en barrios como Villa Playwood en Verón, son figuras importantes que generan confianza y credibilidad, y que logran canalizar procesos comunitarios. Las organizaciones referentes para este proceso de consulta son las siguientes:

Organizaciones comunitarias:

- Juntas de vecinos – 12
- Asociación de migrantes venezolanos
- Organización de migrantes haitianos

Iglesias

- Iglesias protestantes
- Iglesias católicas

Gubernamentales

- Ministerio de la Mujer
- Ayuntamientos
- Ministerio Público- Unidad de Atención a Víctimas de Violencia de Género
- CAIPI
- Regiduría

ONGs:

- FUNPROMUJER,
- ONG Autismo Sin Fronteras
- Museo Abreu
- Fundación Amazonas
- ASOTURE
- Fundación Punta Cana
- Fundación Dando Amor

Asociaciones y otras organizaciones

- Asociación de propietarios
- Empresa de reciclaje y protección al medio ambiente
- Sindicato de trabajadores de Punta Cana
- APTPRA
- SITRABAPU
- ADOTRATUR
- ALETA: Alianza Empresarial Turística de La Altagracia
- ASOLESTE: Asociación de Hoteles de la Zona Este

Las instituciones gubernamentales juegan un rol importante en la convocatoria, sobre todo los centros de atención primaria, que tienen acceso a población vulnerable y a organizaciones comunitarias en los lugares donde están ubicados; así como CONANI, que cuenta en su directorio con las redes de protección a la niñez y la adolescencia, conformadas por organizaciones e instituciones tanto gubernamentales como no-gubernamentales; y la oficina provincial del Ministerio de la Mujer, que tiene un flujo de relación con organizaciones comunitarias, ONG y grupos de mujeres.

6. Evaluación de impactos ambientales y sociales

6.1 Introducción

La identificación, caracterización y valoración de las actividades que generarán impactos ambientales en área de influencia directa e indirecta del proyecto fue realizada en las diferentes etapas del mismo.

Los impactos fueron evaluados tomando como referencia la línea base ambiental del área de influencia directa e indirecta del proyecto. Asimismo, fueron elaboradas las matrices de identificación, caracterización y evaluación de los impactos a ser generados por el proyecto.

6.2 Resumen de evaluación de componentes ambientales dentro del área del proyecto

Durante la línea base de ambiental del área del proyecto fue determinado los siguientes componentes ambiental dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto, los cuales son presentado en este capítulo en una matriz, resumen.

Tabla No. 48. Matriz resumen de evaluación de componentes ambientales

Elemento	Área directa		Área indirecta		Distancia / Comentario
	Si	No	Si	No	
Área protegida	X				- Línea de impulsión del campo de pozos – parte de la misma, dentro del Monumento Natural Hoyo Claro - Pozos de captación del 88 al 100 - Dentro del Monumento natural Hoyo Claro
				X	A una distancia de 1.4 km de los colectores y línea de impulsión más cercanos
Zona de amortiguamiento	X				Pozos de captación del 84 al 87 – Dentro de la zona de amortiguamiento del Monumento natural Hoyo Claro
Humedal	X				Estación de bombeo de agua residual No. 3 - a una distancia de 55 metros aproximadamente
Recursos hídricos				X	No fue identificada ninguna corriente de agua superficial en el área de influencia del proyecto. El cuerpo hídrico más cercano identificado es el río Anamuya, ubicado a una distancia de 6.9 km aproximadamente del área de estudio
Zona de inundación	X				Entre los riesgos naturales identificados en los componentes se encuentran el área de posible inundación en el área del Cortecito.
Ecosistema crítico	X				Monumento natural Hoyo Claro – Componentes del proyecto dentro del mismo Se determinaron en las zonas circundantes al proyecto especies protegidas (Ver sección medio biótico)

Elemento	Área directa		Área indirecta		Distancia / Comentario
	Si	No	Si	No	
Zona de vida	X				Bosque seco subtropical, bosque húmedo subtropical.
Área de zona urbana / en desarrollo	X				El proyecto será desarrollado en áreas urbanas y áreas en desarrollo

6.3 Actividades para ejecutar en el área del proyecto

En el proceso de la evaluación de impacto ambiental y social fueron definidas las actividades a desarrollar en las diferentes etapas del proyecto, las cuales generaran impactos a los diferentes del medio ambiente.

6.3.1 Etapa de construcción

Las actividades para ejecutar durante el desarrollo del proyecto son las siguientes:

Construcción del acueducto y alcantarillado regional Punta Cana, Verón

Instalación de campamento

Durante las actividades de construcción del acueducto y alcantarillado regional Punta Cana – Bávaro, se instalarán las facilidades como el campamento en el cual estarán las oficinas administrativas de los ejecutores del proyecto, y estarán los almacenes de suministros de la obra.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de los suelos por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso constructivo y domiciliarios generados por las personas trabajadoras de manera inadecuada
- Contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal
- Incremento de tránsito de vehículos pesados en el área de influencia de campamento
- Contaminación de suelo por mala disposición de residuos de escombros y capa vegetal
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar

- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por el movimiento de vehículos pesados

Movimiento de tierra (excavación, relleno)

Las actividades de movimiento de tierra debido a la excavación para introducir de las tuberías y realizar la conexión al sistema de edificaciones y/o estructuras para que formen parte del sistema del acueducto y alcantarillado regional. Esta actividad provocará la interrupción en la dinámica de las zonas donde se esté interviniendo en la construcción del proyecto, generando así interrupción de tránsito vehicular, afectación de actividades comerciales, generación de impactos a los elementos del medio ambiente, entre otros.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra
- Afectación de la flora y fauna por actividad de movimiento de tierra
- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Contaminación de las corrientes superficiales por arrastre de sedimentos
- Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra
- Erosión de suelo
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por el movimiento de vehículos pesados

- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas
- Dinamización de la economía local por la contratación de mano de obra local

Remoción de capa asfáltica y/o material de base

Las vías existentes por donde se construirá el sistema del acueducto y alcantarillado regional se encuentran en condiciones transitables, debido a que parte de estas se encuentran con su capa asfáltica y otras a nivel de terracería. En ese sentido, durante la actividad de construcción será realizado movimiento de material asfáltico y material de base, con el objetivo de excavar a profundidad para la colocación de las tuberías.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Contaminación de los suelos por la manipulación de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso de remoción de la capa asfáltica y/o material de base
- Contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica y material de base
- Contaminación del subsuelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica
- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Afectación de comercios por cierre de vías
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Contaminación de las corrientes superficiales por arrastre de sedimentos
- Contaminación de las corrientes superficiales por escorrentía contaminado con residuos oleoso producto de derrames e hidrocarburos
- Afectación del paisaje por remoción de capa asfáltica y/o material de base
- Erosión de suelo
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo

- Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva.
- Alteración de la pendiente de la vía
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Dinamización de la economía local por la contratación de mano de obra local
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas

Bote de material removido

Las actividades de movimiento de tierra con llevaran a la actividad de bote de material removido y al acarreo de material de condición para relleno luego de colocadas las tuberías del acueducto y alcantarillado regional Punta Cana, Verón. Durante esta actividad habrá movimiento constante de equipos y maquinarias y camiones, que estarán transitando por las vías, lo que dicho peso de estos equipos también puede deteriorar las condiciones de las vías.

El material removido deberá ser enviado a botaderos autorizados por parte del Ministerio de Medio Ambiente.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación del suelo por disposición incorrecta de material removido
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados

Compactación y nivelación de terreno

Las actividades de compactación y nivelación de terreno serán realizadas con el objetivo de volver readecuar los mismos, a las condiciones en que fueron encontrados antes del inicio de la construcción y/o mejora la condición de estos.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra
- Afectación de la flora y fauna por actividad de movimiento de tierra
- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra
- Erosión de suelo
- Alteración de la geomorfología del terreno
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados

Suministro de material, tuberías, equipos y accesorios

Para la construcción del proyecto es requerido el suministro de los materiales como son tuberías, equipos y accesorios para la instalación de las tuberías del acueducto y alcantarillado regional Punta Cana, Verón.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Incremento de la actividad comercial de los negocios del municipio

- Estimulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona
- Creación de empleos temporales
- Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

Instalación de tuberías

Las instalaciones de las tuberías serán realizadas de acuerdo al diseño del acueducto y alcantarillado regional Punta Cana, Verón.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra
- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías
- Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra
- Erosión de suelo
- Alteración de la morfología del terreno
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Interrupción de servicios de la zona por instalación de las tuberías
- Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción
- Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva.
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar

- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas

Readecuación de la vía (asfaltado, compactación de terreno)

La readecuación de la condición de la vía será realizada bajo el criterio de llevar la misma a las condiciones en que fueron encontrados antes del inicio de la construcción y/o mejora la condición de los mismos.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Mejora de la condición de la infraestructura vial
- Afectación del diseño de la vía (pendiente de bombeo, entre otros)
- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Contaminación de los suelos por la manipulación de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso de remoción de la capa asfáltica y/o material de base
- Contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica y material de base
- Contaminación del subsuelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica
- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Afectación de comercios por cierre de vías
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Afectación del paisaje
- Erosión de suelo
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva

- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas

Arreglo de servicio eléctrico interrumpido

Durante las actividades de construcción, el servicio eléctrico podría verse interrumpido, debido a algún inconveniente durante la construcción que pueda afectar el mismo.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Readecuación de servicios básicos

Cierre de vías por actividades de construcción

El tránsito vehicular será interrumpido por las vías en las que se esté excavando, instalando las tuberías, rellenando con material luego de la instalación de la tubería, entre otras actividades producto de la construcción que interrumpirán el tránsito, durante la construcción del proyecto.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva.
- Afectación de las actividades comerciales en las vías a ser cerradas por actividad constructiva
- Conflicto con la población por actividades de construcción
- Posible accidente por cerrado de vías y no correcta señalización

Conexión de edificaciones al acueducto y sistema de alcantarillado

La conexión de las casas y edificaciones será realizada durante la construcción del acueducto y alcantarillado regional Punta Cana – Bávaro, asegurando así el envío de las aguas residuales a la PTAR para el correcto tratamiento de estas, y para el suministro de agua potable.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Mejora de la infraestructura sanitaria del municipio
- Disminución de posibles problemas de salud a la población por correcta disposición de las aguas residuales y suministro de agua potable
- Mejora de la calidad de vida de la población
- Erosión de suelo
- Alteración de la morfología del terreno

- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Interrupción de servicios básicos de la zona por conexión a la red de alcantarillado y agua potable
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados

Instalación de letreros

Durante la actividad de construcción serán instalados letreros en los lugares de obras y próximo a estos, notificando a la población de que esas áreas están bajo un proceso de construcción del acueducto y alcantarillado regional Punta Cana, Verón. Asimismo, previniendo a los mismos cuando este circulando por esa área.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Orientación a la población acerca de la actividad
- Sentido de empatía entre la población y unidad ejecutora
- Notificación visual de las actividades en desarrollo
- Prevención ante accidentes

Contratación de mano de obra

Para el desarrollo del proyecto se contratará mano de obra calificada, tanto tecnicada como profesional, así como mano de obra no calificada para las distintas actividades de construcción.

La norma de desempeño ambiental y social (NDAS 9) tiene como aspecto clave el concepto de género en toda su pluralidad y diversidad (VPS/ESG/BID 2024: 7). Se establece así desde esta norma el impacto de posibles prácticas de violencia sexual y de género que tienen un abordaje específico en el plan de prevención de violencia de género y diversidades. Tanto la mano de obra cualificada como la no calificada se capacitará desde un enfoque de género tomando en cuenta los aspectos que señala el plan citado.

Parte de esta fuerza laboral necesita ser especializada y no será reclutada localmente. Sin embargo, parte de la mano de obra predominantemente no calificada necesaria, debe ser reclutada en el distrito municipal Verón – Punta Cana, y comunidades aledañas.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Estímulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona
- Creación de empleos temporales
- Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

Construcción de las estaciones de bombeo y tanque de almacenamiento de agua potable

Las estaciones de bombeo tienen la finalidad de enviar las aguas residuales colectadas por la red de alcantarillado, a la PTAR para el correcto tratamiento de las aguas residuales antes de la descarga final del mismo.

Los tanques de almacenamiento de agua potable desde los cuales se realizarán el suministro de agua potable en el distrito municipal Verón – Punta Cana.

Las actividades a llevar a cabo durante la construcción de las EBAR e instalación de los tanques de almacenamiento de agua potable son:

Instalación de campamento

La unidad que realizara las actividades de construcción durante la construcción de las estaciones de bombeo e instalación de los tanques de almacenamiento de agua potable, se instalarán las facilidades como el campamento en el cual estarán las oficinas administrativas de los ejecutores del proyecto, y estarán los almacenes de suministros de la obra.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de los suelos por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso constructivo y domiciliarios generados por las personas trabajadoras de manera inadecuada
- Contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal
- Incremento de tránsito de vehículos pesados en el área de influencia de campamento
- Contaminación de suelo por mala disposición de residuos de escombros y capa vegetal
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal

- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto

Limpieza del terreno

Debe ser realizada la limpieza del terreno antes de iniciar las actividades constructiva en el área donde se construirán las estaciones de bombeo e instalación de los tanques de almacenamiento de agua potable, esta actividad puede que acarree un cumulo de material como escombros o capa vegetal, dependiendo de la condición actual del área.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de los suelos por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso constructivo y domiciliarios generados por las personas trabajadoras de manera inadecuada
- Contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal
- Incremento de tránsito de vehículos pesados en el área de influencia de campamento
- Contaminación de suelo por mala disposición de residuos de escombros y capa vegetal
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías

Movimiento de tierra (excavación, relleno)

Serán las actividades de movimiento de tierra debido a la excavación y relleno para la construcción de las estaciones de bombeo e instalación de los tanques de almacenamiento de agua potable. La cantidad de material de corte y relleno dependerá de la condición de material en el área donde se realizará la construcción.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra
- Afectación de la flora y fauna por actividad de movimiento de tierra
- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra
- Erosión de suelo
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados

Instalación de equipos, maquinarias y accesorios

Durante la etapa de construcción será realizada la instalación de los equipos de bombeo, válvulas, tuberías y accesorios para el funcionamiento de las estaciones de bombeo e instalación de los tanques de almacenamiento de agua potable.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general

- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra
- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías
- Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra
- Erosión de suelo
- Alteración de la morfología del terreno
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Interrupción de servicios de la zona por instalación de las tuberías
- Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción
- Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva.
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto

Bote de material removido

Las actividades de movimiento de tierra conllevaran a la actividad de bote de material removido y al acarreo de material de condición para relleno en el área de la construcción de las estaciones de bombeo e instalación de los tanques de almacenamiento de agua potable. Durante esta actividad habrá movimiento constante de equipos y maquinarias y camiones, que estarán transitando por las vías, lo que dicho peso de estos equipos también puede deteriorar las condiciones de las vías.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación del suelo por disposición incorrecta de material removido
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías

Compactación y nivelación de terreno

Las actividades de compactación y nivelación de terreno serán realizadas con el objetivo de poner el terreno a nivel para iniciar la construcción de los elementos de obra civil del proyecto, como son las fundaciones, columnas, vigas, entre otros. Asimismo, contar con las bases para la instalación de los equipos, maquinarias y accesorios.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra
- Afectación de la flora y fauna por actividad de movimiento de tierra
- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra
- Erosión de suelo

- Alteración de la geomorfología del terreno
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías

Conexión e instalación eléctrica

La instalación de las conexiones eléctricas es esencial para el funcionamiento de las estaciones de bombeo e instalación de los tanques de almacenamiento de agua potable, con el objetivo de dirigir las aguas residuales al PTAR, y el suministro de agua potable.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Interrupción de servicios de la zona por conexiones eléctricas
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto

Adquisición de terrenos

Los terrenos seleccionados para la construcción de las estaciones de bombeo e instalación de los tanques de almacenamiento de agua potable deben ser adquiridos por la unidad de ejecutora del proyecto en este caso INAPA, antes de iniciar cualquier posesión y/o actividad de construcción en los mismos.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible conflicto con los propietarios del terreno por no pagar el monto de acuerdo a valor actual.
- Posible seguimiento de procedimiento adecuado para la adquisición de terrenos de acuerdo a la normativa nacional y marco de política ambiental y social del BID.
- Posible negociación exitosa entre la unidad ejecutora del proyecto INAPA y los propietarios o adquirientes del terreno

}

Instalación de letreros

Durante la actividad de construcción serán instalados letreros en los lugares de obras y próximo a estos, notificando a la población de que esas áreas están bajo un proceso de construcción de las estaciones de bombeo e instalación de los tanques de almacenamiento de agua potable. Asimismo, previniendo a los mismos cuando estén circulando por esa área.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Orientación a la población acerca de la actividad
- Sentido de empatía entre la población y unidad ejecutora
- Notificación visual de las actividades en desarrollo
- Prevención ante accidentes

Contratación de mano de obra

Para el desarrollo del proyecto se contratará mano de obra calificada, tanto tecnificada como profesional, así como mano de obra no calificada para las distintas actividades de construcción.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Estimulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona
- Creación de empleos temporales
- Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

Suministro de material, tuberías, equipos y accesorios

Para la construcción del proyecto es requerido el suministro de los materiales como son tuberías, equipos y accesorios para la construcción de las estaciones de bombeo e instalación de los tanques de almacenamiento de agua potable.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Incremento de la actividad comercial de los negocios del municipio
- Estimulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona
- Creación de empleos temporales
- Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

Construcción de la PTAR y TAP

Construcción de componentes

Algunos componentes del sistema de tratamiento puede que requieran la construcción de las mismas in situ.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra
- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías
- Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra
- Erosión de suelo
- Alteración de la morfología del terreno
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Interrupción de servicios de la zona por instalación de las tuberías
- Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción
- Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva.
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas

Instalación de componentes de la PTAR y TAP

En el marco del proceso de tratamiento en la PTAR y las estaciones correspondientes al TAP, se realizará la instalación de todos los componentes del sistema, debido a que este será objeto de una readecuación integral.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra
- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías
- Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra
- Erosión de suelo
- Alteración de la morfología del terreno
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Interrupción de servicios de la zona por instalación de las tuberías
- Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción
- Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva.
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas

Adquisición de terrenos

Algunas áreas de los terrenos donde se encuentra la PTAR y las estaciones de Tratamiento de Agua Potable (TAP) deben ser adquiridos por la unidad de ejecutora del proyecto en este caso INAPA, antes de iniciar la construcción de la PTAR y TAP.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible conflicto con los propietarios del terreno por no paga del monto de acuerdo a valor actual, o no logra acuerdo de negociación.
- Posible seguimiento de procedimiento adecuado para la adquisición de terrenos de acuerdo a la normativa nacional y marco de política ambiental y social del BID.
- Posible negociación exitosa entre la unidad ejecutora del proyecto INAPA y los propietarios o adquirientes del terreno

Conexión e instalación eléctrica

La instalación de las conexiones eléctricas es esencial para el funcionamiento de los equipos y maquinarias de la PTAR y estación de TAP.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Interrupción de servicios de la zona por conexiones eléctricas
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto

Instalación de tuberías, equipos de bombeo y accesorios

Durante la etapa de construcción será realizada la instalación de los equipos de bombeo, válvulas, tuberías y accesorios para el funcionamiento de la PTAR y AP.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra

- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías
- Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra
- Erosión de suelo
- Alteración de la morfología del terreno
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Interrupción de servicios de la zona por instalación de las tuberías
- Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción
- Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva.
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto

Conexión a la red de alcantarillado para recolección AR y conexión a la red de AP

- Se realizará la conexión de las tuberías al sistema de alcantarillado para la recolección de las aguas residuales (AR), las cuales serán conducidas para su adecuado tratamiento antes de la disposición final. Asimismo, se conectará a la red de distribución de agua potable (AP) para garantizar el suministro eficiente a los usuarios.
- Mejora de la infraestructura sanitaria del distrito municipal Verón – Punta Cana
- Disminución de posibles problemas de salud a la población por correcta disposición de las aguas residuales y suministro de agua potable de calidad
- Mejora de la calidad de vida de la población
- Incremento en la red de alcantarillado del distrito municipal Verón – Punta Cana
- Erosión de suelo

- Alteración de la morfología del terreno
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Interrupción de servicios básicos de la zona por conexión a la red de alcantarillado
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados

Instalación de letreros

Durante la actividad de construcción serán instalados letreros en los lugares de obras y próximo a estos, notificando a la población de que esas áreas están bajo un proceso de construcción de la PTAR y AP. Asimismo, previniendo a los mismos cuando estén circulando por esa área.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Orientación a la población acerca de la actividad
- Sentido de empatía entre la población y unidad ejecutora
- Notificación visual de las actividades en desarrollo
- Prevención ante accidentes

Contratación de mano de obra

Para el desarrollo del proyecto se contratará mano de obra calificada, tanto tecnicada como profesional, así como mano de obra no calificada para las distintas actividades de construcción.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Estimulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona
- Creación de empleos temporales
- Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

Suministro de material, tuberías, equipos y accesorios

Para la construcción del proyecto es requerido el suministro de los materiales como son tuberías, equipos y accesorios para PTAR y AP.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Incremento de la actividad comercial de los negocios del municipio

- Estimulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona
- Creación de empleos temporales
- Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

6.3.2 Etapa de operación

Las actividades para ejecutar durante el desarrollo del proyecto son las siguientes:

Operación de la PTAR y Estaciones TAP

Como fue especificado en el capítulo de descripción del proyecto, *los resultados del análisis mostraron que la recarga potencial del acuífero es mayor que la extracción del agua en situación actual (Tabla a continuación), corroborando la información proporcionada en los estudios previos. Resultados similares se observaron bajo un escenario “Pesimista” de cambio climático, que, aunque suponen una reducción de la precipitación del 11.7% y un incremento de la temperatura 1.4 °C, al considerar el escenario más desfavorable, es decir, la ocurrencia de un “Año seco” en las 3 sub-zonas de extracción, se determinó que la recarga es mayor a la extracción de agua proyectada para el año 2048 (2,182 l/s, 68.81 MMC/año).*

La operación del sistema de manera correcta garantizará la eficiencia del mismo en su operatividad para el tratamiento de las aguas residuales y la planta de tratamiento de agua, y la verificación de la condición del acuífero.

Las actividades por llevar a cabo durante la operación de la PTAR y TAP son:

Operación de la PTAR y TAP e impactos sobre el acuífero

La PTAR y TAP para su correcto funcionamiento deberá operar de acuerdo con el manual de operación que contará con el sistema. La operación de la planta incluye el funcionamiento correcto de cada componente de esta.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Consumo energético por la demanda energética de la PTAR y TAP
- Emisiones de gases, material particulado y ruido por consumo eléctrico
- Posible contaminación del agua subterránea y biota por la no eficiencia de la PTAR en sus procesos de tratamiento
- Posible afectación a la salud de la población debido al deficiente tratamiento de agua potable.
- Posible falta de capacidad del sistema para tratar la demanda requerida
- Posible afectación de la salud de la población por contaminación del agua subterránea por tratamiento no correcto de las aguas residuales
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar

- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Afectación de la biota por la falta de mantenimiento de la PTAR y TAP
- Mejora de la calidad de vida de la población del distrito municipal Verón – Punta Cana por el correcto tratamiento de las AR y AP
- Reducción del consumo de agua potable, por el uso de reúso de las aguas residuales luego del post tratamiento
- Posible afectación del paisaje por instalación componentes del proyecto

Mantenimiento del sistema (equipos de bombeo, tuberías, sistema eléctrico)

La actividad de mantenimiento periódico de los componentes del sistema incluye la revisión, aseguramiento de la operatividad y mantenimiento de los equipos de bombeo, tuberías, aireadores, sistema eléctrico, entre otros.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- No funcionamiento de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento
- Deterioro de los componentes de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento
- Deterioro de los componentes de las EBAR y EBAP y depósitos reguladores de AP por la falta de mantenimiento
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Mejora de la calidad de vida de la población del distrito municipal Verón – Punta Cana por el correcto tratamiento de las AR y AP
- Posible salida de operación de la PTAR y TAP por la falta de energía eléctrica

Limpieza de canales de entrada de la PTAR

El área entrara al sistema a través de los canales de entrada, los cuales deberán estar limpios y sin obstrucción asegurando así, el flujo de entrada a la PTAR.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible contaminación del suelo por disposición incorrecta del material contaminado producto de la limpieza de los canales de entrada

Contratación de mano de obra

Para el desarrollo del proyecto será contratada mano de obra cualificada tecnicada y profesionalmente y no tecnicada para las actividades de operación de la PTAR y Estaciones de TAP.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Estimulo de la economía de la zona por la generación de empleos
- Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona
- Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de los trabajadores de la zona

Disposición final de lodos

La disposición de los lodos será realizada de manera periódica, evitando el cumulo de estos en el área del sistema, disponiendo los mismos a través de gestores autorizados para dicha actividad.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible contaminación del suelo por disposición incorrecta de los lodos residuales.
- Posible contaminación del subsuelo por disposición incorrecta de los lodos residuales.

Monitoreo de calidad de agua

Los monitoreos de calidad de agua diarios permitirán, dar seguimiento a la operatividad del sistema, y medir la eficiencia del mismo en el proceso de tratamiento de las AR y AP.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible contaminación del agua subterránea y biota por la no eficiencia de la PTAR en sus procesos de tratamiento
- Posible afectación a la salud de la población debido al tratamiento no eficiente en la planta de tratamiento de agua
- Posible afectación de la salud de la población por contaminación del agua subterránea por tratamiento no correcto de las aguas residuales

Mantenimiento de proyecto en general (limpieza de áreas internas, alrededor)

El mantenimiento general en el área de influencia del proyecto, evitando el deterior de estas, como limpieza de las áreas internas, y alrededor de la PTAR y TAP.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Deterioro de los componentes de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento
- Afectación de la biota por la falta de mantenimiento de la PTAR y TAP

Operación y mantenimiento del sistema del acueducto y alcantarillado

La actividad de mantenimiento del sistema de alcantarillado será continua durante la vida útil del proyecto, asegurando el direccionamiento de las estaciones de bombeos y estas posteriormente a la PTAR, con respecto a la TAP, a las líneas de impulsión y distribución

Las actividades a llevar a cabo durante la operación y mantenimiento de la PTAR y TAP son:

Operación del sistema

Asegurar la operación continua del sistema de acueducto y alcantarillado regional, y el mantenimiento programado del mismo, evitando interrupciones del funcionamiento del mismo

- Los impactos que podría generar esta actividad son: Deterioro de los componentes de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento
- Posible salida de operación de la PTAR, TAP, EBAP y EBARs por la falta de energía eléctrica
- Posible contaminación del agua subterránea y biota por la no eficiencia de la PTAR en sus procesos de tratamiento
- Posible afectación a la salud de la población debido al tratamiento no eficiente en la planta de tratamiento de agua
- Mejora de la calidad de vida de la población del distrito municipal Verón – Punta Cana por el correcto tratamiento de las AR y AP

Mantenimiento del sistema

Se llevará a cabo el cronograma de mantenimiento del sistema asegurando la operatividad del sistema, interrupciones por daños a tuberías y/o válvulas de conexión.

Los impactos a generar por esta actividad son Los impactos que podría generar esta actividad son n:

- Deterioro de los componentes de la PTAR y PAP por la falta de mantenimiento

Operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo (EB) y depósitos reguladores de AP

La actividad de mantenimiento y operación de las estaciones de bombeo y depósitos reguladores de AP será continua durante la vida útil del proyecto.

Las actividades por llevar a cabo durante la operación y mantenimiento en las EB y depósitos reguladores de AP son:

Operación del sistema

Asegurar la operación continua de las estaciones de bombeo, y el mantenimiento de las mismas, evitando interrupciones del funcionamiento del mismo

- Los impactos que podría generar esta actividad son: Consumo energético por la demanda energética de las EB
- Posible contaminación del agua subterránea y biota por la no eficiencia de la PTAR en sus procesos de tratamiento
- Posible afectación a la salud de la población debido al tratamiento no eficiente en la planta de tratamiento de agua
- Posible falta de capacidad del sistema para tratar la demanda requerida
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible afectación de la salud de la población por no funcionamiento de las EBs

Mantenimiento del sistema

Se llevará a cabo el cronograma de mantenimiento del sistema asegurando la operatividad del sistema, interrupciones por daños a tuberías y/o válvulas de conexión.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Deterioro de los componentes de las EBAR y depósitos reguladores de AP por la falta de mantenimiento

Contratación de mano de obra

Para el desarrollo del proyecto será contratada mano de obra cualificada tecnicada y profesionalmente y no tecnicada para las actividades de operación de las EBAR y depósitos reguladores de AP.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Estimulo de la economía de la zona por la generación de empleos
- Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

Agua reúso

Los impactos para generar por esta actividad son:

- Posible afectación a la salud de la población debido al tratamiento no eficiente en la planta de tratamiento de agua
- Posible afectación a la biota debido al tratamiento no eficiente en la PTAR
- Reducción del consumo de agua potable, por el uso de reuso de las aguas residuales luego del post tratamiento

- Recirculación del agua residual post tratamiento para riego

6.3.3 Etapa de cierre o abandono

Las actividades para ejecutar durante el desarrollo del proyecto son las siguientes:

Desmantelamiento de la PTAR y las Estaciones TAP

En la etapa de cierre el desmantelamiento de la PTAR y la TAP se refiere a eliminar la misma sacando todos los equipos, maquinarias y accesorios instalados en la misma, realizando una correcta disposición final de estos componentes, y limpiando pasivos ambientales que pueda provocar el proyecto.

Las actividades a llevar a cabo en la actividad de desmantelamiento de la PTAR y TAP del proyecto son:

Contratación de mano de obra

Para el desarrollo del proyecto será contratada mano de obra cualificada tecnicada y profesionalmente y no tecnicada para las actividades de desmantelamiento de la PTAR y la TAP.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Creación de empleos temporales
- Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

Comunicación de la actividad de cierre del proyecto a la población y autoridades

Deberá emitirse un comunicado a la población del distrito municipal de Verón – Punta Cana notificando que las PTAR y PAP dejará de funcionar, debido a que la misma será desmantelada, asimismo, comunicar a las autoridades de la zona. Antes de iniciar detener el funcionamiento de las PTAR y TAP, es requerido contar con una opción en funcionamiento para el correcto tratamiento de las AR y la AP del distrito municipal de Verón – Punta Cana.

Se debe socializar el cierre con todas las partes interesadas de este proyecto.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible falta de notificación de las actividades de cierre de la PTAR y la TAP

Desmantelamiento de la PTAR y la TAP

El cierre del desmantelamiento de la PTAR y la TAP se refiere a eliminar la misma sacando todos los equipos, maquinarias y accesorios instalados en la misma, realizando una correcta disposición final de estos componentes, y limpiando pasivos ambientales que pueda provocar el proyecto.

Los impactos para generar por esta actividad son:

- Posible afectación de la salud de la población por no proporcionar tratamiento a las AR y el AP
- Posible contaminación de suelo, agua y aire por la incorrecta disposición final de lodo residuales en las actividades de limpieza del área de la PTAR en el proceso de cierre del proyecto

Disposición final de equipos y maquinarias

Antes de iniciar el proceso de desmantelamiento se debe de contar con los gestores autorizados para la disposición final de los equipos, maquinarias y accesorios.

La unidad ejecutora del proyecto deberá contar con una certificación de disposición final.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible contaminación del suelo y subsuelo por incorrecta disposición final de los equipos y maquinarias productos del cierre del proyecto

Retiro de las tuberías del acueducto y alcantarillado

Esta actividad es retirar las tuberías de la red de alcantarillado sanitario y acueducto.

Las actividades a llevar a cabo en la actividad de retiro de las tuberías de la red del proyecto son:

Movimiento de tierra (excavación, relleno)

Serán realizadas las actividades de movimiento de tierra debido a la excavación y relleno para el retiro de las tuberías de la red. La cantidad de material de corte y relleno dependerá de la condición de material en el área donde se realizará la actividad, dejando en condiciones adecuadas las vías.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra
- Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido
- Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados
- Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra
- Erosión de suelo
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar

- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas

Desconexión de las tuberías

La desconexión de las tuberías de la red será realizada a lo largo del diseño y funcionamiento de esta.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general
- Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas
- Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos
- Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra
- Alteración de la morfología del terreno
- Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto
- Alteración de la capacidad de infiltración del suelo
- Interrupción de servicios básicos de la zona por desconexión del acueducto y alcantarillado
- Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar
- Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal
- Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados
- Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas

Comunicación de la actividad de desconexión de las tuberías a la población y autoridades

Deberá emitirse un comunicado a la población del distrito municipal de Verón – Punta Cana notificando que, a el retiro de las tuberías, asimismo, comunicar a las autoridades de la zona. Antes de iniciar la actividad, es requerido contar con una opción en funcionamiento para un nuevo acueducto y alcantarillado en distrito municipal de Verón – Punta Cana.

Se debe socializar el cierre con todas las partes interesadas de este proyecto.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible falta de notificación de las actividades de desconexión del acueducto y alcantarillado

Desmantelamiento de las estaciones de bombeo

En la etapa de cierre el desmantelamiento de la EB se refiere a eliminar la misma sacando todos los equipos, maquinarias y accesorios instalados en la misma, realizando una correcta disposición final de estos componentes, y limpiando pasivos ambientales que pueda provocar el proyecto.

Las actividades a llevar a cabo en la actividad de desmantelamiento de la EB del proyecto son:

Contratación de mano de obra

Para el desarrollo del proyecto será contratada mano de obra cualificada, técnica y profesionalmente y no técnica para las actividades de desmantelamiento de la EB.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Creación de empleos temporales
- Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

Comunicación de la actividad de cierre del proyecto a la población y autoridades

Deberá emitirse un comunicado a la población del distrito municipal de Verón – Punta Cana notificando que las EB dejarán de funcionar, debido a que la misma será desmantelada, asimismo, comunicar a las autoridades de la zona. Antes de iniciar detener el funcionamiento de la EB, es requerido contar con una opción en funcionamiento para el suministro de agua potable y tratamiento de las aguas residuales del distrito municipal de Verón – Punta Cana.

Se debe socializar el cierre con todas las partes interesadas de este proyecto.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible falta de notificación de las actividades de cierre de las EBARs

Desmantelamiento de la EB

El cierre y el desmantelamiento de la EB se refiere a eliminar la misma sacando todos los equipos, maquinarias y accesorios instalados en la misma, realizando una correcta disposición final de estos componentes, y limpiando pasivos ambientales que pueda provocar el proyecto.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible afectación de la salud de la población por no suministro de agua potable con la calidad de acuerdo a la normativa nacional, y no tratamiento a las AR
- Posible contaminación de suelo, agua y aire por la incorrecta disposición final de lodo residuales en las actividades de limpieza del área de la EBAR en el proceso de cierre del proyecto

Disposición final de equipos y maquinarias

Antes de iniciar el proceso de desmantelamiento se debe contar con los gestores autorizados para la disposición final de los equipos, maquinarias y accesorios.

La unidad ejecutora del proyecto deberá contar con una certificación de disposición final.

Los impactos que podría generar esta actividad son:

- Posible contaminación del suelo y subsuelo por incorrecta disposición final de los equipos y maquinarias productos del cierre del proyecto

6.4 Identificación de impactos en los elementos del medio ambiente

Los elementos del medio físico, biótico, socioeconómico y perceptual, que pudieran ser afectados por las acciones que se ejecutarán durante las diferentes etapas del proyecto se incluyen a continuación:

Tabla No. 49. Identificación de impactos en la etapa de construcción

Impactos	Tipo de efecto	Elementos del medio
1. Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general	-	Aire
2. Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas	-	Aire
3. Contaminación de los suelos por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso constructivo y domiciliarios generados por los trabajadores	-	Suelo
4. Contaminación de los suelos por la manipulación e incorrecta disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso de remoción de la capa asfáltica y/o material de base	-	Suelo
5. Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra (escombros capa vegetal)	-	Suelo
6. Erosión de suelo por actividades de compactación y movimiento de suelos	-	Suelo
7. Alteración de la capacidad de infiltración del suelo	-	Suelo
8. Alteración del relieve del terreno	-	Suelo
9. Contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos	-	Agua
10. Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos	-	Agua
11. Contaminación del subsuelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica	-	Agua

Impactos	Tipo de efecto	Elementos del medio
12. Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal y movimientos de tierra en las áreas de construcción de las estaciones de bombeo	-	Flora y fauna
13. Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal en el área de la PTAR, TAP, campo de pozos y tanque de almacenamiento de agua potable	-	Flora y fauna
14. Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra y actividades constructivas en general	-	Paisaje
15. Incremento de tránsito de vehículos pesados en el área de influencia de campamento	-	Socioeconómico
16. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados	-	Socioeconómico
17. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías	-	Socioeconómico
18. Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas		
19. Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido	-	Socioeconómico
20. Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados	-	Socioeconómico
21. Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción	-	Socioeconómico
22. Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva	-	Socioeconómico
23. Afectación de comercios por cierre de vías	-	Socioeconómico
24. Afectación del diseño de la vía (pendiente de bombeo, entre otros)	-	Socioeconómico
25. Conflicto con la población por actividades de construcción	-	Socioeconómico
26. Posible accidente por cerrado de vías y no correcta señalización	-	Socioeconómico
27. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	Socioeconómico
28 Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	Socioeconómico
29. Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados	-	Socioeconómico

Impactos	Tipo de efecto	Elementos del medio
30. Posible conflicto con los propietarios del terreno por no paga del monto de acuerdo a valor actual.	-	Socioeconómico
31. Posible seguimiento de procedimiento adecuado para la adquisición de terrenos de acuerdo a la normativa nacional y marco de política ambiental y social del BID.	+	Socioeconómico
32. Posible negociación exitosa y/o conflictiva entre la unidad ejecutora del proyecto INAPA y los propietarios o adquirientes del terreno.	+	Socioeconómico
33. Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto	+	Socioeconómico
34. Incremento de la actividad comercial de los negocios del distrito municipal Verón - Punta Cana por suministro de material por parte de los comerciantes para el proyecto	+	Socioeconómico
35. Estimulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona	+	Socioeconómico
36. Creación de empleos temporales	+	Socioeconómico
37. Mejora de la condición de la infraestructura vial	+	Socioeconómico
38. Readecuación de servicios básicos (Agua potable y agua residual)	+	Socioeconómico
39. Prevención ante accidentes por la instalación correcta de señalizaciones	+	Socioeconómico
40. Mejora de la infraestructura sanitaria y suministro de agua potable del distrito municipal Verón - Punta Cana	+	Socioeconómico
41. Disminución de posibles problemas de salud a la población por correcta disposición de las aguas residuales y suministro de agua potable	+	Socioeconómico
42. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona	+	Socioeconómico
43. Contar con una red de alcantarillado y acueducto en el distrito municipal de Verón - Punta Cana	+	Socioeconómico

Tabla No. 50. Identificación de impactos en la etapa de operación

Impactos	Tipo de efecto	Elemento del medio
1. Emisiones de gases, material particulado y ruido por consumo eléctrico	-	Aire
2. Posible contaminación del agua subterránea y biota por la no eficiencia de la PTAR en sus procesos de tratamiento, y fallo en las EBARs	-	Agua
3. Posible contaminación del subsuelo y el suelo por disposición incorrecta de los lodos residuales.	-	Suelo
4. Posible contaminación del suelo por disposición incorrecta del material contaminado producto de la limpieza de los canales de entrada	-	Suelo
5. Afectación de la biota por la falta de mantenimiento de la PTAR y TAP	-	Flora y Fauna
6. Posible afectación del paisaje por instalación componentes del proyecto	-	Paisaje
7. Consumo energético por la demanda energética de la PTAR, TAP y EB	-	Socioeconómico
8. Deterioro de los componentes de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento	-	Socioeconómico
9. Deterioro de los componentes de las EB y depósitos reguladores de AP por la falta de mantenimiento	-	Socioeconómico
10. No funcionamiento de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento	-	Socioeconómico
11. Posible salida de operación de la PTAR, TAP y EB por la falta de energía eléctrica	-	Socioeconómico
12. Posible afectación de la salud de la población por contaminación del agua subterránea por tratamiento no correcto de las aguas residuales	-	Socioeconómico
13. Posible afectación a la salud de la población debido al tratamiento no eficiente en la planta de tratamiento de agua	-	Socioeconómico
14. Posible afectación de la salud de la población por no funcionamiento de las EB	-	Socioeconómico
15. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	Socioeconómico
16. Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	Socioeconómico
17. Posible falta de capacidad del sistema para tratar la demanda requerida	-	Socioeconómico

Impactos	Tipo de efecto	Elemento del medio
18. Estimulo de la economía de la zona por la generación de empleos	+	Socioeconómico
19. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de los trabajadores de la zona	+	Socioeconómico
20. Reducción del consumo de agua potable, por el uso de reuso de las aguas residuales luego del post tratamiento	+	Socioeconómico
21. Recirculación del agua residual post tratamiento para riego	+	Socioeconómico
22. Mejora de la calidad de vida de la población del distrito municipal Verón – Punta Cana por el correcto tratamiento de las AR y AP	+	Socioeconómico
23. Impactos a la salud de la población por el no control de la cloración en el sistema de agua potable	-	Socioeconómico
24. Riesgos a los elementos del medio por daños a la infraestructura de la estación de cloración de agua potable	-	Agua, aire, socioeconómico, biótico, suelo

Tabla No. 51. Identificación de impactos en la etapa de cierre o abandono

Impactos	Tipo de efecto	Elementos del medio
1. Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general	-	Aire
2. Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas	-	Aire
3. Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra	-	Suelo
4. Erosión del suelo	-	Suelo
5. Alteración de la capacidad de infiltración del suelo	-	Suelo
6. Posible contaminación del suelo y subsuelo por incorrecta disposición final de los equipos y maquinarias productos del cierre del proyecto	-	Suelo

Impactos	Tipo de efecto	Elementos del medio
7. Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos	-	Agua
8. Posible contaminación de suelo, agua y aire por la incorrecta disposición final de lodo residuales en las actividades de limpieza del área de la PTAR en el proceso de cierre del proyecto	-	Medio físico
9. Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra	-	Paisaje
10. Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido	-	Socioeconómico
11. Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados	-	Socioeconómico
12. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados	-	Socioeconómico
13. Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas	-	Socioeconómico
14. Interrupción de servicios básicos de la zona por desconexión del acueducto y alcantarillado	-	Socioeconómico
15. Posible falta de notificación de las actividades de desconexión del acueducto y alcantarillado	-	Socioeconómico
16. Posible afectación de la salud de la población por no proporcionar tratamiento a las AR y el AP	-	Socioeconómico
17. Posible afectación de la salud de la población por no suministro de agua potable con la calidad de acuerdo a la normativa nacional, y no tratamiento a las AR	-	Socioeconómico
18. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	Socioeconómico
19. Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	Socioeconómico
20. Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados	-	Socioeconómico
21. Posible falta de notificación de las actividades de cierre de la PTAR y TAP	-	Socioeconómico
22. Creación de empleos temporales	+	Socioeconómico
23. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona	+	Socioeconómico

6.5 Matriz de identificación de impactos

La matriz de identificación de impactos ambientales, como su nombre lo indica es utilizada para la identificación de los impactos que afecten la zona de influencia del proyecto.

En la misma se identifican los impactos y las actividades, especificando los efectos sobre los distintos componentes de un proyecto o instalación, como son: medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico.

Las matrices de identificación de impactos nos brindan una visión o idea más objetiva de la magnitud de los impactos al medio ambiente.

Tabla No. 52. Identificación de impactos en la etapa de construcción

Medio	Elementos del medio	Impactos	Tipo de efecto	Construcción del acueducto y alcantarillado regional Punta Cana – Bávaro												Construcción de las estaciones de bombeo y tanque de almacenamiento de agua potable										Construcción de la PTAR y AP										
				Instalación de campamento	Movimiento de tierra (excavación, relleno)	Remoción de capa asfáltica y/o material de base	Bote de material removido	Compactación y nivelación de terreno	Suministro de material, tuberías, equipos y accesorios	Instalación de tuberías	Readecuación de la vía (asfaltado, compactación de terreno)	Arreglo de servicio eléctrico interrumpido	Cerrado de vías por actividades de construcción	Contratación de mano de obra	Conexión de edificaciones al acueducto y sistema de alcantarillado	Instalación de letrero	Instalación de campamento	Limpieza del terreno	Movimiento de tierra (excavación, relleno)	Bote de material removido	Compactación y nivelación de terreno	Conexión e instalación eléctrica	Instalación de equipos, maquinarias y accesorios	Adquisición de terrenos	Contratación de mano de obra	Instalación de letrero	Suministro de material, tuberías, equipos y accesorios	Construcción de componentes	Instalación de componentes de la PTAR y AP	Movimiento de tierra	Adquisición de terrenos	Instalación de tuberías, equipos de bombeos y accesorios	Conexión e instalación eléctrica	Contratación de mano de obra	Conexión a la red de alcantarillado para suministro de AP y recolección de AR	Instalación de letreros
Físico	Aire	1. Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general	-	X						X					X		X				X					X	X	X		X			X			
	Aire	2. Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas	-	X						X					X		X				X					X	X	X		X			X			
	Suelo	3. Contaminación de los suelos por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso constructivo y domiciliarios generados por los trabajadores	-	X						X					X		X				X					X	X			X			X			
	Suelo	4. Contaminación de los suelos por la manipulación e incorrecta disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso de remoción de la capa asfáltica y/o material de base	-	X						X					X		X									X	X	X		X			X			
	Suelo	5. Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra (escombros capa vegetal)	-	X	X	X	X			X					X		X	X								X	X			X			X			
	Suelo	6. Erosión de suelo por actividades de compactación y movimiento de suelos	-	X	X	X	X	X		X	X				X	X	X	X	X							X	X	X		X			X			
	Suelo	7. Alteración de la capacidad de infiltración del suelo	-	X	X	X	X	X		X	X				X	X	X		X							X	X	X		X			X			
	Suelo	8. Alteración del relieve del terreno	-	X	X	X	X	X		X	X				X			X	X									X					X			
	Agua	9. Contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos	-	X	X										X	X	X																	X		
	Agua	10. Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos	-	X	X										X	X																		X		
	Agua	11. Contaminación del subsuelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica	-	X	X										X			X	X															X		
Biótico	Flora y fauna	12. Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal y movimientos de tierra en las áreas de construcción de las estaciones de bombeo	-	X	X										X	X										X	X	X		X			X			
	Flora y fauna	13. Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal en el área de la PTAR, TAP, campo de pozos y tanque de almacenamiento de agua potable	-	X	X										X	X										X	X	X		X			X			
Perceptual	Paisaje	14. Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra y actividades constructivas en general	-	X	X										X	X										X	X			X			X			

Medio	Elementos del medio	Impactos	Tipo de efecto	Construcción del acueducto y alcantarillado regional Punta Cana – Bávaro											Construcción de las estaciones de bombeo y tanque de almacenamiento de agua potable										Construcción de la PTAR y AP											
				Instalación de campamento	Movimiento de tierra (excavación, relleno)	Remoción de capa asfáltica y/o material de base	Bote de material removido	Compactación y nivelación de terreno	Suministro de material, tuberías, equipos y accesorios	Instalación de tuberías	Readeacuación de la vía (asfaltado, compactación de terreno)	Arreglo de servicio eléctrico interrumpido	Cerrado de vías por actividades de construcción	Contratación de mano de obra	Conexión de edificaciones al acueducto y sistema de alcantarillado	Instalación de letrero	Instalación de campamento	Limpieza del terreno	Movimiento de tierra (excavación, relleno)	Bote de material removido	Compactación y nivelación de terreno	Conexión e instalación eléctrica	Instalación de equipos, maquinarias y accesorios	Adquisición de terrenos	Contratación de mano de obra	Instalación de letrero	Suministro de material, tuberías, equipos y accesorios	Construcción de componentes	Instalación de componentes de la PTAR y AP	Movimiento de tierra	Adquisición de terrenos	Instalación de tuberías, equipos de bombeos y accesorios	Conexión e instalación eléctrica	Contratación de mano de obra	Conexión a la red de alcantarillado para suministro de AP y recolección de AR	Instalación de letreros
Socioeconómico	Socioeconómico	15. Incremento de tránsito de vehículos pesados en el área de influencia de campamento	-		X					X			X		X	X					X						X	X			X					
	Socioeconómico	16. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados	-		X					X			X		X	X					X						X	X	X		X			X		
	Socioeconómico	17. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías	-		X					X			X		X						X						X	X	X		X			X		
	Socioeconómico	18. Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas			X					X			X		X	X					X						X	X			X			X		
	Socioeconómico	19. Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido	-		X					X			X		X	X					X						X	X	X		X			X		
	Socioeconómico	20. Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados	-		X					X			X		X	X					X						X	X			X			X		
	Socioeconómico	21. Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción	-									X		X		X	X				X						X	X			X	X		X		
	Socioeconómico	22. Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva	-	X	X	X	X	X		X			X		X	X					X						X	X			X			X		
	Socioeconómico	23. Afectación de comercios por cierre de vías	-									X	X		X	X					X						X	X			X			X		
	Socioeconómico	24. Afectación del diseño de la vía (pendiente de bombeo, entre otros)	-	X										X		X	X				X													X		
	Socioeconómico	25. Conflicto con la población por actividades de construcción	-	X										X		X	X				X						X	X			X			X		
	Socioeconómico	26. Posible accidente por cerrado de vías y no correcta señalización	-	X	X	X	X	X			X			X							X						X	X			X			X		
	Socioeconómico	27. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	X	X					X	X				X		X	X		X	X						X	X			X			X		
	Socioeconómico	28 Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	X	X					X	X				X		X	X		X	X						X	X			X			X		
	Socioeconómico	29. Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados	-	X	X					X	X				X						X						X	X			X			X		
	Socioeconómico	30. Posible conflicto con los propietarios del terreno por no paga el monto de acuerdo a valor actual.	-																														X			
	Socioeconómico	31. Posible seguimiento de procedimiento adecuado para la adquisición de terrenos de acuerdo a la normativa nacional y marco de política ambiental y social del BID.	+																														X			
Socioeconómico	32. Posible negociación exitosa y/o conflictiva entre la unidad ejecutora del proyecto INAPA y los propietarios o adquirentes del terreno.	+																														X				
Socioeconómico	33. Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto	+	X	X									X		X	X				X	X					X	X			X			X			

Medio	Elementos del medio	Impactos	Tipo de efecto	Construcción del acueducto y alcantarillado regional Punta Cana – Bávaro												Construcción de las estaciones de bombeo y tanque de almacenamiento de agua potable										Construcción de la PTAR y AP										
				Instalación de campamento	Movimiento de tierra (excavación, relleno)	Remoción de capa asfáltica y/o material de base	Bote de material removido	Compactación y nivelación de terreno	Suministro de material, tuberías, equipos y accesorios	Instalación de tuberías	Readecuación de la vía (asfaltado, compactación de terreno)	Arreglo de servicio eléctrico interrumpido	Cerrado de vías por actividades de construcción	Contratación de mano de obra	Conexión de edificaciones al acueducto y sistema de alcantarillado	Instalación de letrero	Instalación de campamento	Limpieza del terreno	Movimiento de tierra (excavación, relleno)	Bote de material removido	Compactación y nivelación de terreno	Conexión e instalación eléctrica	Instalación de equipos, maquinarias y accesorios	Adquisición de terrenos	Contratación de mano de obra	Instalación de letrero	Suministro de material, tuberías, equipos y accesorios	Construcción de componentes	Instalación de componentes de la PTAR y AP	Movimiento de tierra	Adquisición de terrenos	Instalación de tuberías, equipos de bombeos y accesorios	Conexión e instalación eléctrica	Contratación de mano de obra	Conexión a la red de alcantarillado para suministro de AP y recolección de AR	Instalación de letreros
	Socioeconómico	34. Incremento de la actividad comercial de los negocios del distrito municipal Verón - Punta Cana por suministro de material por parte de los comerciantes para el proyecto	+	X	X				X						X	X					X				X	X	X			X			X		X	
	Socioeconómico	35. Estimulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona	+	X	X				X				X		X	X				X	X		X		X	X	X	X			X		X	X	X	
	Socioeconómico	36. Creación de empleos temporales	+	X	X				X				X		X	X				X	X		X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	
	Socioeconómico	37. Mejora de la condición de la infraestructura vial	+									X			X	X					X					X	X			X			X			
	Socioeconómico	38. Readecuación de servicios básicos (Agua potable y agua residual)	+							X		X																					X			
	Socioeconómico	39. Prevención ante accidentes por la instalación correcta de señalizaciones	+											X	X	X					X			X								X	X			
	Socioeconómico	40. Mejora de la infraestructura sanitaria y suministro de agua potable del distrito municipal Verón - Punta Cana	+	X					X					X							X					X	X				X			X		
	Socioeconómico	41. Disminución de posibles problemas de salud a la población por correcta disposición de las aguas residuales y suministro de agua potable	+											X							X					X	X				X			X		
	Socioeconómico	42. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona	+	X									X		X	X					X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	Socioeconómico	43.Contar con una red de alcantarillado y acueducto en el distrito municipal de Verón - Punta Cana	+						X	X	X			X							X					X	X			X			X			

Tabla No. 53. Identificación de impactos en la etapa de operación

Medio	Elemento del medio	Impactos	Tipo de efecto	Operación de la PTAR y TAP e impactos sobre el acuífero							Operación y mantenimiento del sistema del acueducto y alcantarillado		Operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo (EBAR) y depósitos reguladores de AP			Agua de reuso
				Operación de la PTAR y PAP	Mantenimiento del sistema (equipos de bombeo, tuberías, sistema eléctrico)	Limpieza de canales de entrada de la PTAR	Contratación de mano de obra	Disposición final de lodos	Monitoreo de calidad de agua	Mantenimiento de proyecto en general (limpieza de áreas internas, alrededor)	Operación del sistema	Mantenimiento del sistema	Operación del sistema	Mantenimiento del sistema	Contratación de mano de obra	Agua de reuso
Físico	Aire	1. Emisiones de gases, material particulado y ruido por consumo eléctrico	-	X									X			
	Agua	2. Posible contaminación del agua subterránea y biota por la no eficiencia de la PTAR en sus procesos de tratamiento, y fallo en las EBARs	-	X	X				X		X		X			
	Suelo	3. Posible contaminación del subsuelo y el suelo por disposición incorrecta de los lodos residuales.	-					X								
	Suelo	4. Posible contaminación del suelo por disposición incorrecta del material contaminado producto de la limpieza de los canales de entrada	-			X										
Biótico	Flora y Fauna	5. Afectación de la biota por la falta de mantenimiento de la PTAR y TAP	-	X						X	X					X
Perceptual	Paisaje	6. Posible afectación del paisaje por instalación componentes del proyecto	-	X												
Socioeconómico	Socioeconómico	7. Consumo energético por la demanda energética de la PTAR, TAP y EBs	-	X							X		X			X
	Socioeconómico	8. Deterioro de los componentes de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento	-		X					X	X	X		X		
	Socioeconómico	9. Deterioro de los componentes de las EBs y depósitos reguladores de AP por la falta de mantenimiento	-		X					X				X		
	Socioeconómico	10. No funcionamiento de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento	-		X							X				
	Socioeconómico	11. Posible salida de operación de la PTAR, TAP y EBs por la falta de energía eléctrica	-		X						X					
	Socioeconómico	12. Posible afectación de la salud de la población por contaminación del agua subterránea por tratamiento no correcto de las aguas residuales	-	X					X							
	Socioeconómico	13. Posible afectación a la salud de la población debido al tratamiento no eficiente en la planta de tratamiento de agua	-	X					X		X		X			X
	Socioeconómico	14. Posible afectación de la salud de la población por no funcionamiento de las EBs	-										X			

Medio	Elemento del medio	Impactos	Tipo de efecto	Operación de la PTAR y TAP e impactos sobre el acuífero							Operación y mantenimiento del sistema del acueducto y alcantarillado		Operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo (EBAR) y depósitos reguladores de AP			Agua de reuso
				Operación de la PTAR y PAP	Mantenimiento del sistema (equipos de bombeo, tuberías, sistema eléctrico)	Limpieza de canales de entrada de la PTAR	Contratación de mano de obra	Disposición final de lodos	Monitoreo de calidad de agua	Mantenimiento de proyecto en general (limpieza de áreas internas, alrededor)	Operación del sistema	Mantenimiento del sistema	Operación del sistema	Mantenimiento del sistema	Contratación de mano de obra	Agua de reuso
	Socioeconómico	15. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	X	X								X			
	Socioeconómico	16. Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	X	X								X			
	Socioeconómico	17. Posible falta de capacidad del sistema para tratar la demanda requerida	-	X									X			
	Socioeconómico	18. Estimulo de la economía de la zona por la generación de empleos	+				X								X	
	Socioeconómico	19. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de los trabajadores de la zona	+				X								X	
	Socioeconómico	20. Reducción del consumo de agua potable, por el uso de reúso de las aguas residuales luego del post tratamiento	+	X												X
	Socioeconómico	21. Recirculación del agua residual post tratamiento para riego	+													X
	Socioeconómico	22. Mejora de la calidad de vida de la población del distrito municipal Verón – Punta Cana por el correcto tratamiento de las AR y AP	+	X	X		X				X				X	
	Socioeconómico	23. Impactos a la salud de la población por el no control de la cloración en el sistema de agua potable	-	X	X				X				X			
	Agua, aire, socioeconómico, biótico, suelo	24. Riesgos a los elementos del medio por daños a la infraestructura de la estación de cloración de agua potable	-	X	X				X				X			

Tabla No. 54. Identificación de impactos en la etapa de cierre

Medio	Elementos del medio	Impactos	Tipo de efecto	Desmantelamiento de la PTAR y la TAP				Retiro de las tuberías del acueducto y alcantarillado			Desmantelamiento de las estaciones de bombeo			
				Contratación de mano de obra	Comunicación de la actividad de cierre del proyecto a la población y autoridades	Desmantelamiento de la PTAR y PAP	Disposición final de equipos y maquinarias	Movimiento de tierra (excavación, relleno)	Desconexión de las tuberías	Comunicación de la actividad de desconexión de las tuberías a la población y autoridades	Contratación de mano de obra	Comunicación de la actividad de cierre del proyecto a la población y autoridades	Desmantelamiento de la EB	Disposición final de equipos y maquinarias
Físico	Aire	1. Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general	-			X		X	X					
	Aire	2. Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas	-					X	X					
	Suelo	3. Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra	-					X	X					
	Suelo	4. Erosión del suelo	-						X					
	Suelo	5. Alteración de la capacidad de infiltración del suelo	-						X					
	Suelo	6. Posible contaminación del suelo y subsuelo por incorrecta disposición final de los equipos y maquinarias productos del cierre del proyecto	-				X		X				X	X
	Agua	7. Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos	-					X	X					
	Medio físico	8. Posible contaminación de suelo, agua y aire por la incorrecta disposición final de lodo residuales en las actividades de limpieza del área de la PTAR en el proceso de cierre del proyecto	-			X								
Perceptual	Paisaje	9. Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra	-					X						
Socioeconómico	Socioeconómico	10. Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido	-					X						
	Socioeconómico	11. Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados	-					X						
	Socioeconómico	12. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados	-					X	X					
	Socioeconómico	13. Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas	-					X	X					
	Socioeconómico	14. Interrupción de servicios básicos de la zona por desconexión del acueducto y alcantarillado	-					X	X					
	Socioeconómico	15. Posible falta de notificación de las actividades de desconexión del acueducto y alcantarillado	-		X					X				
	Socioeconómico	16. Posible afectación de la salud de la población por no proporcionar tratamiento a las AR y el AP	-			X								
	Socioeconómico	17. Posible afectación de la salud de la población por no suministro de agua potable con la calidad de acuerdo a la normativa nacional, y no tratamiento a las AR	-										X	

Medio	Elementos del medio	Impactos	Tipo de efecto	Desmantelamiento de la PTAR y la TAP				Retiro de las tuberías del acueducto y alcantarillado			Desmantelamiento de las estaciones de bombeo			
				Contratación de mano de obra	Comunicación de la actividad de cierre del proyecto a la población y autoridades	Desmantelamiento de la PTAR y PAP	Disposición final de equipos y maquinarias	Movimiento de tierra (excavación, relleno)	Desconexión de las tuberías	Comunicación de la actividad de desconexión de las tuberías a la población y autoridades	Contratación de mano de obra	Comunicación de la actividad de cierre del proyecto a la población y autoridades	Desmantelamiento de la EB	Disposición final de equipos y maquinarias
	Socioeconómico	18. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-					X	X					
	Socioeconómico	19. Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-					X	X					
	Socioeconómico	20. Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados	-					X	X					
	Socioeconómico	21. Posible falta de notificación de las actividades de cierre de la PTAR y TAP	-							X		X		
	Socioeconómico	22. Creación de empleos temporales	+	X				X			X			
	Socioeconómico	23. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona	+	X				X	X		X			

6.6 Metodología para evaluación y caracterización de los impactos ambientales

Siendo este capítulo de identificación y valoración de los impactos ambientales, un aspecto importantísimo para el proyecto, para la valoración de los impactos identificados para las fases de construcción y operación se construyeron matrices para cada una de las fases, relacionando en las filas los impactos identificados y en las columnas los indicadores que caracterizan el impacto con el objetivo de determinar su importancia.

La importancia permite reconocer de manera clara las acciones que más impactan y los elementos del medio ambiente tanto positivo como negativamente. La metodología utilizada pertenece a Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997). Para la valoración de los impactos y elaboración de las matrices se utilizaron los siguientes conceptos:

Carácter del Impacto (CI): Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los elementos considerados.

(+) Positivo.

Valoración: (-) Negativo.

(X) Difícil de definir su carácter.

Intensidad del Impacto (I): Grado de afectación. Representa la cuantía o grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. El valor 1 corresponde a la afectación mínima del factor en cuestión en caso de producirse el efecto; el resto de los valores reflejan situaciones intermedias.

(1) Baja

(2) Media

Valoración (6) Alta

(9) Total

(12) Crítica

Extensión del Impacto (EX): Área que será afectada. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).

(1) Puntual

(2) Parcial

Valoración (4) Extenso

(8) Total

(12) Crítica

Momento del Impacto (MO): (Plazo de manifestación) Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

- Valoración**
- (1) Largo plazo
 - (2) Mediano plazo
 - (4) Inmediato
 - (8) Critico

Persistencia (PE): Permanencia del efecto. Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones previas a la acción por medios naturales o por la introducción de medidas correctoras.

- Valoración**
- (1) Fugaz
 - (2) Temporal
 - (4) Permanente

Reversibilidad (RV): Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilado por el entorno (de la forma medible, ya sea a corto, mediano o largo plazo), debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio; o de lo que es el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

- Valoración:**
- (1) Corto plazo
 - (2) Mediano plazo
 - (4) Irreversible

Recuperabilidad (MC): Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).

- Valoración:**
- (1) Recuperable inmediato
 - (2) Recuperable
 - (4) Mitigable
 - (8) Irrecuperable (Alteración imposible de recuperar tanto por la acción natural como por la humana).

En caso de los impactos positivos, donde no es necesario introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación, se le dará el máximo de 4, considerando que el efecto es beneficioso, para que la importancia del impacto refleje su verdadero valor.

Sinergia (SI): Reforzamiento de dos o más efectos simples. Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúen las consecuencias del impacto.

- Valoración:**
- (1) No Sinérgico
 - (2) Sinérgico
 - (4) Muy Sinérgico

Acumulación (AC): Incremento progresivo. Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

- (1) Simple
- Valoración:**
- (4) Acumulativo

Periodicidad (PR): Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, de forma impredecible, de manera crítica o recurrente o constante en el tiempo.

- (1) Irregular
- Valoración:**
- (2) Periódica
 - (4) Continua

Efecto (EF): Relación Causa-Efecto. Representa la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto.

- (4) Directo o primario
- Valoración:**
- (1) Indirecto o secundario

Importancia del impacto (IM)

$$\text{Fórmula: IM} = \text{CI} [3(\text{I}) + 2(\text{EX}) + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

Clasificación de la importancia del impacto

Clasificación de la importancia del impacto	Intervalos de categorización del impacto
Baja	< 25
Moderado	$25 \geq < 50$
Severo	$50 \geq < 75$
Critico	≥ 75

6.7 Valoración de los impactos ambientales

6.7.1 Matriz cualitativa y cuantitativa de impactos en la etapa de construcción

Tabla No. 55. Matriz cualitativa de impactos en la etapa de construcción

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto
Físico	Aire	1. Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general	-	A	PU	I	FU	CP	M	S	A	I	D
	Aire	2. Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas	-	M	PU	I	FU	CP	M	S	A	I	D
	Suelo	3. Contaminación de los suelos por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso constructivo y domiciliarios generados por los trabajadores	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Suelo	4. Contaminación de los suelos por la manipulación e incorrecta disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso de remoción de la capa asfáltica y/o material de base	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Suelo	5. Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra (escombros capa vegetal)	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Suelo	6. Erosión de suelo por actividades de compactación y movimiento de suelos	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Suelo	7. Alteración de la capacidad de infiltración del suelo	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Suelo	8. Alteración del relieve del terreno	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Agua	9. Contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos	-	M	PA	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Agua	10. Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos	-	M	PA	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Agua	11. Contaminación del subsuelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
Biótico	Flora y fauna	12. Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal y movimientos de tierra en las áreas de construcción de las estaciones de bombeo	-	M	PU	I	FU	CP	M	S	A	I	D
	Flora y fauna	13. Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal en el área de la PTAR, TAP, campo de pozos y tanque de almacenamiento de agua potable	-	M	PU	I	FU	CP	M	S	A	I	D
Perceptual	Paisaje	14. Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra y actividades constructivas en general	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
Socioeconómico	Socioeconómico	15. Incremento de tránsito de vehículos pesados en el área de influencia de campamento	-	A	EX	I	TE	MP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	16. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados	-	CR	EX	I	TE	MP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	17. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías	-	CR	EX	I	TE	MP	M	S	A	PE	D

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto
	Socioeconómico	18. Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas	-	CR	EX	I	TE	MP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	19. Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido	-	A	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	20. Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados	-	M	PU	I	FU	CP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	21. Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción	-	M	EX	I	TE	MP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	22. Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva	-	TO	PA	I	TE	MP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	23. Afectación de comercios por cierre de vías	-	A	PA	MP	TE	MP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	24. Afectación del diseño de la vía (pendiente de bombeo, entre otros)	-	A	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	25. Conflicto con la población por actividades de construcción	-	A	EX	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	26. Posible accidente por cerrado de vías y no correcta señalización	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	27. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	28 Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	29. Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	30. Posible conflicto con los propietarios del terreno por no paga el monto de acuerdo a valor actual.	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	31. Posible seguimiento de procedimiento adecuado para la adquisición de terrenos de acuerdo a la normativa nacional y marco de política ambiental y social del BID.	+	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	32. Posible negociación exitosa y/o conflictiva entre la unidad ejecutora del proyecto INAPA y los propietarios o adquirentes del terreno.	+	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	33. Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto	+	M	TO	LP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	34. Incremento de la actividad comercial de los negocios del distrito municipal Verón - Punta Cana por suministro de material por parte de los comerciantes para el proyecto	+	M	TO	I	TE	MP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	35. Estimulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona	+	M	TO	MP	TE	MP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	36. Creación de empleos temporales	+	A	TO	MP	TE	MP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	37. Mejora de la condición de la infraestructura vial	+	M	EX	MP	TE	MP	M	S	A	CO	D
	Socioeconómico	38. Readecuación de servicios básicos (Agua potable y agua residual)	+	CR	CR	MP	TE	MP	M	S	A	CO	D
	Socioeconómico	39. Prevención ante accidentes por la instalación correcta de señalizaciones	+	M	EX	MP	TE	MP	M	S	A	I	D

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto
	Socioeconómico	40. Mejora de la infraestructura sanitaria y suministro de agua potable del distrito municipal Verón - Punta Cana	+	A	CR	MP	PE	MP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	41. Disminución de posibles problemas de salud a la población por correcta disposición de las aguas residuales y suministro de agua potable	+	CR	CR	MP	PE	MP	M	S	A	CO	D
	Socioeconómico	42. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona	+	A	TO	MP	TE	MP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	43.Contar con una red de alcantarillado y acueducto en el distrito municipal de Verón - Punta Cana	+	CR	CR	MP	PE	MP	M	S	A	CO	D
		44. Pérdida de medios de vida (por ejemplo, ingresos, agricultura). Establecimiento de alternativas negociadas con población afectada de compensación económica para la restitución de las pérdidas de medios de vida	-	M	PU	MP	FU	CP	M	S	A	I	D

Tabla No. 56. Matriz cuantitativa de impactos en la etapa de construcción

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto	Importancia del efecto	Importancia
Físico	Aire	1. Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general	-	6	1	4	1	1	4	2	4	1	4	41	Moderado
	Aire	2. Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas	-	2	1	4	1	1	4	2	4	1	4	29	Moderado
	Suelo	3. Contaminación de los suelos por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso constructivo y domiciliarios generados por los trabajadores	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Suelo	4. Contaminación de los suelos por la manipulación e incorrecta disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso de remoción de la capa asfáltica y/o material de base	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Suelo	5. Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra (escombros capa vegetal)	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Suelo	6. Erosión de suelo por actividades de compactación y movimiento de suelos	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Suelo	7. Alteración de la capacidad de infiltración del suelo	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Suelo	8. Alteración del relieve del terreno	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Agua	9. Contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos	-	2	2	2	2	2	4	2	4	1	4	31	Moderado
	Agua	10. Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos	-	2	2	2	2	2	4	2	4	1	4	31	Moderado
	Agua	11. Contaminación del subsuelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
Biótico	Flora y fauna	12. Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal y movimientos de tierra en las áreas de construcción de las estaciones de bombeo	-	2	1	4	1	1	4	2	4	1	4	29	Moderado
	Flora y fauna	13. Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal en el área de la PTAR, TAP, campo de pozos y tanque de almacenamiento de agua potable	-	2	1	4	1	1	4	2	4	1	4	29	Moderado

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto	Importancia del efecto	Importancia
Perceptual	Paisaje	14. Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra y actividades constructivas en general	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	15. Incremento de tránsito de vehículos pesados en el área de influencia de campamento	-	6	4	4	2	2	4	2	4	2	4	50	Moderado
	Socioeconómico	16. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados	-	12	4	4	2	2	4	2	4	2	4	68	Severo
	Socioeconómico	17. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías	-	12	4	4	2	2	4	2	4	2	4	68	Severo
	Socioeconómico	18. Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas	-	12	4	4	2	2	4	2	4	2	4	68	Severo
	Socioeconómico	19. Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido	-	6	1	2	1	1	4	2	4	1	4	39	Moderado
	Socioeconómico	20. Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados	-	2	1	4	1	1	4	2	4	2	4	30	Moderado
	Socioeconómico	21. Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción	-	2	4	4	2	2	4	2	4	2	4	38	Moderado
	Socioeconómico	22. Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva	-	9	2	4	2	2	4	2	4	2	4	55	Severo
	Socioeconómico	23. Afectación de comercios por cierre de vías	-	6	2	2	2	2	4	2	4	2	4	44	Moderado
	Socioeconómico	24. Afectación del diseño de la vía (pendiente de bombeo, entre otros)	-	6	1	2	1	1	4	2	4	1	4	39	Moderado
	Socioeconómico	25. Conflicto con la población por actividades de construcción	-	6	4	2	2	2	4	2	4	1	4	47	Moderado
	Socioeconómico	26. Posible accidente por cerrado de vías y no correcta señalización	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Socioeconómico	27. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Socioeconómico	28 Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Socioeconómico	29. Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Socioeconómico	30. Posible conflicto con los propietarios del terreno por no paga el monto de acuerdo a valor actual.	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Socioeconómico	31. Posible seguimiento de procedimiento adecuado para la adquisición de terrenos de acuerdo a la normativa nacional y marco de política ambiental y social del BID.	+	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Socioeconómico	32. Posible negociación exitosa y/o conflictiva entre la unidad ejecutora del proyecto INAPA y los propietarios o adquirentes del terreno.	+	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado
	Socioeconómico	33. Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto	+	2	8	1	2	2	4	2	4	1	4	42	Moderado
	Socioeconómico	34. Incremento de la actividad comercial de los negocios del distrito municipal Verón - Punta Cana por suministro de material por parte de los comerciantes para el proyecto	+	2	8	4	2	2	4	2	4	2	4	46	Moderado
	Socioeconómico	35. Estimulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona	+	2	8	2	2	2	4	2	4	2	4	44	Moderado
	Socioeconómico	36. Creación de empleos temporales	+	6	8	2	2	2	4	2	4	2	4	56	Severo

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto	Importancia del efecto	Importancia
	Socioeconómico	37. Mejora de la condición de la infraestructura vial	+	2	4	2	2	2	4	2	4	4	4	38	Moderado
	Socioeconómico	38. Readecuación de servicios básicos (Agua potable y agua residual)	+	12	12	2	2	2	4	2	4	4	4	84	Severo
	Socioeconómico	39. Prevención ante accidentes por la instalación correcta de señalizaciones	+	2	4	2	2	2	4	2	4	1	4	35	Moderado
	Socioeconómico	40. Mejora de la infraestructura sanitaria y suministro de agua potable del distrito municipal Verón - Punta Cana	+	6	12	2	4	2	4	2	4	2	4	66	Severo
	Socioeconómico	41. Disminución de posibles problemas de salud a la población por correcta disposición de las aguas residuales y suministro de agua potable	+	12	12	2	4	2	4	2	4	4	4	86	Critico
	Socioeconómico	42. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona	+	6	8	2	2	2	4	2	4	2	4	56	Severo
	Socioeconómico	43.Contar con una red de alcantarillado y acueducto en el distrito municipal de Verón - Punta Cana	+	12	12	2	4	2	4	2	4	4	4	86	Critico
	Socioeconómico	44. Pérdida de medios de vida (por ejemplo, ingresos, agricultura). Establecimiento de alternativas negociadas con población afectada de compensación económica para la restitución de las pérdidas de medios de vida	-	2	1	2	1	1	4	2	4	1	4	27	Moderado

6.7.2 Matriz cualitativa y cuantitativa de impactos en la etapa de operación

Tabla No. 57. Matriz cualitativa de impactos en la etapa de operación

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto
Físico	Aire	1. Emisiones de gases, material particulado y ruido por consumo eléctrico	-	M	PU	I	FU	CP	M	S	A	I	D
	Agua	2. Posible contaminación del agua subterránea y biota por la no eficiencia de la PTAR en sus procesos de tratamiento, y fallo en las EBARs	-	A	EX	MP	TE	CP	M	S	A	PE	D
	Suelo	3. Posible contaminación del subsuelo y el suelo por disposición incorrecta de los lodos residuales.	-	M	EX	MP	TE	CP	M	S	A	PE	D
	Suelo	4. Posible contaminación del suelo por disposición incorrecta del material contaminado producto de la limpieza de los canales de entrada	-	M	EX	MP	TE	CP	M	S	A	PE	D
Biótico	Flora y Fauna	5. Afectación de la biota por la falta de mantenimiento de la PTAR y TAP	-	M	EX	MP	TE	CP	M	S	A	PE	D
Perceptual	Paisaje	6. Posible afectación del paisaje por instalación componentes del proyecto	-	M	PU	MP	TE	CP	M	S	A	PE	D
Socioeconómico	Socioeconómico	7. Consumo energético por la demanda energética de la PTAR, TAP y EBAR	-	A	PU	MP	PE	CP	M	S	A	CO	D
	Socioeconómico	8. Deterioro de los componentes de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento	-	M	PU	MP	TE	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	9. Deterioro de los componentes de las EBAR y depósitos reguladores de AP por la falta de mantenimiento	-	M	PU	MP	TE	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	10. No funcionamiento de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento	-	M	PU	MP	TE	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	11. Posible salida de operación de la PTAR, TAP y EBARs por la falta de energía eléctrica	-	M	PU	MP	TE	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	12. Posible afectación de la salud de la población por contaminación del agua subterránea por tratamiento no correcto de las aguas residuales	-	A	CR	MP	TE	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	13. Posible afectación a la salud de la población debido al tratamiento no eficiente en la planta de tratamiento de agua	-	A	CR	MP	TE	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	14. Posible afectación de la salud de la población por no funcionamiento de las EBARs	-	A	CR	MP	TE	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	15. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	M	PU	MP	TE	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	16. Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	M	PU	MP	TE	CP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	17. Posible falta de capacidad del sistema para tratar la demanda requerida	-	M	CR	MP	TE	CP	M	S	A	I	D

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto
	Socioeconómico	18. Estimulo de la economía de la zona por la generación de empleos	+	B	PU	MP	TE	CP	M	S	A	PE	D
	Socioeconómico	19. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de los trabajadores de la zona	+	M	PU	MP	PE	CP	M	S	A	CO	D
	Socioeconómico	20. Reducción del consumo de agua potable, por el uso de reuso de las aguas residuales luego del post tratamiento	+	CR	CR	MP	PE	CP	M	S	A	CO	D
	Socioeconómico	21. Recirculación del agua residual post tratamiento para riego	+	CR	CR	MP	PE	CP	M	S	A	CO	D
	Socioeconómico	22. Mejora de la calidad de vida de la población del distrito municipal Verón – Punta Cana por el correcto tratamiento de las AR y AP	+	CR	CR	MP	PE	CP	M	S	A	CO	D
	Socioeconómico	23. Impactos a la salud de la población por el no control de la cloración en el sistema de inyección al agua potable	-	TO	TO	MP	TE	CP	M	S	A	PE	D
	Agua, aire, socioeconómico, biótico, suelo	24. Riesgos a los elementos del medio por daños a la infraestructura de la estación de cloración de agua potable	-	TO	TO	MP	PE	CP	M	S	A	CO	D

Tabla No. 58. Matriz cuantitativa de impactos en la etapa de operación

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto	Importancia del efecto	Importancia
Físico	Aire	1. Emisiones de gases, material particulado y ruido por consumo eléctrico	-	2	1	4	1	1	4	2	4	1	4	29	Moderado
	Agua	2. Posible contaminación del agua subterránea y biota por la no eficiencia de la PTAR en sus procesos de tratamiento, y fallo en las EBARs	-	6	4	2	2	1	4	2	4	2	4	47	Moderado
	Suelo	3. Posible contaminación del subsuelo y el suelo por disposición incorrecta de los lodos residuales.	-	2	4	2	2	1	4	2	4	2	4	35	Moderado
	Suelo	4. Posible contaminación del suelo por disposición incorrecta del material contaminado producto de la limpieza de los canales de entrada	-	2	4	2	2	1	4	2	4	2	4	35	Moderado
Biótico	Flora y Fauna	5. Afectación de la biota por la falta de mantenimiento de la PTAR y TAP	-	2	4	2	2	1	4	2	4	2	4	35	Moderado
Perceptual	Paisaje	6. Posible afectación del paisaje por instalación componentes del proyecto	-	2	1	2	2	1	4	2	4	2	4	29	Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	7. Consumo energético por la demanda energética de la PTAR, TAP y EBAR	-	6	1	2	4	1	4	2	4	4	4	45	Moderado
	Socioeconómico	8. Deterioro de los componentes de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento	-	2	1	2	2	1	4	2	4	1	4	28	Moderado

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto	Importancia del efecto	Importancia
		9. Deterioro de los componentes de las EBAR y depósitos reguladores de AP por la falta de mantenimiento	-	2	1	2	2	1	4	2	4	1	4	28	Moderado
	Socioeconómico	10. No funcionamiento de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento	-	2	1	2	2	1	4	2	4	1	4	28	Moderado
	Socioeconómico	11. Posible salida de operación de la PTAR, TAP y EBARS por la falta de energía eléctrica	-	2	1	2	2	1	4	2	4	1	4	28	Moderado
	Socioeconómico	12. Posible afectación de la salud de la población por contaminación del agua subterránea por tratamiento no correcto de las aguas residuales	-	6	12	2	2	1	4	2	4	1	4	62	Severo
	Socioeconómico	13. Posible afectación a la salud de la población debido al tratamiento no eficiente en la planta de tratamiento de agua	-	6	12	2	2	1	4	2	4	1	4	62	Severo
	Socioeconómico	14. Posible afectación de la salud de la población por no funcionamiento de las EBARS	-	6	12	2	2	1	4	2	4	1	4	62	Severo
	Socioeconómico	15. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	2	1	2	2	1	4	2	4	1	4	28	Moderado
	Socioeconómico	16. Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	2	1	2	2	1	4	2	4	1	4	28	Moderado
	Socioeconómico	17. Posible falta de capacidad del sistema para tratar la demanda requerida	-	2	12	2	2	1	4	2	4	1	4	50	Moderado
	Socioeconómico	18. Estimulo de la economía de la zona por la generación de empleos	+	1	1	2	2	1	4	2	4	2	4	26	Moderado
	Socioeconómico	19. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de los trabajadores de la zona	+	2	1	2	4	1	4	2	4	4	4	33	Moderado
	Socioeconómico	20. Reducción del consumo de agua potable, por el uso de reuso de las aguas residuales luego del post tratamiento	+	12	12	2	4	1	4	2	4	4	4	85	Critico
	Socioeconómico	21. Recirculación del agua residual post tratamiento para riego	+	12	12	2	4	1	4	2	4	4	4	85	Critico
	Socioeconómico	22. Mejora de la calidad de vida de la población del distrito municipal Verón – Punta Cana por el correcto tratamiento de las AR y AP	+	12	12	2	4	1	4	2	4	4	4	85	Critico
	Socioeconómico	23. Impactos a la salud de la población por el no control de la cloración en el el sistema de inyección al agua potable	-	9	8	2	2	1	4	2	4	2	4	64	Severo
	Agua, aire, socioeconómico, biótico, suelo	24. Riesgos a los elementos del medio por daños a la infraestructura de la estación de cloración de agua potable	-	9	8	2	4	1	4	2	4	4	4	68	Severo

6.7.3

Matriz cualitativa y cuantitativa de impactos en la etapa de cierre

Tabla No. 59. Matriz cualitativa de impactos en la etapa de cierre

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto
Físico	Aire	1. Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general	-	A	PU	I	FU	CP	M	S	A	I	D
	Aire	2. Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas	-	A	PU	I	FU	CP	M	S	A	I	D
	Suelo	3. Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra	-	A	PU	I	FU	CP	M	S	A	I	D
	Suelo	4. Erosión del suelo	-	A	PU	MP	PE	MP	M	S	A	CO	D
	Suelo	5. Alteración de la capacidad de infiltración del suelo	-	A	PU	MP	PE	MP	M	S	A	CO	D
	Suelo	6. Posible contaminación del suelo y subsuelo por incorrecta disposición final de los equipos y maquinarias productos del cierre del proyecto	-	M	PU	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Agua	7. Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos	-	M	EX	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Medio físico	8. Posible contaminación de suelo, agua y aire por la incorrecta disposición final de lodo residuales en las actividades de limpieza del área de la PTAR en el proceso de cierre del proyecto	-	M	PU	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
Perceptual	Paisaje	9. Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra	-	M	PU	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
Socioeconómico	Socioeconómico	10. Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido	-	M	PU	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	11. Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados	-	M	PU	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	12. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados	-	TO	EX	I	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	13. Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas	-	TO	EX	I	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	14. Interrupción de servicios básicos de la zona por desconexión del acueducto y alcantarillado	-	CR	CR	I	TE	MP	M	S	A	CO	D
	Socioeconómico	15. Posible falta de notificación de las actividades de desconexión del acueducto y alcantarillado	-	A	TO	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	16. Posible afectación de la salud de la población por no proporcionar tratamiento a las AR y el AP	-	TO	TO	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	17. Posible afectación de la salud de la población por no suministro de agua potable con la calidad de acuerdo a la normativa nacional, y no tratamiento a las AR	-	CR	TO	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	18. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	A	PU	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	19. Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	A	PU	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	20. Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados	-	A	PU	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	21. Posible falta de notificación de las actividades de cierre de la PTAR y TAP	-	A	TO	MP	TE	MP	M	S	A	I	D

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto
	Socioeconómico	22. Creación de empleos temporales	+	M	EX	MP	TE	MP	M	S	A	I	D
	Socioeconómico	23. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona	+	M	EX	MP	TE	MP	M	S	A	I	D

Tabla No. 60. Matriz cuantitativa de impactos en la etapa de cierre

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto	Importancia del efecto	Importancia
Físico	Aire	1. Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general	-	6	1	4	1	1	4	2	4	1	4	41	Moderado
	Aire	2. Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas	-	6	1	4	1	1	4	2	4	1	4	41	Moderado
	Suelo	3. Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra	-	6	1	4	1	1	4	2	4	1	4	41	Moderado
	Suelo	4. Erosión del suelo	-	6	1	2	4	2	4	2	4	4	4	46	Moderado
	Suelo	5. Alteración de la capacidad de infiltración del suelo	-	6	1	2	4	2	4	2	4	4	4	46	Moderado
	Suelo	6. Posible contaminación del suelo y subsuelo por incorrecta disposición final de los equipos y maquinarias productos del cierre del proyecto	-	2	1	2	2	2	4	2	4	1	4	29	Moderado
	Agua	7. Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos	-	2	4	2	2	2	4	2	4	1	4	35	Moderado
	Medio físico	8. Posible contaminación de suelo, agua y aire por la incorrecta disposición final de lodo residuales en las actividades de limpieza del área de la PTAR en el proceso de cierre del proyecto	-	2	1	2	2	2	4	2	4	1	4	29	Moderado
Perceptual	Paisaje	9. Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra	-	2	1	2	2	2	4	2	4	1	4	29	Moderado
Socioeconómico	Socioeconómico	10. Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido	-	2	1	2	2	2	4	2	4	1	4	29	Moderado
	Socioeconómico	11. Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados	-	2	1	2	2	2	4	2	4	1	4	29	Moderado
	Socioeconómico	12. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados	-	9	4	4	2	2	4	2	4	1	4	58	Severo
	Socioeconómico	13. Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas	-	9	4	4	2	2	4	2	4	1	4	58	Severo
	Socioeconómico	14. Interrupción de servicios básicos de la zona por desconexión del acueducto y alcantarillado	-	12	12	4	2	2	4	2	4	4	4	86	Critico
	Socioeconómico	15. Posible falta de notificación de las actividades de desconexión del acueducto y alcantarillado	-	6	8	2	2	2	4	2	4	1	4	55	Severo
	Socioeconómico	16. Posible afectación de la salud de la población por no proporcionar tratamiento a las AR y el AP	-	9	8	2	2	2	4	2	4	1	4	64	Severo
	Socioeconómico	17. Posible afectación de la salud de la población por no suministro de agua potable con la calidad de acuerdo a la normativa nacional, y no tratamiento a las AR	-	12	8	2	2	2	4	2	4	1	4	73	Severo

Medio	Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Efecto	Importancia del efecto	Importancia
	Socioeconómico	18. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	6	1	2	2	2	4	2	4	1	4	41	Moderado
	Socioeconómico	19. Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	6	1	2	2	2	4	2	4	1	4	41	Moderado
	Socioeconómico	20. Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados	-	6	1	2	2	2	4	2	4	1	4	41	Moderado
	Socioeconómico	21. Posible falta de notificación de las actividades de cierre de la PTAR y TAP	-	6	8	2	2	2	4	2	4	1	4	55	Severo
	Socioeconómico	22. Creación de empleos temporales	+	2	4	2	2	2	4	2	4	1	4	35	Moderado
	Socioeconómico	23. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona	+	2	4	2	2	2	4	2	4	1	4	35	Moderado

6.8 Resultados de impactos identificados y caracterizados

En las diferentes etapas del proyecto fueron identificados 91 impactos, de los cuales 20 son positivos y 71 negativos.

Tabla No. 61. Resultados caracterización de impactos en la etapa de construcción

Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Importancia del efecto	Importancia
Aire	1. Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general	-	41	Moderado
Aire	2. Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas	-	29	Moderado
Suelo	3. Contaminación de los suelos por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso constructivo y domiciliarios generados por los trabajadores	-	27	Moderado
Suelo	4. Contaminación de los suelos por la manipulación e incorrecta disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso de remoción de la capa asfáltica y/o material de base	-	27	Moderado
Suelo	5. Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra (escombros capa vegetal)	-	27	Moderado
Suelo	6. Erosión de suelo por actividades de compactación y movimiento de suelos	-	27	Moderado
Suelo	7. Alteración de la capacidad de infiltración del suelo	-	27	Moderado
Suelo	8. Alteración del relieve del terreno	-	27	Moderado
Agua	9. Contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos	-	31	Moderado
Agua	10. Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos	-	31	Moderado
Agua	11. Contaminación del subsuelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica	-	27	Moderado
Flora y fauna	12. Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal y movimientos de tierra en las áreas de construcción de las estaciones de bombeo	-	29	Moderado
Flora y fauna	13. Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal en el área de la PTAR, TAP, campo de pozos y tanque de almacenamiento de agua potable	-	29	Moderado
Paisaje	14. Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra y actividades constructivas en general	-	27	Moderado
Socioeconómico	15. Incremento de tránsito de vehículos pesados en el área de influencia de campamento	-	50	Moderado

Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal Y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro
Programa DR-L1172

Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Importancia del efecto	Importancia
Socioeconómico	16. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados	-	68	Severo
Socioeconómico	17. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías	-	68	Severo
Socioeconómico	18. Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas		68	Severo
Socioeconómico	19. Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido	-	39	Moderado
Socioeconómico	20. Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados	-	30	Moderado
Socioeconómico	21. Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción	-	38	Moderado
Socioeconómico	22. Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva	-	55	Severo
Socioeconómico	23. Afectación de comercios por cierre de vías	-	44	Moderado
Socioeconómico	24. Afectación del diseño de la vía (pendiente de bombeo, entre otros)	-	39	Moderado
Socioeconómico	25. Conflicto con la población por actividades de construcción	-	47	Moderado
Socioeconómico	26. Posible accidente por cerrado de vías y no correcta señalización	-	27	Moderado
Socioeconómico	27. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	27	Moderado
Socioeconómico	28 Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	27	Moderado
Socioeconómico	29. Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados	-	27	Moderado
Socioeconómico	30. Posible conflicto con los propietarios del terreno por no paga el monto de acuerdo a valor actual.	-	27	Moderado
Socioeconómico	31. Posible seguimiento de procedimiento adecuado para la adquisición de terrenos de acuerdo a la normativa nacional y marco de política ambiental y social del BID.	+	27	Moderado
Socioeconómico	32. Posible negociación exitosa y/o conflictiva entre la unidad ejecutora del proyecto INAPA y los propietarios o adquirientes del terreno.	+	27	Moderado
Socioeconómico	33. Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto	+	42	Moderado
Socioeconómico	34. Incremento de la actividad comercial de los negocios del distrito municipal Verón - Punta Cana por suministro de material por parte de los comerciantes para el proyecto	+	46	Moderado
Socioeconómico	35. Estimulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona	+	44	Moderado
Socioeconómico	36. Creación de empleos temporales	+	56	Severo

Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Importancia del efecto	Importancia
Socioeconómico	37. Mejora de la condición de la infraestructura vial	+	38	Moderado
Socioeconómico	38. Readecuación de servicios básicos (Agua potable y agua residual)	+	84	Severo
Socioeconómico	39. Prevención ante accidentes por la instalación correcta de señalizaciones	+	35	Moderado
Socioeconómico	40. Mejora de la infraestructura sanitaria y suministro de agua potable del distrito municipal Verón - Punta Cana	+	66	Severo
Socioeconómico	41. Disminución de posibles problemas de salud a la población por correcta disposición de las aguas residuales y suministro de agua potable	+	86	Critico
Socioeconómico	42. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona	+	56	Severo
Socioeconómico	43. Contar con una red de alcantarillado y acueducto en el distrito municipal de Verón - Punta Cana	+	86	Critico
Socioeconómico	44. Pérdida de medios de vida (por ejemplo, ingresos, agricultura). Establecimiento de alternativas negociadas con población afectada de compensación económica para la restitución de las pérdidas de medios de vida	-	27	Moderado

Tabla No. 62. Resultados caracterización de impactos en la etapa de operación

Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Importancia del efecto	Importancia
Aire	1. Emisiones de gases, material particulado y ruido por consumo eléctrico	-	29	Moderado
Agua	2. Posible contaminación del agua subterránea y biota por la no eficiencia de la PTAR en sus procesos de tratamiento, y fallo en las EBARs	-	47	Moderado
Suelo	3. Posible contaminación del subsuelo y el suelo por disposición incorrecta de los lodos residuales.	-	35	Moderado
Suelo	4. Posible contaminación del suelo por disposición incorrecta del material contaminado producto de la limpieza de los canales de entrada	-	35	Moderado
Flora y Fauna	5. Afectación de la biota por la falta de mantenimiento de la PTAR y TAP	-	35	Moderado
Paisaje	6. Posible afectación del paisaje por instalación componentes del proyecto	-	29	Moderado
Socioeconómico	7. Consumo energético por la demanda energética de la PTAR, TAP y EBAR	-	45	Moderado
Socioeconómico	8. Deterioro de los componentes de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento	-	28	Moderado
Socioeconómico	9. Deterioro de los componentes de las EBAR y depósitos reguladores de AP por la falta de mantenimiento	-	28	Moderado

Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Importancia del efecto	Importancia
Socioeconómico	10. No funcionamiento de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento	-	28	Moderado
Socioeconómico	11. Posible salida de operación de la PTAR, TAP y EBARs por la falta de energía eléctrica	-	28	Moderado
Socioeconómico	12. Posible afectación de la salud de la población por contaminación del agua subterránea por tratamiento no correcto de las aguas residuales	-	62	Severo
Socioeconómico	13. Posible afectación a la salud de la población debido al tratamiento no eficiente en la planta de tratamiento de agua	-	62	Severo
Socioeconómico	14. Posible afectación de la salud de la población por no funcionamiento de las EBARs	-	62	Severo
Socioeconómico	15. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	28	Moderado
Socioeconómico	16. Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	28	Moderado
Socioeconómico	17. Posible falta de capacidad del sistema para tratar la demanda requerida	-	50	Moderado
Socioeconómico	18. Estimulo de la economía de la zona por la generación de empleos	+	26	Moderado
Socioeconómico	19. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de los trabajadores de la zona	+	33	Moderado
Socioeconómico	20. Reducción del consumo de agua potable, por el uso de reúso de las aguas residuales luego del post tratamiento	+	85	Critico
Socioeconómico	21. Recirculación del agua residual post tratamiento para riego	+	85	Critico
Socioeconómico	22. Mejora de la calidad de vida de la población del distrito municipal Verón – Punta Cana por el correcto tratamiento de las AR y AP	+	85	Critico
Socioeconómico	23. Impactos a la salud de la población por el no control de la cloración en el sistema de inyección al agua potable	-	64	Severo
Agua, aire, socioeconómico, biótico, suelo	24. Riesgos a los elementos del medio por daños a la infraestructura de la estación de cloración de agua potable	-	68	Severo

Tabla No. 63. Resultados caracterización de impactos en la etapa de cierre

Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Importancia del efecto	Importancia
Aire	1. Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general	-	41	Moderado
Aire	2. Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas	-	41	Moderado
Suelo	3. Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra	-	41	Moderado

Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal Y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro
Programa DR-L1172

Elemento del medio	Indicadores del impacto	Tipo de efecto	Importancia del efecto	Importancia
Suelo	4. Erosión del suelo	-	46	Moderado
Suelo	5. Alteración de la capacidad de infiltración del suelo	-	46	Moderado
Suelo	6. Posible contaminación del suelo y subsuelo por incorrecta disposición final de los equipos y maquinarias productos del cierre del proyecto	-	29	Moderado
Agua	7. Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos	-	35	Moderado
Medio físico	8. Posible contaminación de suelo, agua y aire por la incorrecta disposición final de lodo residuales en las actividades de limpieza del área de la PTAR en el proceso de cierre del proyecto	-	29	Moderado
Paisaje	9. Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra	-	29	Moderado
Socioeconómico	10. Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido	-	29	Moderado
Socioeconómico	11. Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados	-	29	Moderado
Socioeconómico	12. Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados	-	58	Severo
Socioeconómico	13. Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas	-	58	Severo
Socioeconómico	14. Interrupción de servicios básicos de la zona por desconexión del acueducto y alcantarillado	-	86	Critico
Socioeconómico	15. Posible falta de notificación de las actividades de desconexión del acueducto y alcantarillado	-	55	Severo
Socioeconómico	16. Posible afectación de la salud de la población por no proporcionar tratamiento a las AR y el AP	-	64	Severo
Socioeconómico	17. Posible afectación de la salud de la población por no suministro de agua potable con la calidad de acuerdo a la normativa nacional, y no tratamiento a las AR	-	73	Severo
Socioeconómico	18. Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar	-	41	Moderado
Socioeconómico	19. Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal	-	41	Moderado
Socioeconómico	20. Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados	-	41	Moderado
Socioeconómico	21. Posible falta de notificación de las actividades de cierre de la PTAR y TAP	-	55	Severo
Socioeconómico	22. Creación de empleos temporales	+	35	Moderado
Socioeconómico	23. Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona	+	35	Moderado

7. Evaluación de riesgo de desastres y cambio climático

7.1 Introducción

En el presente informe se ha realizado una evaluación cualitativa de riesgos de desastres y cambio climático, de acuerdo con la metodología de evaluación cualitativa de riesgos de desastres y cambio climático para proyectos del BID, han sido identificadas las amenazas naturales a las que se podría verse expuesto el proyecto, su vulnerabilidad y exposición a las mismas.

Según la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, el riesgo de desastres se refiere a “la posibilidad de que se produzcan muertes, lesiones o destrucción y danos en activos en un sistema, una sociedad o una comunidad en un periodo de tiempo específico, determinados (...) en función de la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad” (UNDRR, 2017: 14) (Barandiarán, Esquivel, Lacambra, Suárez, & Zuloaga, 2019).

La valoración de riesgo está compuesta por el análisis ante las amenazas naturales, exposición del proyecto y las vulnerabilidades de infraestructura, comunidades, entre otros en las zonas aledañas.



Imagen No. 117. Cómo se compone el riesgo de desastre y cambio climático
Fuente.: (Barandiarán, Esquivel, Lacambra, Suárez, & Zuloaga, 2019)

El componente de **amenaza** en este contexto se refiere a fenómenos de origen natural que suponen una amenaza a la población o a la propiedad y que podrían por lo tanto causar danos, pérdidas económicas, lesiones y pérdida de vidas; el componente de **exposición** se refiere a la coincidencia espacial y temporal de personas o activos (tanto físicos como ambientales) y las amenazas naturales; El componente de **vulnerabilidad** se refiere a cuan susceptible de ser perjudicada o dañada es una entidad (Barandiarán, Esquivel, Lacambra, Suárez, & Zuloaga, 2019).

Los efectos del cambio climático y los desastres originados por amenazas naturales constituyen un desafío importante para el desarrollo sostenible de la región de América Latina y el Caribe (ALC); Considerar el riesgo de desastres y cambio climático en el diseño y la construcción de proyectos es importante para aumentar su resiliencia (Barandiarán, Esquivel, Lacambra, Suárez, & Zuloaga, 2019).

El país forma parte del trópico de Cáncer, en el hemisferio Norte, lo que determina su clima marcadamente tropical húmedo, aunque la insularidad y la heterogénea topografía de la isla determinan los regímenes climáticos locales, que varían desde árido hasta lluvioso; con respecto a sus condiciones orográficas la República Dominicana cuenta con zonas de valle, cordilleras, sierras y regiones kársticas – donde se localizan los principales reservorios de aguas subterráneas: sin embargo, presenta una topografía accidentada, con la exposición a deslizamientos de tierras y laderas, zonas bajas, vulnerables a inundaciones, y áreas costeras susceptibles de recibir el influjo de marejadas (Gómez & Saenz Ramírez, 2009).

7.2 Metodología

El BID, en línea con la política OP-704 de Gestión del Riesgo de Desastre y con el compromiso de la Reunión Anual de la Asamblea de Gobernadores en Bahamas en el 2016⁷, ha desarrollado una Metodología para la Evaluación del Riesgo de Desastre y Cambio Climático (BID, 2019), en adelante MERDCC, que brinda un marco claro y práctico para la adecuada consideración de estos riesgos en los proyectos (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

La metodología está diseñada como una secuencia de pasos que permite salidas del proceso a medida que se cumple con ciertos mínimos, lo que busca escalar esfuerzos y asegurarse que los requerimientos para un proyecto sean verdaderamente acordes con su nivel de riesgo.

Dentro de esta Metodología al proyecto se le asigna una clasificación del riesgo (riesgo Bajo, Moderado o Alto). Únicamente si la clasificación es de riesgo Alto entonces es obligatorio realizar una ERD, para la clasificación de riesgo Moderado la realización de una ERD es opcional y generalmente se recomienda como un valor agregado, y para la clasificación de riesgo Bajo no es necesaria su realización.

⁷ Compromiso de mejorar la evaluación de los riesgos climáticos e identificar oportunidades en materia de resiliencia y medidas de adaptación en los proyectos.



Imagen No. 118. Metodología de Evaluación del Riesgo de Desastres y Cambio Climático del BID. Fuente: [Metodología para la Evaluación del Riesgo de Desastre y Cambio Climático](#) (BID, 2019).

En el siguiente Apartado 3, se presentan las conclusiones obtenidas al aplicar la MERDCC en su Fase 1: Screening y Clasificación. Esta fase permite discriminar entre operaciones con clasificación de riesgo Bajo que concluyen el proceso en este punto, y de riesgo Medio y Alto que pasan a la Fase 2.

En el Apartado 4 se presenta el Paso 3: Narrativa, el primero y más simplificado de la Fase 2: Evaluación Cualitativa. Este paso permite identificar si el conocimiento sobre el riesgo de desastres y cambio climático y su gestión en la operación es adecuado, o si por contra es necesario profundizar en su tratamiento, avanzando a los Pasos 4 y 5.

Siendo este un proyecto de suministro agua y saneamiento, fueron evaluadas los componentes de este, de acuerdo a la vida útil típica de este tipo de proyectos.

Proyecto	Componentes	Vida útil típica
Suministro de agua	Planta de tratamiento de agua	30 años
	Estación de bombeo	30 años
	Tanque de almacenamiento	50 años
	Pozo	30 años
	Red de distribución	50 años
	Instrumental y controles	10 años
	Conexiones del servicio	30 años
Gestión de aguas residuales	Planta de tratamiento de aguas residuales	30 años

Proyecto	Componentes	Vida útil típica
	Estación de bombeo	30 años
	Red de alcantarillado	35 años

Fuente.: (Barandiarán, Esquivel, Lacambra, Suárez, & Zuloaga, 2019)

El análisis de los impactos por desastres naturales fue utilizado referencias bibliográficas, observaciones in situ, y Thinkhazard, la cual es una herramienta utilizada que permite analizar y tener en cuenta los impactos por desastres en proyectos nuevos proyectos en desarrollo.

Ubicación de componentes del proyecto evaluados

El proyecto estará ubicado en el distrito municipal Verón – Punta Cana, municipio Higüey, provincia La Altagracia en la República Dominicana. Sus componentes son:

- Red de alcantarillado sanitarios integrado
- Estaciones de bombeo
- Planta de tratamiento de aguas residuales
- Planta de tratamiento de agua potable
- Tanques de almacenamiento de agua potable
- Líneas de impulsión

Amenazas

Las amenazas identificadas y evaluadas, en esta evaluación de riesgo fueron:

- Amenaza por terremoto
- Amenaza por deslizamiento de tierra
- Amenaza por inundación
- Amenaza por aumento de temperatura y olas de calor
- Amenaza por viento huracanado

7.3 Identificación de amenazas en la zona de proyecto

El proyecto estará ubicado en el centro urbano en el distrito municipal Verón – Punta Cana, y se extenderá y sus componentes de extenderán a los extremos del municipio hacia área en proceso de desarrollo actualmente.

7.3.1 Sismos

La isla de La Hispaniola se encuentra ubicada en la placa Tectónica del Caribe; sus bordes contactan al norte con la Placa de Norte América, al sur con la de Sudamérica, al oeste con la de Nazca y al este con el Fondo Oceánico del Atlántico. Este escenario provoca deslizamientos entre la Placa del Caribe y las de Norte y Sudamérica, mientras que las placas de Nazca, al oeste, y el Fondo Oceánico del Atlántico, al este, se introducen por debajo de la Placa del Caribe, lo que genera zonas de subducción que, a su vez, son las que producen el vulcanismo en las costas de América Central y en el arco de Islas de la Antillas Menores (Gómez & Saenz Ramírez, 2009).

Las formaciones geológicas que conforman el área son Formación La Isabela Plataforma Superior, Formación La Isabela Plataforma inferior, Complejo litoral fósil inferior, Complejo litoral fósil superior y Área pantanosa.

En el recorrido realizado por el área se pudo verificar la presencia de rocas sedimentarias, con predominio de calizas bioclásticas, arrécales y margosas del Plioceno-Pleistoceno (Formación Los Haitises y La Isabela), que cubren más del 75% del área, junto a areniscas asociadas a ambientes marinos litorales.

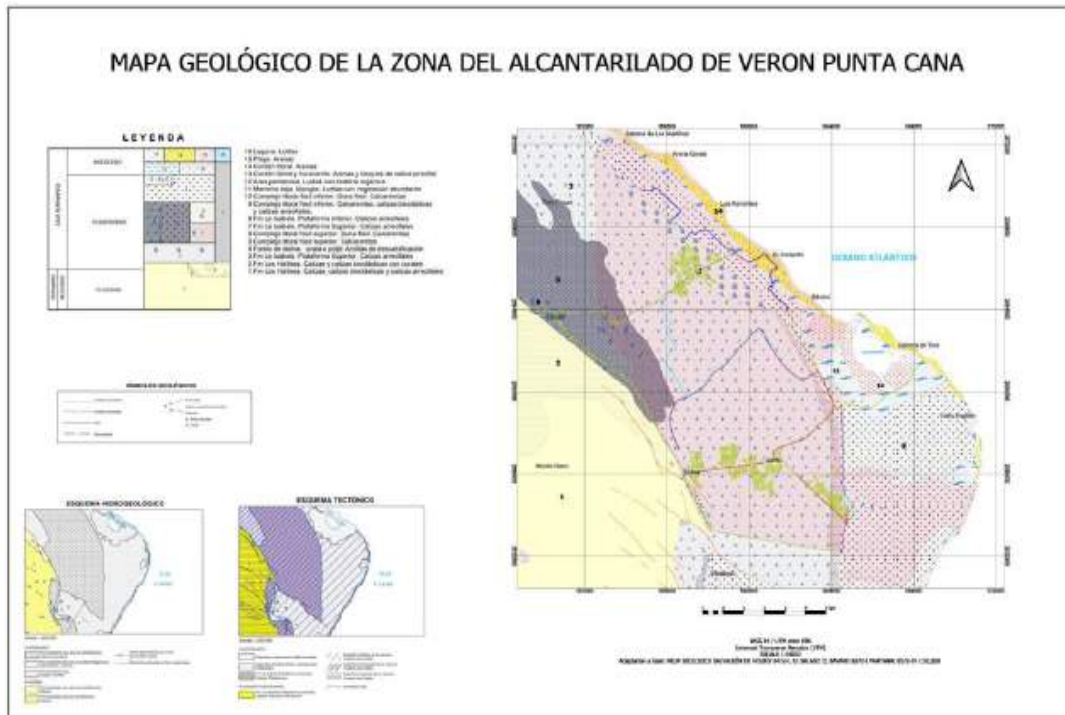


Imagen No. 119. Mapa geológico de la zona de estudio

La actividad sísmica de la Hispaniola se ha concentrado durante los últimos 500 años fundamentalmente en la región nororiental de la isla, quedando prácticamente inactivas las regiones centroccidental y suroccidental, lo que hace extremadamente vulnerable la región norte de la isla, especialmente aquellas ciudades fundadas sobre suelos aluviales o arenosos, donde existe un más alto riesgo de producirse movimientos telúricos de mayor intensidad (Gómez & Saenz Ramírez, 2009).



Imagen No. 120. Mapa de amenaza sísmica de República Dominicana
Fuente.: (Gómez & Saenz Ramírez, 2009)

De acuerdo al análisis realizado en Thinkhazard, se especifica que en la zona seleccionada del municipio de Higüey, el peligro de terremoto se clasifica como medio de acuerdo con la información actualmente disponible; esto significa que hay un 10 % de probabilidad de que en los próximos 50 años se produzca un terremoto potencialmente dañino en la zona del proyecto (ThinkHazard, 2025).

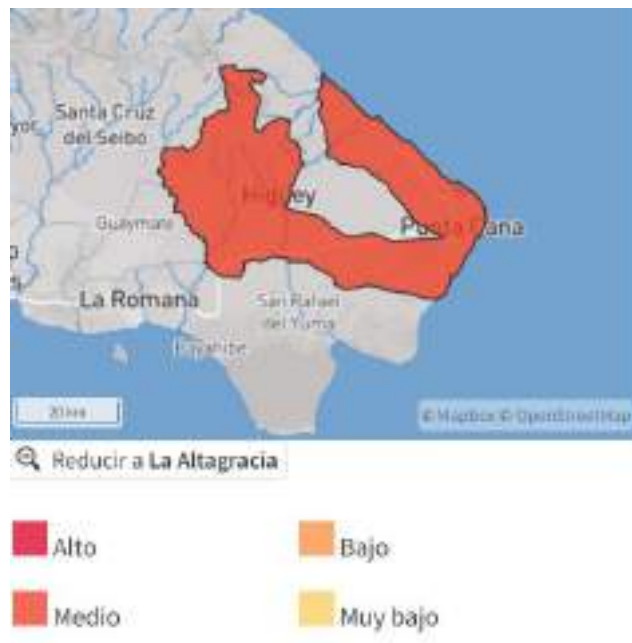


Imagen No. 121. Análisis de riesgo a terremotos
Fuente.: (ThinkHazard, 2025)

7.3.2 Inundaciones

Entre los riesgos naturales identificados en los componentes se encuentran el área de posible inundación por la llanura de inundación en el área del Cortecito.

Con respecto a las inundaciones fluviales, en el análisis realizado en la plataforma Thinkhazard, este especifica que en la zona seleccionada de Higüey, el peligro de inundación fluvial se clasifica como medio de acuerdo con la información de inundaciones modeladas disponibles en esta herramienta; esto significa que hay más de un 20 % de probabilidad de que en los próximos 10 años se produzcan inundaciones fluviales potencialmente dañinas y mortales (ThinkHazard, 2025).

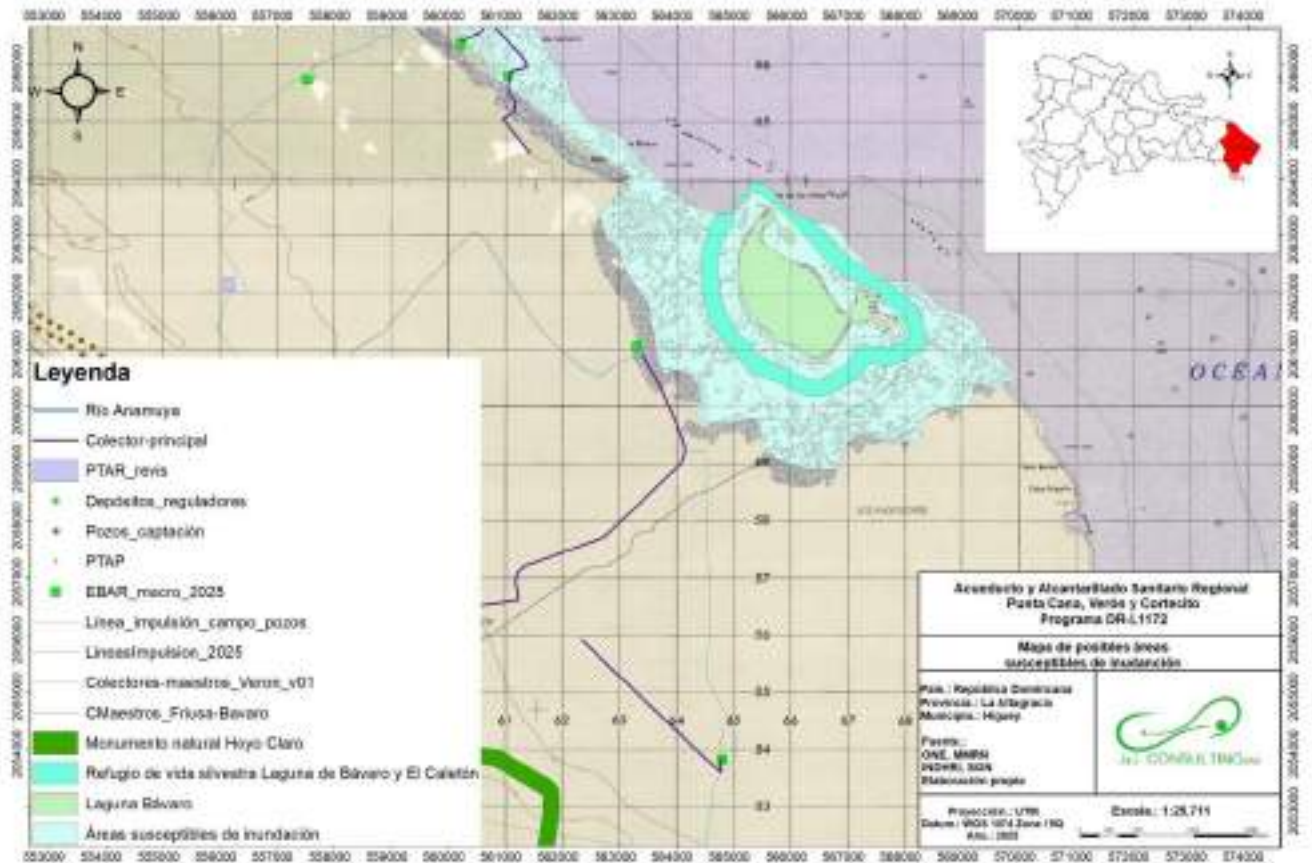


Imagen No. 122. Posibles áreas inundación

Con respecto a la pluviometría, de acuerdo con el análisis en términos de escenarios de clima futuro para la República Dominicana, realizado en el Plan Nacional de Adaptación para el Cambio Climático en la República Dominicana 2015 – 2030 (PNACC RD), **La temporada de secas (diciembre-abril) podrá intensificarse aún más hacia el 2050 y 2070.** A nivel puntual y bajo cualquier tipo de forzamiento radiativo los Modelos coinciden mayormente en una disminución en la lluvia total de hasta 50% respecto a los valores históricos en las provincias de Independencia, Puerto Plata, San Juan y Santiago, así como

disminuciones de entre 10 y 30% en provincias como Samaná, Distrito Nacional, **Altagracia**, Barahona y Hato Mayor.

Con respecto a las escorrentías pluviales, como fue especificado en el plan nacional de adaptación para el cambio climático en la República Dominicana 2015 - 2030, en términos de escenarios de clima futuro para la República Dominicana concluyeron que *las temperaturas podrán aumentar, mientras que las precipitaciones podrán disminuir sustancialmente, en particular hacia las provincias del sur y oeste del país* (MIMARENA, GEF, PNUD, 2016).

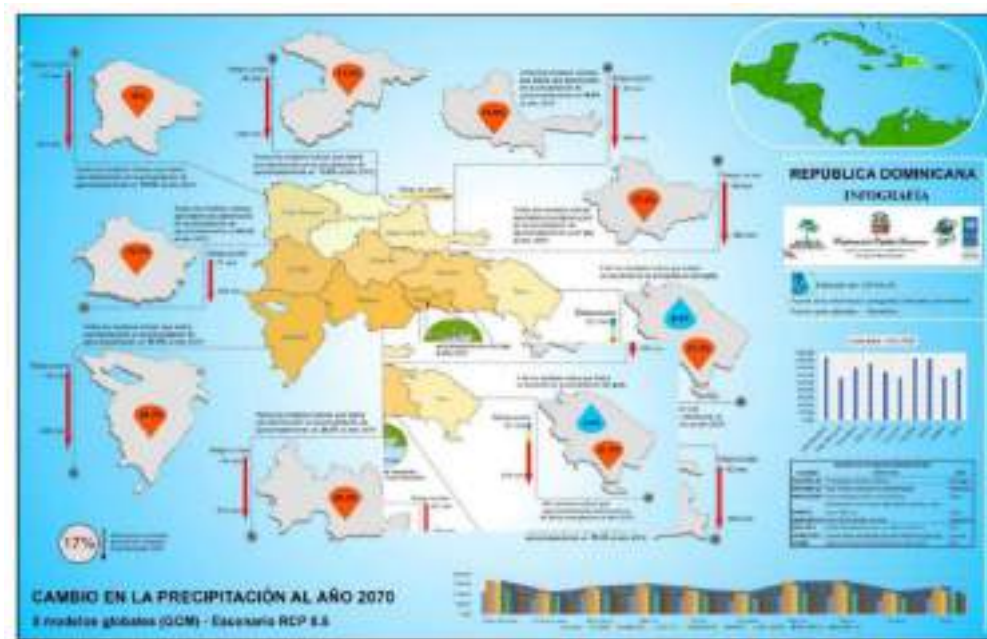


Imagen No. 123. Infografía nacional de la precipitación bajo escenarios de cambio climático al 2070 en la República Dominicana

Fuente.: (MMRN, GEF, PNUD, 2016)

7.3.3 Huracanes

Para el análisis de efectos atmosféricos como ciclones, huracanes, y tormentas tropicales, que han afectado la provincia la Altagracia, fue utilizado la plataforma de la NOAA para track histórico de huracanes, identificando 74 eventos desde el 1851 hasta el 2022, siendo Fiona el más reciente en septiembre del 2022, de los cuales fueron identificados aproximadamente 11 directamente el área del distrito municipal Verón – Punta Cana.



Imagen No. 124. Lista Huracanes, Higüey, La Altagracia de acuerdo a la NOAA
Fuente.: (NOAA, 2025)

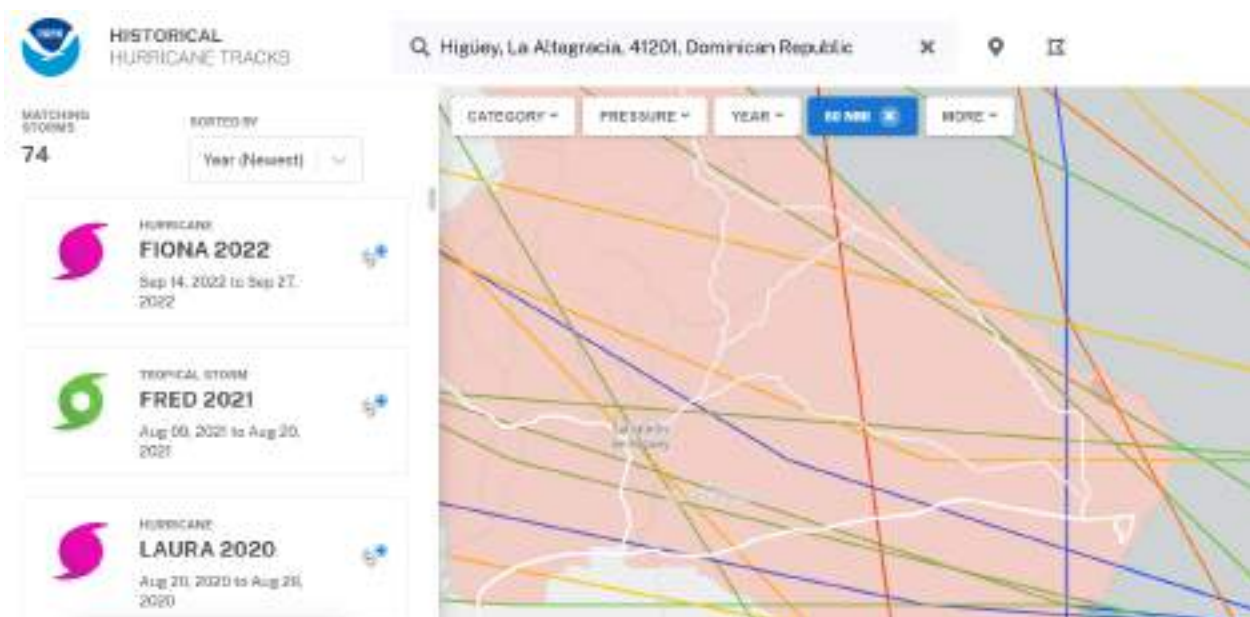


Imagen No. 125. Fenómenos identificados directamente afectaron el centro de Higüey, y el distrito municipal Verón
- Punta Cana
Fuente.: (NOAA, 2025)

Asimismo, análisis realizado en la plataforma Thinkhazard, este especifica que en la zona seleccionada de Higüey, el peligro de ciclón (también conocido como huracán o tifón) se clasifica como alto de acuerdo con la información actualmente disponible. Esto significa que existe más de un 20 % de probabilidad de que en los próximos 10 años se registren velocidades del viento potencialmente dañinas en la zona del proyecto.

7.3.4 Deslizamiento de tierra

Las áreas de los componentes del proyecto son de topografía llana, en ese sentido, los riesgos por deslizamiento de tierra son bajos.

Asimismo, análisis realizado en la plataforma Thinkhazard, este especifica que en la zona seleccionada de Higüey, la predisposición a los desprendimientos de tierras se clasifica como media de acuerdo con la información actualmente disponible; esto significa que esta zona presenta unos patrones de lluvias, unas pendientes del terreno, una geología, un suelo, una cubierta del terreno y (posiblemente) terremotos que hacen que los desprendimientos de tierras localizados sean un peligro poco frecuente (ThinkHazard, 2025).

7.3.5 Análisis climático

En base al análisis climático efectuado en el acápite del balance hídrico en el ámbito de estudio, se generaron rasters de precipitación y temperatura que representan espacial y temporalmente el comportamiento climático observado (1969-1990), además del uso de datos satelitales (1981 – 2023). Con esta información se realizó un nuevo análisis, para determinar de forma aproximada la recarga directa al acuífero desde la precipitación tanto en situación actual, como bajo un escenario “Pesimista” de cambio climático. Se calcularon las precipitaciones medias en las 3 cuencas tributarias o sub-zonas de extracción y en cada caso se identificaron “Años húmedos” (precipitaciones que superan el 15% de la media), “Años secos” (precipitaciones un 15% por debajo de la media) y “Años normales” (precipitaciones comprendidas entre ambos extremos). Para el balance hídrico se utilizó el valor de la precipitación de un “Año normal” con la menor desviación con respecto a la media, y en base al método de balance hídrico de suelos (Schosinsky, 2006) se determinó la recarga del acuífero.

Los resultados del análisis mostraron que la recarga potencial del acuífero es mayor que la extracción del agua en situación actual corroborando la información proporcionada en los estudios previos. Resultados similares se observaron bajo un escenario “Pesimista” de cambio climático, que, aunque suponen una reducción de la precipitación del 11.7% y un incremento de la temperatura 1.4 °C, al considerar el escenario más desfavorable, es decir, la ocurrencia de un “Año seco” en las 3 sub-zonas de extracción, se determinó que la recarga es mayor a la extracción de agua proyectada para el año 2048 (2182 l/s, 68.81 MMC/año). Es necesario realizar un estudio más detallado del acuífero.

7.4 Evaluación de la vulnerabilidad criticidad

En esta sección se realiza un análisis de la criticidad y los niveles de vulnerabilidad del proyecto.

Criticidad se refiere al grado de importancia que tiene una estructura o un sistema en un contexto más amplio debido al tipo y a la escala de los servicios o de la funcionalidad que ofrece; vulnerabilidad se refiere a las cualidades inherentes que determinan la susceptibilidad de una estructura (o sistema) de sufrir daños (Barandiarán, Esquivel, Lacambra, Suárez, & Zuloaga, 2019).

Evaluación de la criticidad de las características físicas general del proyecto

Tabla No. 64. Evaluación de la criticidad de las características físicas del proyecto

Evaluación	Criticidad	Comentarios
<i>Impactos negativos en servicios esenciales</i> Escala del proyecto. Cantidad de personas beneficiadas.	Alta, una población proyectada de 303,231 habitantes a 2048.	El Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro (DR – L1172), tiene el objetivo de mejorar las condiciones ambientales y la salud de los habitantes de las localidades a través del acceso a servicios al agua potable, saneamiento y reúso gestionados de manera sostenible y segura
<i>Impactos negativos en la población</i> Si las estructuras de retención fallasen, ¿es probable que se produjeran daños físicos? ¿Es probable que hubiera personas afectadas? Podría haber pérdida de vidas? podría haber daño ambiental?	Moderada.	Daños físico moderados y esporádicos, y posible afectación a la salud por contaminación de agua subterránea
<i>Características físicas</i> Tipo de estructuras	Moderada	<u>Concepción del sistema de agua potable</u> • Fuente.: Campo de pozos (100) en total, ubicados en la parte baja del farallón a unos 9 a 10 km de la costa, con capacidad de producción de unos 20 L/s por pozo, con controles automatizados y manual. • Línea impulsión.: Desde $\phi 6"$ a $\phi 36"$ H.D. y Polietileno con L=15,000 m • Almacenamientos.: Siete (7) Depósitos reguladores vitrificados, de 10,000 m³ • Tratamiento.: Tres edificaciones para el sistema de cloración, una con capacidad para tres cilindros de 2,000 lbs y dos para dos cilindros de 2,000 lbs • Línea Matriz y conducción.: Desde $\phi 400$ mm a $\phi 900$ mm H.D. L=65 Km y PVC con $\phi 75$ mm a $\phi 400$ mm L=158 km <u>Concepción del sistema de alcantarillado</u> • Macroestructura colectora • Estaciones de bombeo • Planta de tratamiento de aguas residuales • Descarga final

Evaluación	Criticidad	Comentarios
Características físicas Método constructivo, características de colectores	Moderada	Los colectores varían de diámetro y serán de material polietileno HDPE.

7.5 Clasificación del riesgo

A continuación, se encuentra la matriz de identificación y evaluación cualitativa de riesgos.

Tabla No. 65. Matriz evaluación cualitativa de riesgos en los componentes del proyecto

Amenaza	Consideración	Riesgo	Evaluación
Terremoto	Geología del área del proyecto	Moderada	De acuerdo al análisis realizado en Thinkhazard, se especifica que en la zona seleccionada del municipio de Higüey, el peligro de terremoto se clasifica como medio de acuerdo con la información actualmente disponible; esto significa que hay un 10 % de probabilidad de que en los próximos 50 años se produzca un terremoto potencialmente dañino en la zona del proyecto (ThinkHazard, 2025).
Deslizamiento de tierra	Topografía del área del proyecto	Baja. Los riesgos por deslizamiento de tierra son bajos debido a topografía del terreno.	Las áreas de los componentes del proyecto son de topografía llana, en ese sentido.
Inundación	Recursos hídricos en el área del proyecto	Moderada	Entre los riesgos naturales identificados en los componentes se encuentran el área de posible inundación en el área del Cortecito
Viento huracanado	Eventos de tormentas y huracanes	Moderada 11 eventos de huracanes y tormentas, desde el 1851 hasta 2022.	En el análisis de la historia de huracanes realizado en la plataforma de la NOAA se identificaron desde el 1851 hasta el 2022, 11 eventos de huracanes y tormentas (Ver sección 7.3.3)

Amenaza	Consideración	Riesgo	Evaluación
Aumento de temperatura y olas de calor	Variación de la temperatura	Moderada por aumento de temperatura debido predicción de variación de temperatura debido a cambio climático	La variación de la temperatura no es significativa, los meses de temperatura media alta registrados son desde junio hasta noviembre, con un rango de temperatura entre 27.9 °C a 28.3 °C (Ver sección 5, datos de temperatura)

7.6 Resultados de la clasificación de los riesgos

Los riesgos identificados por los componentes del proyecto, específicamente de los componentes del proyecto, son entre moderados y bajos.

Tabla No. 66. Resultados de evaluación de riesgos

Amenazas	Riesgo
Amenaza por terremoto	Moderado
Amenaza por deslizamiento de tierra	Bajo
Amenaza inundación	Moderado
Amenaza viento huracanado	Moderado
Amenaza por Aumento de temperatura y olas de calor	Moderado

El programa DR-L1172 deberá ser llevado a acabo de acuerdo con las normativas de diseños de la República Dominicana, cumpliendo con estándares para los diseños estructurales de las infraestructuras, de acuerdo a escenarios extremos de cambio climático.

7.7 Identificación de riesgos no naturales

El proyecto también tendrá riesgos por actividad humana, como el uso de sustancias químicas, en el sistema de tratamiento de agua. En este sentido, el proyecto contará con edificaciones para el sistema de cloración.

7.7.1 Riesgos identificados

Uso de sustancias químicas

El uso de sustancias químicas en el sistema de potabilización de agua potable y tratamiento de aguas residuales.

Triahalometano (THM)

Para el sistema de potabilización el proyecto contara con tres edificaciones para el sistema de cloración, con capacidad para tres cilindros de 2,000 lbs y dos para dos cilindros de 2,000 lbs.

En ese sentido, sea identificado como riesgo la formación de trihalometano por reacción con materia orgánica, la cual pueda contener el agua.

Tabla No. 67. Matriz evaluación cualitativa de riesgos en los componentes del proyecto

Amenaza	Consideración	Riesgo	Evaluación
Uso de sustancias químicas	Afectación por manejo y almacenamiento no adecuado de estas	Moderada	El proyecto deberá contar con un manual y plan de riesgos para el uso, manejo y almacenamiento de sustancias químicas. Asimismo, el PGAS contará con un subprograma para manejo de sustancias químicas
Triahalometano (THM)	Formación de trihalometano por reacción con materia orgánica	Moderada	El proyecto contara con un sistema de calidad del agua potable y residual. El proyecto deberá contar con un manual de operación de los diferentes componentes del mismo.

8. Plan de Gestión Ambiental y Social

8.1 Introducción

El plan de gestión ambiental y social es aquel que comprende el conjunto de medidas necesarias para corregir, prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos que afecten el medio ambiente durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

El programa DR -L1172 tiene las siguientes metas ambientales, tanto para la etapa de construcción como la de operaciones:

- Definir e implementar acciones necesarias de mitigación, control y prevención más relevantes durante las fases del proyecto y su relación con el MPAS y las NDAS del BID y con cualquier otro lineamiento, estándar o política
- Recomendaciones para la mejora de la gestión ambiental y social para las obras específicas del proyecto durante todas sus fases

Este un proyecto de impactos de magnitud moderada, este plan de gestión ambiental y social ha sido elaborado como parte del cumplimiento de las políticas ambientales y sociales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Dentro del plan de gestión ambiental y social se incluye en las distintas etapas el análisis de riesgo y potenciales impactos negativos con respecto a la norma de desempeño ambiental y social en la evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales, tomando en cuenta los identificados en el capítulo anterior, a partir del cual se especificarán las medidas a implementar para la reducción, mitigación y compensación de estos riesgo e impactos.

En ese mismo orden, las normas de desempeño ambiental y social para el trabajo y condiciones laborales, la eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación, la salud y seguridad de la comunidad, la adquisición de tierras y reasentamiento involuntario, la conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos, y el patrimonio cultural.

Asimismo, en la equidad de género que es un requerimiento de la Norma de Desempeño Ambiental y Social de Equidad de Género (NDAS 9) del BID que establece que todos los proyectos financiados por el Banco desarrollen un análisis de los riesgos y potenciales impactos negativos que un proyecto puede tener en la equidad de género, y, en caso de identificar alguno, adoptar las medidas necesarias para evitarlos, minimizarlos, mitigarlos y compensarlos.

Un aspecto clave de la NDAS 9 es que entiende el concepto de género en toda su pluralidad y diversidad. Es decir, visibiliza e incluye a las personas lesbianas, gays, bisexuales, transgénero, y queer (LGBTQ+) como grupos vulnerables a la violencia sexual y a distintas formas de violencias de género y discriminación.

Bajo su nuevo Marco de Política Ambiental y Social (MPAS), el BID cuenta con una norma específica de género (que incluye SOGI) que, en su definición amplia, aborda los impactos que afectan desproporcionadamente tanto a las mujeres como a las personas LGBTQ+ como resultado directo de las operaciones. Adicional a estos instrumentos dirigidos a la prevención de violencias basadas en géneros y a la protección de las mujeres y las personas LGBTQ+, se cuenta con el Plan de Acción de Diversidad cuya

implementación la lidera la División de Género y Diversidad (GDI) y la guía para apoyar el diseño e implementación de medidas para la prevención y atención de la discriminación por motivos de género y orientación social publicada por la Unidad de soluciones ambientales y sociales (VPS /ESG) del BID y elaborada por: Viteri Burbano, M.A.; Martinez, J.,Vidal-Ortiz S. & Crehan, P.R. (2024) <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/guia-para-apoyar-el-diseno-e-implementacion-de-medidas-para-la-prevencion-y-atencion-de-la-discriminacion-por-motivos-de-genero-y-orientacion-sexual-1.pdf>

Estas normas exigen examinar riesgos contextuales más amplios que pueden ser específicos de género y desencadenarse como parte de conflictos, fragilidad, violencia, abusos de los derechos humanos, desastres naturales y cambio climático, por nombrar algunos.

Dentro de la evaluación de impacto ambiental y social (EIAS) se presentan datos e informaciones cualitativas de población residente en condiciones de vulnerabilidad que relatan (entre otros temas) situaciones de victimización desde prácticas discriminatorias y de violencia por: género, identidades de género y orientación sexual (LGBTQ+Q+), afrodescendencia, discapacidad-disfuncionalidad, edad, madres adolescentes y migrantes de diferentes nacionalidades.

Estos impactos negativos tienen un abordaje en el Plan de Prevención de Violencia de Género y diversidades desde medidas de mitigación y prevención tomando como referencia la “Guía para apoyar el diseño e implementación de medidas para la prevención y atención de la discriminación por motivos de género y orientación sexual” ((VPS/ESG/BID 2024), un insumo para la incorporación de una perspectiva amplia y plural de la equidad de género, es decir, una que incluye la orientación sexual y la identidad de género.

Las recomendaciones y prácticas son recursos útiles para tener en cuenta en dos instancias fundamentales:

- 1) en el análisis de riesgo de potenciales impactos negativos desproporcionados que puedan surgir como resultado de las operaciones de los proyectos financiados por el Banco para las personas LGBTQ+
- 2) En el diseño de las medidas de prevención, mitigación, y compensación que puedan llegar a requerirse.

8.2 Estructura del PGAS

El PGAS del programa DR – L1172 para el distrito municipal Verón – Punta Cana establecerá los lineamientos de actuación para las etapas de construcción, operación y cierre.

La Ejecución del PGAS será responsabilidad de las empresas contratistas del cumplimiento del mismo durante la etapa de construcción, y operación del proyecto, el cumplimiento del PGAS por parte de las empresas contratistas, deberá ser supervisado por el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA), organismo ejecutor del proyecto. Las medidas dirigidas a la gestión de impactos sociales serán coordinadas y en algunos casos ejecutadas por la unida ejecutora de INAPA

8.2.1 Estructura de los programas

La estructura de los programas y subprogramas ha sido diseñada de acuerdo con los impactos identificados en la evaluación de impactos ambientales y sociales del Programa DR – L1172 para el distrito municipal Verón – Punta Cana.

8.2.1.1 Etapa de construcción

Tabla No. 68. Programas y subprogramas de prevención, mitigación y restauración en la etapa de construcción

No.	Programas en la etapa de construcción	Subprogramas
1	Programa de manejo ambiental en la construcción obras civiles	Subprograma de construcción de obras civiles y estándares de calidad
		Subprograma de medidas para la contaminación por polvo, gases de combustión interna y afectación por ruido
		Subprograma de medidas para el manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos
		Subprograma para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales
		Subprograma de gestión de movimiento de tierra
		Subprograma de conservación de suelos
		Subprograma de control de tráfico
2	Programa para la protección del medio biótico y conservación del paisaje en el área del proyecto	Subprograma de protección del medio biótico y conservación del paisaje en el área del proyecto
		Subprograma de protección de espacios protegidos
3	Programa de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto	Subprograma de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto
4	Programa de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad	Subprograma de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad
5	Programa de adquisición de tierras y reasentamientos involuntarios	Subprograma de adquisición de tierras y reasentamientos involuntarios
6	Programa participación de las partes interesadas y divulgación de información (mecanismo de atención a quejas y reclamos)	Subprograma de participación de las partes interesadas y divulgación de información
		Subprograma de medidas de capacitación de las partes interesadas
7	Programa de patrimonio cultural	Subprograma de patrimonio cultural

No.	Programas en la etapa de construcción	Subprogramas
8	Programa de prevención y atención a la violencia de género y hacia poblaciones vulnerables	Subprograma de prevención y atención a la violencia de género y hacia poblaciones vulnerables

8.2.1.2 Etapa de operación

Tabla No. 69. Programas y subprogramas de prevención, mitigación y restauración en la etapa de operación

No.	Programas en la etapa de operación	Subprogramas
1	Programa de prevención de la contaminación y eficacia en el uso de los recursos	Subprograma de medidas para la contaminación por polvo, gases de combustión interna y afectación por ruido
		Subprograma de medidas para el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos y control del olores y plagas
		Subprograma de medidas para el manejo de sustancias peligrosas
		Subprograma de gestión de lodos
		Subprograma para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales
		Subprograma de mantenimiento
2	Programa para la protección del medio biótico en el área del proyecto	Subprograma de protección del medio biótico en el área del proyecto
		Subprograma de protección de espacios protegidos
3	Programa de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto	Subprograma de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto
4	Programa de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad	Subprograma de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad
5	Programa participación de las partes interesadas y divulgación de información (mecanismo de atención a quejas y reclamos)	Subprograma de medidas de capacitación

8.2.1.3 Etapa de cierre

Tabla No. 70. Programas y subprogramas de prevención, mitigación y restauración en la etapa de cierre

No.	Programas en la etapa de construcción	Subprogramas
1	Programa de manejo ambiental en la construcción obras civiles	Subprograma de construcción de obras civiles y estándares de calidad
		Subprograma de medidas para la contaminación por polvo, gases de combustión interna y afectación por ruido
		Subprograma de medidas para el manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos
		Subprograma para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales
		Subprograma de gestión de movimiento de tierra
		Subprograma de conservación de suelos
		Subprograma de control de tráfico
2	Programa para la protección del medio biótico y conservación del paisaje en el área del proyecto	Subprograma de protección del medio biótico y conservación del paisaje en el área del proyecto
		Subprograma de protección de espacios protegidos
3	Programa de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto	Subprograma de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto
4	Programa de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad	Subprograma de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad
5	Programa de adquisición de tierras y reasentamientos involuntarios	Subprograma de adquisición de tierras y reasentamientos involuntarios
6	Programa participación de las partes interesadas y divulgación de información (mecanismo de atención a quejas y reclamos)	Subprograma de medidas de capacitación de las partes interesadas
7	Programa de patrimonio cultural	Subprograma de patrimonio cultural
8	Programa de prevención y atención a la violencia de género y hacia poblaciones vulnerables	Subprograma de prevención y atención a la violencia de género y hacia poblaciones vulnerables

8.3 Responsables del PGAS

El responsable directo de la aplicación del PGAS será la empresa Contratista, en la etapa de construcción y el INAPA en la etapa de operación.

Los responsables proporcionarán los recursos administrativos y financieros de lugar para la aplicación del PGAS. Se designará un equipo técnico compuesto por un especialista ambiental y un especialista social del proyecto en la etapa de construcción y operación.

8.4 Costo del plan de gestión ambiental y social

El costo del plan de gestión ambiental y social deberá ser especificado por las empresas contratistas, de acuerdo con las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos establecidas en los diferentes programas que comprenden el PGAS.

8.5 Marco normativo aplicable

El marco normativo aplicable para el PGAS son las normativas nacionales e internacionales con respecto al cumplimiento ambiental, entre las cuales se encuentran.

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana
- Ley núm. 368-22 de Ordenamiento Territorial, Uso de Suelo y Asentamientos Humanos. Crea el Sistema Nacional de Información Territorial
- Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos
- Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)
- Ley No. 90-19 que modifica la Ley No.287-04, del 15 de agosto de 2004, sobre Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos que Producen Contaminación Sonora
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana
- Decreto. No. 269-15 que establece la Política Nacional de Cambio Climático

Agua

- Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)
- Norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras.
- NORDOM 436 - Aguas residuales. Requisitos para la prevención y control de la
- Decreto. No. 226-90 que prohíbe la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país

- Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reuso de aguas residuales tratadas

Emisiones a la atmosfera

- NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos
- Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos
- Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones
- Decreto 158/2023 Políticas de ahorro y eficiencia energética

Residuos

- Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20)
- Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos
- Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la republica dominicana
- Reglamento para la gestión integral de aceites usados
- Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc
- Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República
- Ley No. 632 del 26 de mayo de 1977, Que prohíbe el corte o tala de árboles o matas en las cabeceras de los ríos y arroyos que nutren las cuencas hidrográficas de todo el país

Salud y seguridad ocupacional

- Ley 16-92 – Código de trabajo
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006

Adquisición de terrenos / Expropiaciones

- Constitución de la República Dominicana
- Ley No. 344, que establece un procedimiento especial para las expropiaciones intentadas por el estado, el distrito de santo domingo o las comunes (Guzman Ariza. Abogados y Consultores, 2024)
- Ley No. 150-14 sobre el Catastro Nacional. Deroga la Ley No. 317 del 14 de junio de 1968.

Marco de política ambiental y social del Banco Interamericano de Desarrollo

Marco de política ambiental y social del Banco Interamericano de Desarrollo, con sus normas de desempeño ambiental y social.

- Objetivos de la NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales
- Objetivos de la NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

- Objetivos de la NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad
- Objetivos de la NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario
- Objetivos de la NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos
- Objetivos de la NDAS 7: Patrimonio Cultural
- Objetivos de la NDAS 9: Igualdad de Género
- Objetivos de la NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

8.6 Plan de gestión ambiental y social en la etapa de construcción

8.6.1 Programa de manejo ambiental en la construcción de obras civiles

El programa de manejo ambiental para el control de contaminantes durante la construcción de las obras civiles esta subdividido en siete (7) subprogramas con el objetivo de proteger los elementos del medio físico.

8.6.1.1 Subprograma de construcción de obras civiles y estándares de calidad

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma están encaminadas a las acciones a llevar a cabo antes de iniciar la construcción de obras civiles y cumplimiento con estándares de calidad

Actividad y/o medidas a realizar

- Reunión de presentación de diseño y cronograma de obra
- Verificar estándares de calidad de insumos de materiales antes de la compra de los mismos
- Autorización ambiental
- Autorización de turismo
- Autorización de Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT)

Impacto real o potencial

Impacto No. 21. Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción

Impacto No. 22. Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva

Impacto No. 24. Afectación del diseño de la vía (pendiente de bombeo, entre otros)

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana

- Ley núm. 368-22 de Ordenamiento Territorial, Uso de Suelo y Asentamientos Humanos. Crea el Sistema Nacional de Información Territorial
- Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos
- Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)
- Ley No. 90-19 que modifica la Ley No.287-04, del 15 de agosto de 2004, sobre Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos que Producen Contaminación Sonora
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana
- Decreto. No. 269-15 que establece la Política Nacional de Cambio Climático

Agua

- Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)
- Norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras.
- NORDOM 436 - Aguas residuales. Requisitos para la prevención y control de la
- Decreto. No. 226-90 que prohíbe la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país
- Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reuso de aguas residuales tratadas
- Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descarga al Subsuelo

Emisiones a la atmosfera

- NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos
- Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos
- Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones
- Decreto 158/2023 Políticas de ahorro y eficiencia energética

Residuos

- Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20)
- Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos
- Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la republica dominicana
- Reglamento para la gestión integral de aceites usados
- Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc
- Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República

- Ley No. 632 del 26 de mayo de 1977, Que prohíbe el corte o tala de árboles o matas en las cabeceras de los ríos y arroyos que nutren las cuencas hidrográficas de todo el país

Salud y seguridad ocupacional

- Ley 16-92 – Código de trabajo
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006

Adquisición de terrenos / Expropiaciones

- Constitución de la República Dominicana
- Ley No. 344, que establece un procedimiento especial para las expropiaciones intentadas por el Estado, el distrito de Santo Domingo o las comunes (Guzman Ariza. Abogados y Consultores, 2024)
- Ley No. 150-14 sobre el Catastro Nacional. Deroga la Ley No. 317 del 14 de junio de 1968.

Marco de política ambiental y social del Banco Interamericano de Desarrollo

Marco de política ambiental y social del Banco Interamericano de Desarrollo, con sus normas de desempeño ambiental y social.

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
- NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad
- NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario
- NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos
- Objetivos de la NDAS 7: Patrimonio Cultural
- NDAS 9: Igualdad de Género
- NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Descripción de las medidas:

Reunión de presentación de diseño y cronograma de obra

- Se llevará a cabo una reunión de inicio entre la unidad ejecutora, equipo técnico del BID y empresa contratista, en la cual será presentado el diseño del proyecto, y cronograma de actividades a desarrollar en campo.

Durante esta reunión serán planteados los puntos críticos del proyecto identificados por las partes interesadas, y posibles soluciones de estos.

- El equipo ambiental y social deberá ejecutar socializaciones de campo, con un tiempo de antelación al inicio de la obra de tres meses o más, socializando el proyecto con las autoridades, comunidades y asociaciones de comerciantes.
- Las actividades de adquisición de tierra y/o reasentamientos deben estar concluidas antes del inicio de obra.

- El proyecto y sus componentes deberá contar con la autorización ambiental correspondiente emitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales antes de iniciar la construcción de este
- El proyecto deberá cumplir con lo especificado en la Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descarga al Subsuelo, con respecto a las características de los pozos

Verificar estándares de calidad de insumos de materiales antes de la compra de estos

- Los materiales, equipos, maquinarias e insumos general del proyecto deberán contar con estándares de calidad certificados para su aplicación u operatividad, antes de la adquisición de estos.

Autorización ambiental

Antes del inicio de las actividades constructivas se deberá contar con la autorización ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para los diferentes componentes del proyecto. Asimismo, las instalaciones conexas de suministro de insumo de las empresas contratistas. En caso de contar con la autorización ambiental, presentar los informes de cumplimiento ambiental de acuerdo con lo especificado en las autorizaciones ambientales.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Reunión de presentación de diseño y cronograma de obra	Gerente de proyectos Especialista Ambiental y Social del Contratista	Reunión de presentación de diseño y cronograma de obra	Asistentes a la reunión	-	Trimestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos NDAS 9: Igualdad de Género NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Constitución de la República Dominicana (2015) Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descarga al Subsuelo Compendio de Reglamentos y Procedimientos para	Se registrarán cumplimientos de las medidas en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana	
Verificar estándares de calidad de insumos de materiales antes de la compra de los mismos	Área de compras de la empresa contratista	Listado de equipos, maquinarias e insumos general para adquirir para el proyecto	Estándares de calidad	En oficina administrativa	Una vez	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad Constitución de la República Dominicana (2015) Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Autorización ambiental	Gerente de proyectos Especialista Ambiental y Social del Contratista	Autorización ambiental emitida por el Ministerio de Medio Ambiente	Cumplimiento de normativa ambiental	Componentes del proyecto	Una vez /Revisión semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad Constitución de la República Dominicana (2015) Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descarga al Subsuelo	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.6.1.2 Subprograma de medidas para la contaminación por emisión de material particulado, gases y afectación por ruido

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma están encaminadas a evitar que contaminación atmosférica debido a las actividades constructivas y el uso de equipos y maquinarias, los cuales generan material particulado, gases y afectaciones por ruido.

También se persigue evitar que, durante las operaciones de los generadores eléctricos móviles, equipos y maquinaria pesada para realizar las labores constructivas del proyecto, aumenten los niveles de ruidos, por encima de los límites permisibles.

Actividad y/o medidas a realizar

1. Delimitación del área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción
2. Rutas de movilidad de los camiones y equipos y maquinarias
3. Regio de los caminos pavimentados y no pavimentados.
4. Cubrir los camiones y las pilas de materiales
5. Control de velocidad para equipos y vehículos y establecimiento de horarios para su circulación.
6. Mantenimiento de generadores eléctricos móviles, equipos y vehículos.
7. Caracterizaciones de emisión de gases, ruido y material particulado en el área del proyecto

Impacto real o potencial

Impacto No. 1. Contaminación del aire por sólidos en suspensión y gases de combustión provocada por las acciones del movimiento de equipos pesados, las excavaciones y actividades constructivas en general.

Impacto No. 2. Contaminación acústica por la operación de equipos y maquinarias pesadas

Impacto No. 19. Afectación de la salud de la población por emisiones de gases, material particulado y ruido

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)
- Ley No. 90-19 que modifica la Ley No.287-04, del 15 de agosto de 2004, sobre Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos que Producen Contaminación Sonora
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Emisiones a la atmosfera

- NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos
- Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos
- Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Descripción de las medidas:

- **Delimitación del área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción**

Se realizará la delimitación de las áreas de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción, evitando la afectación de otras áreas fuera del proyecto. Estas serán delimitadas con cintas o barras reflectivas, y señalizadas, e instalación de carteles con información del objetivo de la obra, unidad ejecutora de la misma y canales de comunicación ante cualquier pregunta acerca de la misma.

Durante las aperturas de zanjas, se deberán contar con mecanismos de señalización mecánico y automático, especificando el peligro por zanjas abiertas en la vía

- **Rutas de movilidad de los camiones y equipos y maquinarias**

Las rutas de movilidad de los equipos y maquinarias serán realizadas de acuerdo con los resultados de la condición de la vía y en coordinación con la Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESSET), estableciendo horarios de circulación, tomando en cuenta las horas de congestamiento del tránsito.

- **Regio de los caminos pavimentados y no pavimentados**

Serán regados periódicamente varias veces al día, los caminos alrededor de los componentes del proyecto por medio de camiones cisterna, para mitigar el material particulado por la circulación de los camiones en la vía, principalmente en aquellas vías a nivel terracería, el regio debe ser realizado con más frecuencia.

- **Cubrir los camiones y las pilas de materiales**

Se recubrirán los materiales transportados fuera del área del proyecto, con materiales impermeables, con dimensiones acordes con la cama del camión y la pila del material.

Los agregados apilados dentro de las áreas de los componentes del proyecto se cubrirán con lonas, para evitar la dispersión del material.

- **Control de velocidad para equipos y vehículos y establecimiento de horarios para su circulación**

Se establecerá el límite de velocidad en que deben circular los camiones para transitar por las diferentes vías. También se establecerá un horario para la circulación de dichos camiones fuera del área del proyecto, este será establecido en coordinación con la Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESSET) estos horarios podrían ser modificados.

Serán colocadas señalizaciones de control de límites de la velocidad en las áreas circundantes y área del proyecto. Verificar que los equipos y maquinarias estén apagados durante el no uso de los mismos.

- **Mantenimiento de generadores eléctricos móviles, equipos y vehículos**

Se debe realizar mantenimientos periódicos a los equipos y maquinarias utilizados para la construcción del proyecto.

Estos serán realizados fuera del área del proyecto, las empresas contratistas deberán entregar una certificación del cumplimiento ambiental de estos talleres y disposición final de residuos, generados producto del mantenimiento a los vehículos y maquinarias.

Bitácora de mantenimiento obligatoria a ser presentada semestralmente por el contratista.

- **Caracterizaciones de emisión de gases, ruido y material particulado en las áreas de los componentes del proyecto**

Se realizarán monitoreos acústicos en las áreas del proyecto y emisión de gases a los generadores de eléctricos móviles, asimismo opacidad a los camiones y equipos pesados del proyecto, y material particulado en las áreas de obra.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Delimitación del área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción	Especialista Ambiental del Contratista	Imágenes de la delimitación del área	Delimitación del área de construcción	Área de construcción del proyecto	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Rutas de movilidad de los camiones y equipos y maquinarias	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Mapa o croquis de ruta de movilización de equipos y maquinarias	Tránsito en el área del proyecto y áreas circundantes	Área circundante del proyecto	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana. G. O. No. 10875 del 24 de febrero de 2017	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Regio de los caminos pavimentados y no pavimentados	Especialista Ambiental del Contratista	Regio de las vías alrededor del proyecto.	Cantidad de camiones y volumen de agua usado para regio Material particulado PM2.5 y PM10, PST	Caminos internos del proyecto.	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Norma Ambiental de calidad del aire (NA-AI-001-03).	
Cubrir los camiones y las pilas de materiales.	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de los camiones a la salida del proyecto y de las pilas de materiales almacenadas.	Material particulado PM2.5 y PM10, PST	Camiones que trasladan materiales de construcción y escombros. Pilas de materiales de construcción dentro del proyecto.	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Norma Ambiental de calidad del aire (NA-AI-001-03).	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Control de velocidad para equipos y vehículos y establecimiento de horarios para su circulación	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de que se cumplan los límites de velocidad establecidos.	-	Área del proyecto y viales que le dan acceso.	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Mantenimiento de generadores eléctricos móviles, equipos y vehículos.	Especialista Ambiental del Contratista	Mantenimientos de los equipos de acuerdo con lo establecido por el fabricante.	Ruido dB (A)	Área del proyecto.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Caracterizaciones de emisión de gases, ruido y material particulado en el área del proyecto	Especialista Ambiental y Social del Contratista	- Niveles de ruido	- Decibeles (dBA)	Área del proyecto	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
		- Emisión de gases	- CO - CO ₂ - NO - NO ₂ - NO _x - Temperatura - Opacidad		Semestral	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Norma Ambiental de calidad del aire (NA-AI-001-03).	
		- Material particulado	- Material particulado PM2.5 y PM10, PST	Área del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Norma Ambiental de calidad del aire (NA-AI-001-03).	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.6.1.3 Subprograma de medidas para el manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas al manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos dentro de las áreas componentes del proyecto durante la fase de construcción.

Actividad y/o medidas a realizar

1. Manejo de los desechos sólidos peligrosos
2. Manejo de los desechos sólidos no peligrosos
3. Mantenimiento periódico a los vehículos, equipos y maquinarias

Impactos real o potencial

Impacto No. 3: Contaminación de los suelos por la manipulación de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso constructivo y domiciliarios generados por los trabajadores

Impacto No. 4: Contaminación de los suelos por la manipulación e incorrecta disposición de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos del proceso de remoción de la capa asfáltica y/o material de base

Impacto No. 5: Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra (escombros capa vegetal)

Impacto No. 11: Contaminación del subsuelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Residuos

- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20)
- Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República
- Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc.
- Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la república dominicana
- Reglamento para la gestión integral de aceites usados

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Descripción de las medidas:

Manejo de los residuos sólidos peligrosos

Para el manejo de los residuos sólidos peligrosos generados durante la fase de construcción del proyecto, se seguirá el siguiente procedimiento:

Se seleccionará un área para el almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos. El área delimitada en un área que no genere impactos a los elementos del medio.

Impactos a manejar, deben ser incluidos todos los demás identificados que no estén en este PGAS

En caso de derrame de residuos oleosos, se deberá:

- Delimitar el área del derrame
- Poner arena o aserrín
- Recoger la arena o aserrín
- Depositar en una bolsa roja
- Almacenar en un área impermeabilizada
- El área deberá estar señalizada
- Restringir el acceso a dicha área
- Entregar a un gestor autorizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, junto con los residuos peligrosos que puedan ser generados en el área del proyecto
- El gestor autorizado deberá entregar el certificado de tratamiento y disposición final del residuo.

Asfalto retirado

Los residuos producto del retiro y/o corte de capa asfáltica podrán ser:

- Reciclados para recolocación de asfalto
- Dispuestos correctamente por un gestor autorizados
- Certificado de correcto tratamiento del mismo debe estar evidenciado en el programa de seguimiento ambiental.

Otros residuos como: filtros de aceites, entre otros, deberán recibir disposición final por parte de gestores autorizados

El tiempo máximo de almacenamiento de los residuos peligrosos hasta acumular una cantidad suficiente por un periodo menor o igual a 6 meses.

Las áreas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos dentro del área de la obra deberán estar impermeabilizados y/o ser colocados sobre material impermeabilizante.

Una empresa gestora certificada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales retirada los residuos peligrosos.

Contar con un registro de cuantificación de los residuos sólidos peligrosos y certificado de correcta disposición final de los mismos.

Manejo de los residuos sólidos no peligrosos

El manejo de los residuos no peligrosos será el siguiente:

Los desechos producto del desbroce se apilarán en un área del proyecto, luego se colocarán en camiones y se transportarán para su correcta disposición final (pueden ser donados a la municipalidad y/o empresas para ser triturado y funcionen de biomasa, u sitios específicos que reciban este tipo de residuos).

Los escombros se transportarán en camiones cubiertos con lonas al sitio de disposición de los mismos, para:

- Reutilización y valorización de RCDs;
- La correcta disposición final de estos en botaderos autorizados (Ver subprograma de gestión de movimiento de tierra).

Los residuos sólidos domésticos generados serán dispuestos a través:

- Empresas recicladoras
- Ayuntamiento municipal

El área de depósito de residuos sólidos deberá estar impermeabilizada, asimismo, contar con diferentes contenedores de acuerdo con el tipo de residuo a generar:

- Contenedor para papel y/o cartón
- Contenedor para plástico
- Contenedor para residuos de comida
- Contenedor para escombros y/o material de movimiento de tierra

Los residuos reciclables deberán ser entregados a una empresa recicladora para este tipo de residuos

Los residuos de escombros deberán recibir disposición final en un área de bote y/o reciclaje de este tipo de residuos

Se deberá contar con autorización para el transporte del material de escombros y/o movimiento de tierra.

Se deberá realizar la cuantificación de la generación de residuos por tipo y disposición final de los mismos.

Registro de residuos

Se contará con un registro de reciclaje, reutilización y valorización, y/o disposición final no valorizados de residuos.

Mantenimiento periódico a los vehículos, equipos y maquinarias

Se debe realizar mantenimientos periódicos a los equipos y maquinarias utilizados para la construcción del proyecto.

Estos serán realizados fuera del área del proyecto, las empresas contratistas deben entregar una certificación del cumplimiento ambiental de estos talleres y disposición final de residuos, generados producto del mantenimiento a los vehículos y maquinarias.

Bitácora de mantenimiento obligatoria a ser presentada semestralmente por el contratista.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Manejo de los residuos sólidos peligrosos.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos.	Cantidad de residuos peligrosos con disposición final Certificado de disposición final	Áreas del proyecto.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la República Dominicana Reglamento para la gestión integral de aceites usados	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Manejo de los residuos sólidos no peligrosos.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos.	Cantidad de residuos con disposición final Certificado de disposición final	Áreas del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20) Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos (NA-RS-001-03). Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						zonas urbanas y suburbanas de la República Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc	
Mantenimiento periódico a los vehículos, equipos y maquinarias	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de mantenimiento regular a los vehículos, equipos y maquinarias	Bitácora de mantenimientos Certificación de disposición final de residuos	Talleres autorizados	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.6.1.4 Subprograma de medidas para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma a evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales durante las fases de construcción del proyecto por el vertimiento sin tratar de los residuales líquidos domésticos que serán generados por las personas trabajadoras de construcción y trabajadores del proyecto.

Actividad y/o medidas a realizar

1. Instalación y/o colocación de baños portátiles en obra
2. Delimitación del área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción
3. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos e infraestructuras temporales en las áreas de obra
4. Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos

Impactos real o potencial

Impacto No. 9: Contaminación de las aguas subterráneas por mal manejo de residuales líquidos

Impacto No. 10: Contaminación de las aguas subterráneas por derrame de residuos oleosos

Impacto No. 11: Contaminación del subsuelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica

Impacto No. 38: Readecuación de servicios básicos (Agua potable y agua residual)

Impacto No. 40: Mejora de la infraestructura sanitaria y suministro de agua potable del distrito municipal Verón - Punta Cana

Impacto No. 41: Disminución de posibles problemas de salud a la población por correcta disposición de las aguas residuales y suministro de agua potable

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Agua

- Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)
- Norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras.
- NORDOM 436 - Aguas residuales. Requisitos para la prevención y control de la
- Decreto. No. 226-90 que prohíbe la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país

- Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Descripción de las medidas

Instalación y/o colocación de baños portátiles en obra

Durante la fase de construcción se colocarán baños portátiles para el uso de las personas trabajadoras del proyecto, los cuales se distribuirán en diferentes puntos de la obra. La empresa que será contratada para suministrar los baños portátiles y darles mantenimiento estará certificada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Certificación de tratamiento y/o disposición final de las aguas residuales deberán ser presentada semestralmente por parte de la empresa contratista.

Delimitación del área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción

- Se realizará la delimitación de las áreas de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción, evitando la afectación de otras áreas fuera del proyecto. Estas serán delimitadas con cintas reflectivas, y señalizadas, e instalación de carteles con información del objetivo de la obra, unidad ejecutora de la misma y canales de comunicación ante cualquier pregunta acerca de la misma.
- Prohibida la intervención y/o actividad constructiva dentro los cuerpos superficiales y/o corrientes de aguas superficiales en general.
- Establecer una distancia de 30 metros de las márgenes de las corrientes superficiales (río, arroyo, cañada, entre otros)
- Delimitar el área de colocación de residuos de construcción
- Las áreas de parqueo de vehículos, equipos y maquinarias deberán estar impermeabilizada, señalizada, y con una canaleta para la captación de residuos oleoso en caso de derrame por parte de los camiones. Se deberá realizar inspección periódica del área de disposición de las canaletas.
- Establecer rutas internas dentro del área de cada componente de obra. Estas deberán estar debidamente señalizadas y contar con un personal indicativo
- Construir un sistema de drenaje pluvial temporal para control de erosión u direccionamiento de las aguas de escorrentía en las áreas de construcción de las estaciones de bombeo, planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento, PTAR, entre otros.
- Construcción de una rampa de atrapado de sedimentos en los extremos de los sitios de obra, evitando así la disposición de sedimentos en áreas bajas

Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos e infraestructuras temporales en las áreas de obra

- Se deberá realizar los mantenimientos periódicos a los equipos y maquinarias utilizados para la construcción del proyecto.
- Estos serán realizados fuera del área del proyecto, estas deben entregar una certificación del cumplimiento ambiental de estos talleres y disposición final de residuos, generados producto del mantenimiento a los vehículos y maquinarias.
- Bitácora de mantenimiento obligatoria a ser presentada semestralmente por el contratista.
- No se podrá realizar mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias en las áreas de obras de los componentes del proyecto
- Limpieza periódica de los sistemas de drenajes temporales
- Limpieza periódica de las rampas de atrapado de sedimentos

Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos

Aplicar las medidas especificadas en el subprograma de medidas para el manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Instalación y/o colocación de baños portátiles en obra	Especialista Ambiental del Contratista	Colocación de los baños portátiles.	Cantidad de baños portátiles colocados.	Área del proyecto.	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reuso de aguas residuales tratadas Decreto. No. 226-90 que prohíbe la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Delimitación del área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción	Especialista Ambiental del Contratista	Delimitación del área de construcción	Plano de delimitación con coordenadas UTM especificadas.	Áreas del proyecto.	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras,	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc.	
Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos e infraestructuras temporales en las áreas de obra	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de mantenimiento regular a los vehículos, equipos y maquinarias e infraestructuras temporales en las áreas de obra	Bitácora de mantenimientos Certificación de disposición final de residuos de sedimentos	Talleres autorizados Áreas del proyecto.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos.	Cantidad de residuos y su disposición final Certificado de disposición final	Áreas del proyecto.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20) Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la república dominicana Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos (NA-RS-001-03). Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras,	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc.	

8.6.1.5 Subprograma de gestión de movimiento de tierra

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas a que la procedencia, y disposición final de los materiales producto de los movimientos de tierra por excavación y/o relleno sean de canteras y/o botaderos autorizados.

Actividad y/o medidas a realizar

1. Las canteras y botaderos deben contar con autorización ambiental
2. Delimitación del área de intervención debido a movimientos de tierra y actividades de construcción

Impactos real o potencial

Impacto No. 5: Contaminación de suelo por incorrecta disposición de materiales producto del movimiento de tierra (escombros, capa vegetal)

Impacto No. 11: Contaminación del subsuelo por incorrecta disposición de materiales de capas asfáltica

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Residuos

- Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc
- Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República
- Ley No. 146-71, Ley Minera de la República dominicana
- Reglamento No. 207-98 de la Aplicación de la Ley Minera No. 146- 71
- Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20)

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Descripción de la medida

Canteras y botaderos deben contar con autorización ambiental

- Seguimiento a las autorizaciones de los lugares donde serán dispuestos y provendrán los materiales de relleno y excavación (Constancia de la autorización para transporte e imagen de lugar disposición final)
- Los contratistas deberán proporcionar la ubicación del lugar y enviar una copia de la autorización ambiental de los mismos.

Delimitación del área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción

- Sera delimitada y correctamente identificada las áreas de intervención del proyecto, evitando así la intervención y/o actividad constructiva dentro del Monumento Natural Hoyo Claro y/o áreas vulnerables.
- Delimitar el área de colocación de residuos de la actividad constructiva.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Las canteras y botaderos deben contar con autorización ambiental	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Autorización ambiental de la cantera o lugar de bote	Cantidad de botes y cantidad autorizada por el Ministerio de Medio Ambiente	Áreas del proyecto donde se realizarán excavaciones y movimientos de tierra.	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República Ley No. 146-71, Ley Minera de la República dominicana Reglamento No. 207-98 de la Aplicación de la Ley Minera No. 146-71 Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Delimitación de área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación y delimitación de área de construcción	Los parámetros serán controlados en la fase de desarrollo del proyecto.	Áreas del proyecto. Área del monumento natural Hoyo Claro	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc.	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.6.1.6 Subprograma de control de tráfico

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma tienen como objetivo que la empresa contratista implemente las medidas de lugar ante accidentes, y el incremento del tránsito vehicular debido al transporte de materiales y equipos pesados, las actividades constructivas en el área de influencia de los diferentes componentes del proyecto, y afectación a la comunidad y comercios.

Actividad y/o medidas a realizar

1. Control del tráfico vehicular y socialización durante la construcción del proyecto

Impactos real o potencial

Impacto No. 15: Incremento de tránsito de vehículos pesados en el área de influencia de campamento

Impacto No. 16: Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por tránsito de vehículos pesados

Impacto No. 17: Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías

Impacto No. 18: Congestionamiento del tránsito por actividades constructivas

Impacto No. 20: Afectación de la salud de la población por aumento del tránsito de vehículos pesados

Impacto No. 23: Afectación de comercios por cierre de vías

Impacto No. 26: Posible accidente por cerrado de vías y no correcta señalización

Impacto No. 29: Posible accidente de tránsito por el tráfico de vehículos pesados

Impacto No. 39: Prevención ante accidentes por la instalación correcta de señalizaciones

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
- NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Descripción de las medidas

Control del tráfico vehicular y socialización durante la construcción del proyecto

- Colocación de señales verticales de tránsito en el área de influencia del proyecto, con respecto a la reducción de velocidad debido a obras de construcción próximas
- Colocación de operadores de tránsito manuales, los cuales indicarán el paso vehicular durante las actividades de construcción.
- Correcta indicación de las rutas alternativas.
- La movilización de equipo o maquinaria pesadas (retroexcavadoras, entre otras) deberá ser realizada en camiones de plataforma.
- Control de velocidad en el área del proyecto.
- Establecer mecanismos de comunicación con las Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT) para apoyo en las áreas donde se cerrarán tramos temporales debido los procesos de construcción
- Establecer mecanismos de comunicación con las asociaciones de comerciantes, líderes comunitarios, juntas de vecinos y autoridades, para la presentación del cronograma de obra del proyecto, y estableciendo las fechas probables de los tramos temporales a ser cerrados, socializando así posibles afectaciones a la comunidad.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Colocación de señales verticales de tránsito en el área de influencia del proyecto, con respecto a la reducción de velocidad debido a obras de construcción próximas. Asimismo, Control de velocidad en el área del proyecto	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Señaléticas de tránsito vehicular	Número de señaléticas de seguridad vial	Áreas de influencia de los diferentes componentes del proyecto	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Colocación de operadores de tránsito manuales, los cuales indicarán el paso vehicular durante las actividades de construcción.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Operadores de tráfico	Número operadores de tráfico	Áreas de influencia de los diferentes componentes del proyecto	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
Correcta indicación de las rutas alternativas.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Trazado de rutas alternativas.	Cantidad de rutas alternativas	Áreas de influencia de los diferentes componentes del proyecto	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
La movilización de equipo o maquinaria pesadas (retroexcavadoras, entre otras) deberá ser realizada en camiones de plataforma	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Control de movilización de equipos pesados	Hoja de control de movilización de equipos y maquinarias pesadas	Áreas de influencia de los diferentes componentes del proyecto	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Establecer mecanismos de comunicación con las DIGESETT para apoyo en las áreas donde se cerrarán tramos temporales debido los procesos de construcción	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Plan de acción de manejo de tráfico por actividades de construcción		Áreas de influencia de los diferentes componentes del proyecto	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Establecer mecanismos de comunicación con las asociaciones de comerciantes, líderes comunitarios, juntas de vecinos y autoridades, para la presentación del cronograma de obra del proyecto, y estableciendo las fechas probables de los tramos temporales a ser cerrados, socializando así posibles afectaciones a la comunidad.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Socializaciones	Numero de socializaciones y asistencias a las mismas	Barrios	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.6.1.7 Subprograma de conservación de suelos

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma tienen como la protección el suelo, evitando así la erosión y contaminación de este.

Actividad y/o medidas a realizar

- Delimitación del área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción
- Construir un sistema de drenaje pluvial temporal para control de erosión
- Cubrir las pilas de materiales con material impermeable

Impactos real o potencial

Impacto No. 6: Erosión de suelo por actividades de compactación y movimiento de suelos

Impacto No. 7: Alteración de la capacidad de infiltración del suelo

Impacto No. 8: Alteración del relieve del terreno

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Descripción de las medidas

- **Delimitación de área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción**

Se realizará la delimitación de las áreas de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción, evitando la afectación de otras áreas fuera del proyecto. Estas serán delimitadas con cintas reflectivas, y señalizadas, e instalación de carteles con información del objetivo de la obra, unidad ejecutora de la misma y canales de comunicación ante cualquier pregunta acerca de la misma.

- **Construir un sistema de drenaje pluvial temporal para control de erosión**

Construir un sistema de drenaje pluvial temporal para control de erosión u direccionamiento de las aguas de escorrentía en las áreas de construcción de las estaciones de bombeo, planta de tratamiento de agua potable, PTAR, entre otros.

- **Cubrir las pilas de materiales con material impermeable**

Se recubrirán los materiales transportados fuera del área del proyecto, con materiales impermeables, con dimensiones acordes con la cama del camión y la pila del material.

Los agregados apilados dentro de las áreas de los componentes del proyecto se cubrirán con lonas para evitar la dispersión de materiales.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Delimitación de área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción	Especialista Ambiental del Contratista	Imágenes de la delimitación del área	Delimitación del área de construcción	Área de construcción del proyecto	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Cubrir los camiones y las pilas con material impermeable.	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de las pilas de materiales almacenadas.	Arrastre de material	Pilas de materiales de construcción dentro del proyecto.	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Construir un sistema de drenaje pluvial temporal para control de erosión	Especialista Ambiental del Contratista	Construir un sistema de drenaje pluvial temporal	Construcción y funcionamiento correcto del mismo	Áreas de construcción del proyecto	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	

8.6.2 Programa para la protección del medio biótico en el área del proyecto y conservación del paisaje

8.6.2.1 Subprograma para la protección del medio biótico en el área del proyecto y conservación del paisaje

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas a evitar las actividades de desmonte y limpieza de la vegetación del área del proyecto, se extiendan más allá del área especificada a intervenir, es decir, que se elimine más vegetación de la que sea necesaria para la construcción de los diferentes objetos de obra del proyecto.

También se persigue que se utilicen plantas nativas en los linderos de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR, EBARS, y otros componentes del proyecto, que contribuyan a atenuar los impactos acumulados a la biodiversidad, propiciar hábitats para la fauna.

Actividad y/o medidas a realizar

- Delimitación y señalización de las áreas que serán desbrozadas y donde se realizarán las excavaciones y el movimiento de tierra.
- Protección de especies de la flora y fauna.
- Revegetación en los linderos de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR, EBARS, y otros componentes del proyecto con especies nativas y endémicas.

Impactos real o potencial

Impacto No. 12: Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal y movimientos de tierra en las áreas de construcción de las estaciones de bombeo

Impacto No. 13: Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal en el área de la PTAR, PAP, campo de pozos y tanque de almacenamiento de agua potable

Impacto No. 14: Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra y actividades constructivas en general

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos

Descripción de las medidas:

Delimitación y señalización de las áreas que serán desbrozadas y donde se realizarán las excavaciones y el movimiento de tierra

- Se colocará una cinta reflectiva, y señalizaciones para delimitar las áreas que serán desmontadas y limpiadas.
- Se colocarán cintas indicando el perímetro de excavación y de movimiento de tierras. Serán debidamente señalizados además los accesos que deben emplear los equipos pesados para evitar afectaciones adicionales al medio.

Protección de los individuos de flora y fauna

- Realizar el rescate de especies juveniles, y protección de estas.

Revegetación de los espacios en los linderos con especies nativas y endémicas

- Adecuar la arborización con las plantas nativas y/o endémicas colocarla en los linderos que protegerá la planta de tratamiento de agua potable, PTAR, EBARs, y otros componentes del proyecto, para que las misma funcionen como área de conservación, las mismas pueden ser adquirida en los viveros de las instituciones gubernamentales.
- Se recomienda realizar las actividades de reforestación con especies tales como estípites (palma real, cana), arbóreas como el guaiacum, higo, almácigo, mangle, entre otras nativas.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Delimitación y señalización de las áreas que serán desbrozadas se realizarán las excavaciones y el movimiento de tierra.	Especialista Ambiental del Contratista	Verificar que las cintas o arras reflectivas estén colocadas.	Cantidad de área a desmontar y/o desbrozar que fue delimitada.	Áreas del proyecto que serán desmontadas y/o desbrozadas y donde se realizarán excavaciones y movimientos de tierra.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos Constitución de la República Dominicana (2015) Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Protección de especies de la flora.	Especialista Ambiental del Contratista	Verificar que estén colocadas las señales en los árboles que se vayan a proteger.	Número de individuos de flora protegidos.	Áreas del proyecto que serán desmontadas y/o desbrozadas	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos Constitución de la República Dominicana (2015)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	
Revegetación de los espacios en los linderos con especies nativas y endémicas	Especialista Ambiental del Contratista	Verificar que se siembren especies nativas y endémicas en los linderos de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR, EBARS, y otros componentes del proyecto	Número de especies sembradas y sobrevivencia.	La planta de tratamiento de agua potable, PTAR, EBARS, y otros componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos Constitución de la República Dominicana (2015) Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.6.2.2 Subprograma de protección de espacios protegidos

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas a proteger las áreas protegidas del Monumento Natural Hoyo Claro, específicamente los componentes del proyecto dentro de la misma.

Actividad y/o medidas a realizar

- Delimitación y señalización de las áreas que serán desbrozadas y donde se realizarán las excavaciones y el movimiento de tierra, dentro del Monumento Natural Hoyo Claro.

Impactos real o potencial

Impacto No. 13: Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal en el área de los pozos dentro del Monumento Natural Hoyo Claro.

Impacto No. 14: Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra y actividades constructivas en general en el Monumento Natural Hoyo Claro.

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos

Descripción de las medidas:

Delimitación y señalización de las áreas que serán desbrozadas y donde se realizarán las excavaciones y el movimiento de tierra, dentro del Monumento Natural Hoyo Claro

- Se colocará una cinta reflectiva, y señalizaciones para delimitar las áreas que serán desmontadas y limpiadas.
- Se colocarán cintas indicando el perímetro de excavación y de movimiento de tierras. Serán debidamente señalizados además los accesos que deben emplear los equipos pesados para evitar afectaciones adicionales al medio.
- Prohibido realizar la construcción de infraestructura o componentes que no vayan acorde con los usos permitidos por las áreas protegidas Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de Vida Silvestre Laguna Bávaro, de acuerdo con la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04).

Áreas protegidas

Las áreas protegidas Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de Vida Silvestre Laguna Bávaro, fueron identificados dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto. La Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04), establece los usos permitidos en las diferentes categorías de las áreas protegidas

Monumento Natural Hoyo Claro

Esta es un área protegida de categoría III, para monumentos naturales y culturales, donde estas áreas protegidas son de protección especial, donde objetivos de manejo son preservar y proteger elementos naturales específicos de importancia por sus componentes bióticos, estéticos y culturales, por su función como hábitats para la reproducción de especies, y por el potencial de los beneficios económicos que puedan derivarse de las actividades turísticas en estas áreas (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Los usos permitidos en esta categoría incluyen: investigación científica, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de recreo, protección e investigación, infraestructuras para uso público y ecoturismo con las características específicas definidas por su plan de manejo y autorizadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como los usos y actividades tradicionales, de acuerdo al plan de manejo y la zonificación (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Siendo este proyecto un programa de agua y saneamiento para el distrito municipal Verón – Punta Cana, el cual será de índole pública, sus componentes podrían ser ubicados dentro del área del monumento Natural Hoyo Claro, en ese sentido, es importante informar y consensuar con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales el proyecto y sus componentes.

Los componentes dentro del área de influencia directa del Monumento Natural Hoyo Claro son:

- Línea de impulsión del campo de pozos – parte de la misma, dentro del monumento natural
- Pozos de captación del 88 al 100 - Dentro del monumento natural
- Pozos de captación del 84 al 87 – Dentro de la zona de amortiguamiento del monumento natural
- Pozos de captación del 84 al 87 – Dentro de la zona de amortiguamiento del Monumento natural Hoyo Claro

Refugio de Vida Silvestre Laguna Bávaro

Esta es un área protegida de categoría IV, para reserva natural, donde estas áreas protegidas tienen los objetivos de manejo de las áreas pertenecientes a esta categoría son: garantizar condiciones naturales para proteger especies, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas que requieren manipulación artificial para su perpetuación. Con las mismas se garantizan, además de los indicados, los beneficios económicos derivados de actividades ecoturísticas y aprovechamiento sostenibles de sus recursos, como la generación de agua, la producción de madera y el ecoturismo (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

En esta categoría se incluyen los siguientes usos permitidos: aprovechamiento controlado de sus recursos, usos y actividades tradicionales, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras

de aprovechamiento sostenible bajo un plan de manejo (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Los componentes dentro del área de influencia directa e indirecta del Refugio de Vida Silvestre Laguna Bávaro son:

- A una distancia de 1.4 km de los colectores y línea de impulsión más cercanos

Protección del campo de pozos

Realizar la coordinación interinstitucional entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA), con el objetivo de crear un mecanismo de protección del campo de pozos, con la finalidad de evitar actividades que puedan afectar los recursos naturales de esta área, principalmente las aguas subterráneas.

Se deberá realizar la delimitación física y georreferenciada de esta área de protección del campo de pozos.

Realizar un plan de biodiversidad

Se deberá realizar un plan de biodiversidad antes de iniciar la intervención del área del campo de pozos, con el objetivo de verificar las interacciones de los componentes del proyecto con el objetivo del área protegida Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de Vida Silvestre Laguna Bávaro. Asimismo, realizar el estudio base para la creación del mecanismo de protección del campo de pozos.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Delimitación y señalización de las áreas que serán desbrozadas se realizarán las excavaciones y el movimiento de tierra.	Especialista Ambiental del Contratista	Verificar que las cintas o arras reflectivas estén colocadas.	Cantidad de área a desmontar y/o desbrozar que fue delimitada. Prohibido realizar la construcción de infraestructura o componentes que no vayan acorde con los usos permitidos por las áreas protegidas Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro, de acuerdo con la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04).	Áreas del proyecto que serán desmontadas y/o desbrozadas y donde se realizarán excavaciones y movimientos de tierra.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos Constitución de la República Dominicana (2015) Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04) Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Protección del campo de pozos	Coordinación interinstitucional entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA)	Acuerdo entre ambas instituciones	Delimitación física y georreferenciada del área a proteger	Área del campo de pozos	Una vez	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	Documento con el mecanismo de protección establecido

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Constitución de la República Dominicana (2015) Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04) Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	
Plan de biodiversidad	Especialista en medio biótico	Verificar las interacciones de los componentes del proyecto con el objetivo del área protegida Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de Vida Silvestre Laguna Bávaro. Asimismo, realizar el estudio base para la creación del mecanismo de protección del campo de pozos	Plan de biodiversidad	Monumento Natural Hoyo Claro Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro Campo de pozos	Una vez	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos Constitución de la República Dominicana (2015) Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04) Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	Informe del plan de biodiversidad

8.6.3 Programa de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto

8.6.3.1 Subprograma de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma tienen como objetivo, que el contratista desarrolle las actividades durante la fase de construcción del proyecto en armonía con la comunidad, asimismo, que generen beneficios socioeconómicos para los pobladores de las comunidades cercanas al proyecto, a través de la contratación de mano de obra.

Actividad y/o medidas a realizar

- Contratación de mano de obra
- Incentivar el comercio local
- Establecer mecanismos de comunicación con las asociaciones de comerciantes, líderes comunitarios, juntas de vecinos y autoridades, para la presentación del cronograma de obra del proyecto, y estableciendo las fechas probables de los tramos temporales a ser cerrados, afectación de los servicios básicos (agua, energía, comunicaciones, recogida de servicios, entre otros), socializando así posibles afectaciones a la comunidad.
- Establecer mecanismos trabajo en conjunto con las diferentes entidades de servicios básicos (agua, energía, comunicaciones, recogida de servicios, entre otros), compartiendo con ellos el diseño y verificación de interferencia de servicios básicos.
- Restablecimiento de los servicios básicos en caso de estos ser afectados, asegurando el funcionamiento igual o mejor de cómo estaba antes de su interrupción.

Impactos para producir:

Impacto No. 21: Interrupción de los servicios básico (agua, energía, recogida de residuos) por actividad constructiva en los tramos en proceso de construcción

Impacto No. 22: Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva

Impacto No. 23: Afectación de comercios por cierre de vías

Impacto No. 25: Conflicto con la población por actividades de construcción

Impacto No. 33: Incremento de poder adquisitivo de trabajadores del proyecto

Impacto No. 34: Incremento de la actividad comercial de los negocios del distrito municipal Verón - Punta Cana por suministro de material por parte de los comerciantes para el proyecto

Impacto No. 35: Estimulo de la economía por el incremento de la demanda y uso de materiales de construcción insumos de la zona

Impacto No. 36: Creación de empleos temporales

Impacto No. 37: Mejora de la condición de la infraestructura vial

Impacto No. 38: Readecuación de servicios básicos (Agua potable y agua residual)

Impacto No. 51: Mejora de la calidad de vida de la población

Impacto No. 40: Mejora de la infraestructura sanitaria y suministro de agua potable del distrito municipal Verón - Punta Cana

Impacto No. 42: Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

Impacto No. 43: Contar con una red de alcantarillado y acueducto en el distrito municipal de Verón - Punta Cana

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley 16-92 – Código de trabajo
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006
- Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos
- Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
- NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad
- NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Descripción de las medidas

Contratación de mano de obra

- Identificación de las personas trabajadoras necesarios para la construcción y abrir una convocatoria de empleos.

Incentivar el comercio local

- Incentivar que sea realizado en el mercado local los suministros de los materiales, en caso de contar con la disponibilidad y las condiciones de estos.

Establecer mecanismos de comunicación con las asociaciones de comerciantes, líderes comunitarios, juntas de vecinos y autoridades, para la presentación del cronograma de obra del proyecto, y estableciendo las fechas probables de los tramos temporales a ser cerrados, afectación de los servicios básicos (agua, energía, comunicaciones, recogida de servicios, entre otros), socializando así posibles afectaciones a la comunidad.

- Llevar a cabo actividades de socialización con las con las asociaciones de comerciantes, líderes comunitarios, juntas de vecinos y autoridades, para la presentación del cronograma de obra del proyecto, y estableciendo las fechas probables de los tramos temporales a ser cerrados, afectación de los servicios básicos (agua, energía, comunicaciones, recogida de servicios, entre otros), socializando así posibles afectaciones a la comunidad
- Las fechas de las actividades de socialización deberán ser realizadas en horarios que puedan asistir las partes interesadas
- Durante las socializaciones establecer personas claves por cada barrio y asociación de comerciantes quienes servirán como canal de comunicación con los miembros de la comunidad y comerciantes, en la continua comunicación acerca de los avances de obra.

Establecer mecanismos trabajo en conjunto con las diferentes entidades de servicios básicos (agua, energía, comunicaciones, recogida de servicios, entre otros), compartiendo con ellos el diseño y verificación de interferencia de servicios básicos.

- Realizar reuniones con las entidades públicas y privadas suministradoras de los servicios básicos del distrito municipal Verón – Punta Cana
- Establecer una estrategia de construcción de forma tal que los servicios básicos sean afectados lo menos posible

Restablecimiento de los servicios básicos en caso de estos ser afectados, asegurando el funcionamiento igual o mejor de cómo estaba antes de su interrupción.

- Asegurarse del restablecimiento de los servicios básicos en caso de estos ser afectados, asegurando el funcionamiento igual o mejor de cómo estaba antes de su interrupción

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Contratación de mano de obra	Empresa contratista.	Contratación de mano de obra local	Número de trabajadores contratados del distrito municipal Verón – Punta Cana	Distrito municipal Verón – Punta Cana	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Incentivar el comercio local	Área de compras de empresa contratista	Compra de materiales de construcción y otros insumos a los suplidores locales, si cumplen con los estándares de calidad requeridos.	Cantidad compras de materiales de construcción y otros insumos a suplidores de la zona.	Provincia La Altagracia	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Establecer mecanismos de comunicación con las asociaciones de comerciantes, líderes comunitarios, juntas de vecinos y autoridades, para la presentación del cronograma de obra del proyecto, y estableciendo las fechas probables de los tramos temporales a ser cerrados, afectación de los servicios básicos (agua, energía, comunicaciones, recogida de servicios, entre otros), socializando así posibles afectaciones a la comunidad	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Socializaciones	Numero de socializaciones	Distrito municipal Verón – Punta Cana	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Establecer mecanismos trabajo en conjunto con las diferentes entidades de servicios básicos (agua, energía, comunicaciones, recogida de servicios, entre otros), compartiendo con	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Reuniones de gabinete y en campo	Numero de reuniones de gabinete y en campo	Oficinas de las entidades de los diferentes servicios básicos a ser afectados y área del proyecto	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
ellos el diseño y verificación de servicios básicos.						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Restablecimiento de los servicios básicos en caso de estos ser afectados, asegurando el funcionamiento igual o mejor de cómo estaba antes de su interrupción	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Reuniones de gabinete y en campo	Número de reuniones de gabinete y en campo	Área del proyecto	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.6.4 Programa de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad

8.6.4.1 Subprograma de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma tienen como objetivo establecer de las condiciones laborales de los colaboradores del proyecto.

Actividad y/o medidas a realizar

- Asegurar el cumplimiento de condiciones laborales de acuerdo con la normativa nacional
- Capacitación de los colaboradores de obra
- Proporcionar los equipos de protección personal a cada colaborador de acuerdo con la función que realice
- Establecer el comité de salud y seguridad laboral, y que el mismo sea aprobado por el Ministerio de Trabajo
- Contar con un Manual de salud y seguridad laboral, el cual especifique el procedimiento a seguir de acuerdo con las actividades del proyecto.
- Señalizar las áreas de construcción de los diferentes componentes de proyecto
- Verificar posibles riesgos a la comunidad por elementos de obra

Impactos real o potencial

Impacto No. 27: Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo con la actividad a realizar

Impacto No. 28: Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal

Impacto No. 39: Prevención ante accidentes por la instalación correcta de señalizaciones

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley 16-92 – Código de trabajo
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006
- Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos
- Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
- NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad
- NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Descripción de las medidas

Asegurar el cumplimiento de condiciones laborales de acuerdo a la normativa nacional

- La empresa contratista establecerá condiciones laborales para los colaboradores de acuerdo a la Ley de trabajo (Ley 16-02) y las normas de desempeño ambiental y social del BID acerca de Trabajo y condiciones laborales y Salud y Seguridad de la Comunidad
- Todo incidente en obra deberá estar registrado y reportado, con un informe de incidencia y medidas de mitigación y prevención futura para evitar incidentes de ese tipo nuevamente.

Capacitar a los colaboradores de obra

- Impartir charlas de capacitación en el ámbito de la salud y seguridad ocupacional en el trabajo y la comunidad
- Contar con registros de las charlas impartidas
- Certificar que los colaboradores cuenten con el expertis de acuerdo con la función que realizarán

Proporcionar los equipos de protección personal a cada colaborador de acuerdo con la función que realice

Los equipos mínimos de seguridad a utilizar en el proyecto durante las diferentes etapas del mismo serán:

 Uso Obligatorio de Calzado de Seguridad	 Uso Obligatorio de Casco y Lentes	 Uso Obligatorio de Mascarilla
	 Uso Obligatorio de Guantes	

Establecer el comité de salud y seguridad laboral, y que el mismo sea aprobado por el Ministerio de Trabajo. El organismo ejecutor del proyecto deberá verificar que los miembros del comité de cada contratista estén calificados para la función a desempeñar.

- La empresa contratista contará con un especialista en salud y seguridad en su equipo de trabajo, quien estará a cargo de la conformación del comité de salud u seguridad del proyecto
- Depósito y aprobación del comité de salud y seguridad en el Ministerio de trabajo

Contar con un Manual de salud y seguridad laboral, el cual especifique el procedimiento a seguir de acuerdo con las actividades del proyecto.

- La empresa contratista contará con un especialista en salud y seguridad en su equipo de trabajo, quien estará a cargo de realizar el manual de salud u seguridad del proyecto
- Depósito y aprobación del manual de salud y seguridad en el Ministerio de trabajo

Señalar las áreas de construcción de los diferentes componentes de proyecto

- Establecer señalizaciones de seguridad en las áreas de los componentes del proyecto, de acuerdo con las actividades dentro de cada área
- Establecer señalizaciones de seguridad en las áreas alrededor de los diferentes componentes del proyecto

Verificar posibles riesgos a la comunidad por elementos de obra

- Antes del inicio de construcción de cada frente de trabajo se realizará un levantamiento de la misma, identificando y estableciendo posibles medidas de mitigación y prevención de riesgo a la comunidad por las obras a desarrollar.
- El especialista en salud y seguridad de la empresa contratista dará seguimiento a la implementación de las medidas de mitigación y prevención de riesgo a la comunidad por las obras a desarrollar.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Asegurar el cumplimiento de condiciones laborales de acuerdo con la normativa nacional	Empresa contratista y el especialista en salud y seguridad ocupacional de la misma	Cumplimiento de la normativa	Incidentes reportados	Área de los componentes del proyecto	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Capacitar a los colaboradores de obra	Especialista en salud y seguridad ocupacional de la empresa contratista	Charlas de capacitación	Número de charlas de capacitación y asistencia	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	ambiental y social
Proporcionar los equipos de protección personal (EPP) a cada colaborador de acuerdo a la función que realice	Especialista en salud y seguridad ocupacional de la empresa contratista	EPP	Tipo de EPP por función	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Establecer el comité de salud y seguridad laboral, y que el mismo sea aprobado por el Ministerio de Trabajo	Especialista en salud y seguridad ocupacional de la empresa contratista	Comité de salud y seguridad laboral	Ingreso al Ministerio de trabajo y certificación de aprobación	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Contar con un Manual de salud y seguridad laboral, el cual especifique el procedimiento a seguir de acuerdo a las actividades del proyecto.	Especialista en salud y seguridad ocupacional de la empresa contratista	Manual de salud y seguridad laboral	Ingreso al Ministerio de trabajo y certificación de aprobación	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Señalizarlas áreas de construcción de los diferentes componentes de proyecto	Empresa contratista y el especialista en salud y seguridad ocupacional de la misma	Señalizaciones de seguridad	Cantidad de señalizaciones instaladas, ubicación y tipo	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Verificar posibles riesgos a la comunidad por elementos de obra	Especialista en salud y seguridad ocupacional de la	Documento diagnostico	Incidentes reportados Capacitaciones	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
	empresa contratista					NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001) Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	ambiental y social

8.6.5 Programa de adquisición de tierras y reasentamientos involuntarios

8.6.5.1 Subprograma de adquisición de tierras y reasentamientos involuntarios

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma tienen como objetivo respetar el derecho de propiedad de las partes afectadas, y prevenir impactos sociales y económicos adversos producto de la adquisición de terrenos y/o asentamientos involuntarios.

La Norma de desempeño ambiental y social No.5 (NDAS 5) tiene 4 objetivos que son los siguientes:

1. El primero es evitar, y cuando la prevención no sea posible, minimizar el desplazamiento, explorando diseños alternativos del proyecto.
2. El segundo objetivo es evitar los desalojos forzosos.
3. El tercer objetivo es anticipar y evitar, o cuando no sea posible evitarlo, minimizar los impactos sociales y económicos adversos sobre la adquisición de tierras o las restricciones al uso de la tierra mediante:
 - Proporcionar compensación por la pérdida de activos y dificultades de transición a costo de reemplazo.
 - Minimizar la interrupción de sus redes sociales.
 - Asegurar que las actividades de reasentamiento se implementen con la divulgación adecuada de información, consultas y la participación informada de los afectados.
4. El objetivo final es restablecer o mejorar los medios de subsistencia y el nivel de vida de las personas desplazadas. Esto incluye mejorar las condiciones de vida entre las personas físicamente desplazadas mediante la provisión de viviendas adecuadas con seguridad de tenencia y seguridad en los sitios de reasentamiento.

Actividad y/o medidas a realizar

- Cumplimiento de marco de política social y ambiental del BID en la norma de desempeño ambiental y social No. 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario y las normativas nacionales
- Plano de diseño del proyecto en el cual sea verificado las áreas que serán requeridas para adquisición de terreno
- Indemnización acorde al valor actual de la propiedad para las partes interesadas en el terreno a adquirir
- Asegurar el respecto al derecho de los afectados
- Planificación de las adquisiciones de tierras y/o reasentamientos involuntarios con tiempo, de forma tal que el afectado cuente con tiempo para buscar la nueva área donde se localizara.
- Plan de mitigación de riesgo

Impactos real o potencial

Impacto No. 30: Posible conflicto con los propietarios del terreno por no pagar el monto de acuerdo con el valor actual.

Impacto No. 31: Posible seguimiento de procedimiento adecuado para la adquisición de terrenos de acuerdo a la normativa nacional y marco de política ambiental y social del BID.

Impacto No. 32: Posible negociación exitosa y/o conflictiva entre la unidad ejecutora del proyecto INAPA y los propietarios o adquirientes del terreno.

Impacto No. 44. Pérdida de medios de vida (por ejemplo, ingresos, agricultura). Establecimiento de alternativas negociadas con población afectada de compensación económica para la restitución de las pérdidas de medios de vida.

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley No. 344, que establece un procedimiento especial para las expropiaciones intentadas por el estado, el distrito de Santo Domingo o las comunas
- Ley No. 150-14 sobre el Catastro Nacional. Deroga la Ley No. 317 del 14 de junio de 1968.

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario
- NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Descripción de las medidas

- Cumplimiento de MPSA del BID en el NDAS No. 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario y las normativas nacionales
- Plano de diseño del proyecto en el cual sea verificado las áreas que serán requeridas para adquisición de terreno
- Indemnización acorde al valor actual de la propiedad para las partes interesadas en el terreno a adquirir
- Establecer un plan de restitución de medios de vida
- Asegurar el respeto al derecho de las personas y familias afectadas
- Planificación de las adquisiciones de tierras y/o reasentamientos involuntarios con tiempo, de forma tal que la familia o persona afectada cuente con tiempo para buscar la nueva área donde se localizará.

Recomendaciones claves

- Incluir mecanismos de participación estructurados desde las fases de planificación.
- Crear e implementar un sistema formal de quejas, apelaciones y resolución de conflictos.

- Desarrollar indicadores de impacto social y seguimiento para monitorear la eficacia del proceso de reasentamiento.
- Integrar un enfoque interseccional y diferencial en todas las etapas del subprograma.
- Detallar responsabilidades institucionales y operativas, especialmente en situaciones donde los desalojos no estén directamente vinculados al proyecto.

Otra de las recomendaciones claves es la prevención de riesgos sociales, legales y humanos en casos de reasentamiento involuntario y desplazamiento de medios de vida.

La prevención de riesgos de reasentamientos involuntarios y desplazamientos de medios de vida de familias y grupos humanos antes y durante la ejecución del proyecto DR L1172 surge como una acción fundamental en consonancia con las normas de desempeño ambientales y sociales NDAS 5 del BID en las que se indica que se debe evitar los reasentamientos involuntarios por las consecuencias sociales nefastas para personas y familias en sus condiciones de vida entre las que se destaca el empobrecimiento, penurias prolongadas y agudización de las vulnerabilidades.

Se entiende así que en los procesos de adquisición de terrenos se deben realizar acciones preventivas con la aplicación de un protocolo de evaluación social para adquisición de terreno que tendrá como objetivo establecer un procedimiento preventivo para identificar riesgos sociales, legales y humanos antes de la adquisición, uso o intervención de cualquier terreno vinculado al Proyecto DR L1172, con énfasis en evitar impactos sobre personas en condición de vulnerabilidad, especialmente en contextos de ocupación informal o migración irregular.

Nota: el contratista no compra terrenos, lo hace la consultoría jurídica del INAPA de acuerdo a la NDAS5 y legislación nacional. INAPA compra a precio del mercado y hace una tasación antes de negociar con los dueños.

8.6.5.3. Plan de prevención de desplazamientos de medios de vida

En las normas de desempeño, NDAS 5 del BID se indica que cuando el desplazamiento no se puede evitar se debe ofrecer a las familias, comunidades y personas afectadas la indemnización por pérdida de bienes que debe ser igual al costo total de reposición y junto a ello la asistencia para favorecerles en el restablecimiento de su medio de vida. Se debe lograr que el desplazamiento favorezca a una mejora en las condiciones de vida de familias y personas y no lo contrario.

Las medidas a tomar para prevenir desplazamientos de medios de vida son las siguientes:

- En caso de que el medio de subsistencia afectado sea la posesión de tierras, se debe ofrecer indemnización con tierra
- Junto a los subsidios de traslado y lugares de reasentamiento se debe ofrecer oportunidades para que las comunidades y personas desplazadas puedan obtener del proyecto beneficios de desarrollo adecuados del proyecto
- Crear alternativas de medios de subsistencia para las familias y personas a través de proyectos conexos a las obras de infraestructura que se desarrollarán en las comunidades

- Establecer medios de subsistencia diferenciados con oportunidades de equidad de género en fuentes de ingresos para mujeres y hombres así como para personas LGBTQ+ , con condiciones de discapacidad y en situación de movilidad afectadas por reasentamientos involuntarios. Garantizando así oportunidades para su desarrollo humano.
- Identificación de alternativas de fuentes de ingresos para las personas y familia afectadas desde procesos de consulta previo al reasentamiento para garantizar su establecimiento de forma preventiva.
- En correspondencia a lo establecido en la NDAS 5 “el prestatario solamente tomará posesión de la tierra adquirida y los bienes conexos una vez que se haya facilitado la indemnización y, cuando corresponda, una vez que a las personas desplazadas se les hayan provisto lugares de reasentamiento y subsidios de traslado, además de la indemnización” (<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Environmental%20and%20Social%20Policy%20SPA%209-21-20%20M.pdf>)

Recomendaciones claves

- Realizar diagnóstico social previo a la adquisición de terrenos para identificar las condiciones socioeconómicas de las personas y familias propietarias, sus fuentes de ingresos, tejido social, grupos vulnerables (mujeres, niñez, personas LGBTQ+, personas adultas mayores, con condiciones de discapacidad, madres adolescentes y en situación de movilidad), bienes y propiedades
- Elaborar una línea de base de caracterización socioeconómica de las personas y familias propietaria de los terrenos con fines de monitoreo. En esta línea de base deben identificarse las vulnerabilidades diferenciales de estas personas y familias en lo que respecta a: género, identidad de género, personas LGBTQ+, situación de movilidad, condición de discapacidad, étnico-racial (afrodescendientes).
- Desarrollar un plan de inclusión social con participación y consulta de las personas y familias que serán afectadas en sus medios de vida para planificar en conjunto las alternativas de restitución de sus medios de vida y de mejora de sus condiciones socioeconómicas tomando en cuenta como señala la NDAS 9, las vulnerabilidades diferenciales de modo que no se recrudezcan las situaciones de exclusión social que sufren personas por su género, identidad de género, pertenencia étnico-racial (afrodescendientes) , clase social, situación de movilidad, discapacidad y edad.
- El Plan de Inclusión Social deberá contener procesos de capacitación y sensibilización, fortalecimiento de habilidades, estrategias de integración, y otras, conforme las necesidades identificadas.
- Crear e implementar un sistema formal de quejas, apelaciones y resolución de conflictos.
- Desarrollar indicadores de impacto social y seguimiento para monitorear la eficacia del proceso de reasentamiento.
- Integrar un enfoque de género, interseccional y diferencial en todas las etapas del subprograma
- Tomar como punto de partida la “Guía para apoyar el diseño e implementación de medidas para la prevención y atención de la discriminación por motivos de género y orientación sexual” publicada por la Unidad de Soluciones Ambientales y Sociales del BID y elaborada por: Viteri Burbano, M.A.; Martínez, J., Vidal-Ortiz S. & Crehan, P.R. (2024)

<https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/guia-para-apoyar-el-diseno-e-implementacion-de-medidas-para-la-prevencion-y-atencion-de-la-discriminacion-por-motivos-de-genero-y-orientacion-sexual-1.pdf> en la que se describen los siguientes elementos para mejorar las condiciones de familias, personas y parejas LGBTQ+ en caso de reasentamiento involuntario:

- “Trabajar con asociaciones o líderes LGBTQ+ en el área para, a través de un proceso de construcción de confianza mutua, identificar las parejas, familias y redes de apoyo afectadas por el reasentamiento involuntario. Una vez identificadas las parejas, familias y comunidades LGBTQ+ en el área afectada por el reasentamiento involuntario, trabajar con ellas, de ser necesario con apoyo y/o mediación de liderazgos u organizaciones LGBTQ+, para acordar y ejecutar las alternativas más adecuadas para la preservación y el bienestar de parejas, familias y comunidades.
- Asegurar los recursos (monetarios, de tiempo, capacidad técnica, etc.) para garantizar la identificación, reconocimiento, preservación y bienestar de las personas, parejas, familias y comunidades LGBTQ+ en el área de reasentamiento involuntario.
- Gestionar y llevar a cabo los procesos necesarios para la titulación conjunta de la nueva propiedad en todos los casos, pero, sobre todo, en situaciones de vulneración sistemática de dichas parejas y comunidades por falta de reconocimiento o criminalización de las identidades, relaciones y familias LGBTQ+.
- En casos donde el reasentamiento no se pueda evitar, las personas LGBTQ+ impactadas por el proyecto deben ser compensadas de forma justa y equitativa, y de manera que sus necesidades particulares (individuales, familiares, y comunitarias) queden satisfechas, y se vean reflejadas en los resultados de los acuerdos a los que se llegaron. Como dice el MPAS, “en los casos en los que no se pueda evitar el desplazamiento, el prestatario ofrecerá a las personas afectadas por el proyecto una indemnización por la pérdida de bienes al costo total de reposición, así como otra asistencia para ayudarlas a mejorar o restablecer su nivel de vida o sus medios de subsistencia, de conformidad con lo dispuesto en esta Norma de Desempeño” (MPAS, página 78)”.
 - Detallar responsabilidades institucionales y operativas, especialmente en situaciones donde los desplazamientos forzosos no estén directamente vinculados al proyecto

8.6.6 Programa participación de las partes interesadas y divulgación de información

8.6.6.1 Subprograma de participación de las partes interesadas y divulgación de información

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas a establecer las directrices, lineamientos y contenido mínimo para la implementación de un Plan de Participación de las Partes Interesadas para los proyectos bajo el Programa DRL-1172.

Actividad y/o medidas a realizar

- Consultas significativas con las partes afectadas y otras partes interesadas del proyecto
- Actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas durante la fase de construcción
- Actividades de comunicación con la sociedad civil
- Mecanismos de atención a quejas

Impactos real o potencial

Impacto No.17: Congestionamiento del tránsito por vías principales y vías aledañas por cierre de vías

Impacto No.22: Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva

Impacto No.23: Afectación de comercios por cierre de vías

Impacto No. 25: Conflicto con la población por actividades de construcción

Impacto No. 40: Mejora de la infraestructura sanitaria y suministro de agua potable del distrito municipal Verón - Punta Cana

Impacto No. 42: Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

Impacto No. 43: Contar con una red de alcantarillado y acueducto en el distrito municipal de Verón - Punta Cana

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 05/2002, que crea el Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales, la Nomenclatura Explicativa de Obras, Actividades y Proyectos y Establece los Procedimientos para la Tramitación del Permiso Ambiental de Instalaciones Existentes y de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública;
- Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios;

- Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia;
- Resolución N° 13/2014, que emite el “Compendio de Reglamentos y Procedimientos para
- Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana. Deroga la Resolución N° 09/2013;
- Resolución N° 14/2014, que emite el reglamento y el procedimiento para la consulta pública en el proceso de evaluación ambiental.

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario
- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 9: Igualdad de género
- NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Justificación del Plan

El Plan de Participación de las Partes Interesadas deberá describir las principales etapas del proceso de interacción con la población afectada y demás partes interesadas, que se llevará a cabo durante las fases de planificación, construcción y operación de los proyectos del Programa. El Plan deberá incluir mecanismos para garantizar que todos los interesados estarán debidamente informados y consultados sobre el proyecto, que sus intereses serán considerados de manera equilibrada y que se establecerá un canal continuo de intercambio de información. El Plan deberá garantizar que cualquier disputa relacionada con los impactos del proyecto se gestione adecuadamente.

Las actividades de comunicación y consulta con la población deberán mantenerse como actividades permanentes del proyecto. Los principios adoptados en el Plan deberán ser:

- Transparencia, asegurando que todas las partes interesadas tengan acceso a información relevante, y facilitando la comprensión completa de su papel en el proceso de comunicación;
- Alcance, para que todas las necesidades de información de las partes interesadas se conozcan y se cumplan siempre que sea posible;
- Claridad y compatibilidad del lenguaje, idioma y los medios utilizados con las características de cada tipo de público;
- Objetividad de la información transmitida, que nunca debe ser ambigua, enfocándose en temas estrictamente relevantes;
- Precisión de la información transmitida, que siempre debe ser una representación fiel de las realidades fácticas con las que se relacionan;

- Rastreabilidad, para asegurar que toda la información divulgada pueda ser verificada por las partes interesadas;
- Participación, para que las comunidades y los grupos de interés puedan participar activamente en la identificación de problemas y la construcción de soluciones.

Objetivos Principales

Los objetivos principales del Plan de Participación de las Partes Interesadas deberán ser:

- Mapear las partes interesadas del proyecto;
- Realizar las consultas públicas requeridas por la legislación dominicana (establecidas en el Art. 43 de la Ley N° 64/2000, en el Art. 26 de la Resolución N° 05/2002, y en el TÍTULO IV de la Resolución N° 13/2014) y por las Normas de Desempeño del Marco de Política Ambiental y Social del BID, para asegurar la participación pública en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIAS o AAS) y en el Plan de Reasentamiento y Compensaciones;
 1. Informar a la población, empresas y otras partes interesadas en el área de influencia del proyecto sobre los compromisos y responsabilidades de las empresas involucradas en los proyectos y de INAPA con respecto a los aspectos ambientales y sociales;
 2. Identificar sistemáticamente las percepciones de las partes afectadas y demás partes interesadas en relación con el proyecto y sus impactos, así como las medidas de prevención, mitigación y compensación y planes de control, para que, cuando sea posible, puedan adaptarse y revisarse para responder adecuadamente a las demandas locales;
 3. Establecer un canal formal para recibir consultas y quejas de los interesados, así como desarrollar procedimientos de revisión específicos y un mecanismo de respuesta formal;
 4. Monitorear y evaluar las actividades de comunicación y relación con partes interesadas y elaborar informes.

Responsabilidades

La responsabilidad de implementación del Plan de Participación de las Partes Interesadas será del equipo social de la UEP, y puede contar con el apoyo del equipo social de la Empresa Supervisora a ser contratada.

El coordinador del Plan deberá contar con personas claves de las comunidades, líderes/lideresas comunitarias y personal profesional calificado que serán responsables de las visitas, consultas y otras actividades de comunicación con las partes afectadas e interesadas de cada proyecto. El número de personal de relaciones comunitarias que se contratará dependerá de las demandas durante las diversas fases del proyecto.

El equipo social de la Empresa Supervisora también deberá tener contar con personal responsable de administrar el mecanismo de manejo de quejas y consultas a ser implementado para la comunidad.

Metodología de Implementación

Las medidas que se aplicarán en el ámbito del Plan de Participación de las Partes Interesadas deberán considerar la incorporación y desarrollo de los aspectos presentados a continuación.

- **Mapeo y Análisis de las Partes Interesadas del Proyecto**

Las partes interesadas del proyecto deberán ser mapeadas, incluyendo las personas o grupos que son impactados directa o indirectamente por el proyecto; personas que podrán influir en los resultados del proyecto; personas con interés o afectadas de alguna manera por el proyecto. Los grupos de partes afectadas/interesadas a considerar deberán incluir al menos:

- Organizaciones locales y organizaciones con influencia en el área del proyecto;
- Instituciones Gubernamentales y gobierno local
- ONGs ambientales y sociales activas en el área de influencia del proyecto;
- Académicos, incluidos especialistas en fauna y flora local, entre otros;
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales - MIMARENA;
- Población del área de influencia del proyecto;
- Otros grupos de personas a ser potencialmente afectadas relacionadas con el proyecto;
- Entidades sociales y ambientales en el sector público;
- Proveedores locales potenciales;
- Medios de comunicación;
- Entidades que representan a trabajadores y trabajadoras
- Personas Trabajadoras de construcción contratadas localmente
- Personas Trabajadoras de la Empresa Supervisora/Fiscalizadora;
- Personas Trabajadoras de construcción provenientes de áreas fuera de la región;
- Equipo de gestión de la construcción;
- Equipo de Gestión A&S del INAPA;
- Equipo de Gestión A&S de la institución que operará el proyecto;
- Otros equipos del INAPA y de la institución operadora;
- Equipo del BID.
- Otras personas interesadas.

Actividades de Participación de las Partes Interesadas

Consultas significativas con las partes afectadas y otras partes interesadas del proyecto

Según lo requerido por el Marco de Política Ambiental y Social del BID, el Plan de Participación de las Partes Interesadas debe incluir consultas significativas con las partes afectadas y otras partes interesadas del proyecto,

valiéndose de formatos accesibles, y cuyos resultados y participación deben ser registrados de manera documentada, incluyendo una descripción de las partes interesadas consultadas, un resumen de la retroalimentación recibida y una breve explicación de cómo, o por qué no, se tuvo en cuenta.

Como establecido en la NDAS 1, la consulta significativa debe ser realizada de manera continua conforme vayan evolucionando las cuestiones, los impactos, las oportunidades potenciales y los beneficios de desarrollo del proyecto. El alcance y grado de participación necesarios para el proceso de consulta deberán ser proporcionales a los riesgos e impactos adversos del proyecto y a las preocupaciones que hayan manifestado tanto las personas afectadas como otras.

En esas consultas debe participar la mayor cantidad posible de las partes interesadas mencionadas anteriormente, especialmente aquellas directamente afectadas por el proyecto y los residentes en las partes del área de influencia directa (AID) más cerca de los frentes de servicio.

Estas consultas deben planificarse de tal manera que los lugares elegidos correspondan a las áreas de los proyectos donde hay la mayor cantidad de personas afectadas. Sin perjuicio de esto, cada consulta tendrá un área de influencia, y dependiendo de los casos, se debe considerar la necesidad de garantizar transporte gratuito para las personas que residen un poco más alejadas de los locales donde se realizarán los eventos.

Se debe garantizar la participación de las mujeres, creando condiciones para que tengan la oportunidad de participar y manifestarse. Para ello, se pueden facilitar servicio de guardería durante la consulta y se debe mapear las asociaciones en que las mujeres participan y se organizan existentes en el área de influencia del proyecto, y enviar invitaciones específicas, de manera a fomentar su participación.

Una vez que las partes interesadas han sido mapeadas y se definan las ubicaciones y fechas de las consultas, se debe planificar un proceso de divulgación, teniendo en cuenta los medios de comunicación y los recursos disponibles en las regiones de influencia de cada consulta, a fin de alcanzar la mayor cantidad posible de partes interesadas y garantizar la participación de un número significativo de personas. El proceso de divulgación, a través de los medios anteriormente sugeridos, deberá ser adecuado, en un lenguaje sencillo, alejado de tecnicismos y considerando las condiciones de lecto-escritura, el idioma y comprensión de las comunidades. Los medios sugeridos de divulgación incluyen:

- Distribución de Invitaciones (personalmente, por WhatsApp o correo);
- Distribución de Material Informativo (*folder*);
- Servicio de divulgación a través de perifoneo o guaguas anunciadoras para invitaciones en comunidades de forma oral. Este servicio puede ser a través de coches o motocicletas.
- Instalación de Afiches en lugares de gran visibilidad, como paradas de autobús y taxi, centros de salud, escuelas, sedes de asociación de moradores, estaciones de policía, iglesias u otras instituciones religiosas, ferias y establecimientos comerciales, etc.;
- Comunicados a través de la Prensa Regional (periódicos y radio);

Actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas durante la fase de construcción

- Divulgación continua a las partes interesadas locales, a través de un boletín, de información sobre actividades de construcción, contratación y oportunidades de empleo, capacitación de trabajadores locales, oportunidades para proveedores de bienes y servicios para las obras, restricciones de acceso y cambios temporales del tráfico en calles y carreteras, riesgos del proyecto para la salud y seguridad de la población, mecanismo de atención a quejas, entre otras;
- Divulgación complementaria a la información ya brindada en las consultas, de los compromisos ambientales y sociales asumidos en el PGAS (a través de distribución de folletos y realización de reuniones/talleres con la población);
- Consulta específica en caso de impacto en patrimonio cultural de importancia para la comunidad o patrimonio cultural crítico;
- Divulgación continúa de las actividades del proyecto a través de la página web de INAPA y publicación en periódicos.
- Comunicación entre la UEP y el Contratista principal y subcontratistas;
- Comunicación entre el Contratista principal y subcontratistas y los trabajadores.

Actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas del AID durante la fase de operación

- Consulta continua con actores sociales y partes interesadas locales;
- Distribución de material informativo o boletín a las comunidades.

En la fase de operación, las actividades serán de las instituciones responsables por la operación y mantenimiento de los proyectos.

Actividades de comunicación con la sociedad civil

- Divulgación continúa de las actividades del proyecto a través de las páginas web del INAPA y de las instituciones responsables por la operación y mantenimiento de los proyectos, y publicación en periódicos.

- **Mecanismo de Atención a Quejas**

Se debe implementar un Mecanismo de Manejo de consultas, reclamos y sugerencias de las comunidades afectadas y las partes interesadas, que será gestionado por el Equipo Social de la Empresa Supervisora a ser contratada por el INAPA, y la UCP de INAPA durante la fase de construcción de las obras, y por las instituciones responsables por la operación y mantenimiento de los proyectos en la siguiente fase.

A través del Mecanismo de atención a quejas se gestionarán principalmente los siguientes aspectos de los proyectos:

- Solicitudes de información;
- Quejas en nombre de la comunidad relacionadas con actividades del proyecto;
- Quejas relacionadas a violencia sexual y de género;
- Quejas relacionadas con prácticas de acoso sexual y laboral
- Quejas relacionadas con prácticas de explotación sexual
- Quejas relacionadas con ejercicio de violaciones de derechos de personas LGBTQ+
- Quejas relacionadas con prácticas discriminatorias hacia personas afrodescendientes y migrantes de diferentes nacionalidades
- Quejas relacionadas con prácticas de discriminación hacia personas con condiciones de discapacidad
- Quejas relacionadas al proceso de reasentamiento y compensación;
- Quejas en nombre de la comunidad relacionadas con la operación del proyecto;
- Quejas de las personas trabajadoras del Contratista y de los subcontratistas involucrados en la implementación del proyecto;
- Quejas de trabajadores del INAPA o de la institución operadora involucrados en el Proyecto;
- Quejas de otros interesados relacionadas con actividades de construcción;
- Quejas de otros interesados relacionadas con la operación del proyecto;
- Sugerencias de mejora;
- Quejas relacionadas a medidas de apoyo, indemnización o compensación;
- Quejas de otros interesados o afectados relacionadas con actividades del proyecto; •Sugerencias de mejora;
- Otros.

La existencia de este Mecanismo de Manejo de Consultas y Reclamos y los canales disponibles de contacto se divulgarán a la población en las consultas iniciales y por medio de las demás actividades de comunicación previstas, incluso a través de las personas claves/lideres/lideresas comunitarias que desarrollarán las actividades de divulgación continua del proyecto.

Es necesario prever un formulario para el registro de la consulta o reclamo, incluyendo por lo menos la siguiente información:

- Datos de identificación del reclamante (si acepta identificarse. No es necesario si prefiere permanecer en el anonimato);
- Datos de localización del reclamante;
- Descripción del reclamo o consulta;
- Descripción de las informaciones recibidas hasta la fecha del reclamo;
- Nombre del representante del equipo social con quién ha tenido contacto;
- Lista de documentación de sustentación del reclamo que debe ser presentada en anexo.

Las respuestas a los reclamos deben presentarse en un plazo máximo de 15 (diez) días.

Se debe establecer un Comité de Atención a Reclamos, que actuará como una segunda instancia en el análisis y respuesta a los reclamos. El Comité contará mínimamente con la participación de un representante del equipo social de la UEP, el Especialista Social de la empresa supervisora, un representante del equipo social del Contratista Principal y representantes de la población del área de influencia cuya imparcialidad se reconozca.

Las consultas y reclamos quedarán registrados en una base de datos, donde constará la siguiente información:

- Datos del reclamante
- La fecha de recepción
- La categoría de la consulta o queja
- Una lista de todos los involucrados en la preparación de la respuesta;
- La fecha en que se envió la respuesta
- La posición del INAPA
- La posición del Comité de Reclamos
- El resultado final.

La base de datos será sujeta a análisis estadística con periodicidad mensual. Dado que el Contratista principal tendrá un contacto más frecuente e intenso con la población del Área de Influencia Directa del proyecto, también se implementará un Mecanismo específico para reclamos dirigidos al Contratista en la fase de construcción.

El Contratista pondrá a disposición y divulgará un número de teléfono local para consultas y quejas relacionadas a la construcción, y también registrará todas las quejas de los trabajadores y otras partes interesadas internas, incluidos los trabajadores contratados por terceros. El Especialista Social parte del equipo del Contratista asignado a las obras de forma permanente recibirá entrenamiento específico sobre el Mecanismo de Reclamos del proyecto. Deberá proporcionar una respuesta inicial a cualquier queja.

El Contratista deberá mantener un libro de registro para consolidación en el Registro Único de Reclamos del proyecto. Los canales de acceso del mecanismo del Contratista deben ofrecer la posibilidad de enviar una reclamación directamente al INAPA.

Todas las quejas relacionadas con la construcción serán evaluadas y respondidas por el Contratista principal, la UCP de INAPA. Los subcontratistas que reciban quejas deberán, por contrato, pasarlas al Contratista principal dentro de las 24 horas. Las quejas contra subcontratistas también se registrarán en el Registro de Reclamos.

En todos los casos, el Contratista principal responderá a las quejas en un plazo de 10 (diez) días, con plazos más largos siempre que haya justificación. Además, el Mecanismo Independiente de Consulta e Investigación (MICI) del BID ofrece un proceso para dar respuesta a las denuncias de daños provocados por los proyectos como resultado del incumplimiento por el Banco de una o varias de sus políticas operativas, incluido el Marco de Política Ambiental y Social.

Los canales de acceso al MICI deben darse a conocer a las familias y personas afectadas y a otras partes interesadas en el proyecto, dejando claro que se puede acceder a esta instancia en cualquier momento, incluso antes de que se hayan agotado los recursos ofrecidos por el mecanismo de manejo de reclamos establecido por INAPA o Contratista.

- **Monitoreo**

El Plan de Participación de las Partes Interesadas deberá establecer los procedimientos y mecanismos para monitoreo y evaluación constante de sus componentes clave y objetivos propuestos.

El monitoreo deberá tener como objetivo corregir los métodos de implementación durante el curso del Plan, según corresponda, y garantizar que las actividades se realicen en el momento adecuado y cuando sea necesario. La evaluación deberá estar destinada a proporcionar lecciones aprendidas para corregir estrategias y métodos de implementación con una perspectiva a largo plazo. El seguimiento y la evaluación del Plan de Participación de las Partes Interesadas será responsabilidad del equipo social de la Empresa Supervisora contratada por la UEP.

Indicadores de Efectividad

El Plan deberá monitorear al menos los siguientes indicadores clave:

- Preparación de informes mensuales del Contratista principal dirigidos al equipo social de la Empresa Supervisora. Estos informes deben ser verificados por la UCP de INAPA.
- Número de boletines preparados y distribuidos a la población de comunidades cercanas al proyecto, ya sea por correo o en puntos de distribución (campamentos de construcción, oficinas de las municipalidades, establecimientos comerciales, otros lugares)-
- Número de folletos elaborados y distribuidos a las partes interesadas;
- Tasa de manejo de quejas y respuestas dentro del plazo especificado;
- Número de reclamaciones que requieren la convocatoria del Comité de Reclamos.

Reportes y Documentación

El Plan de Participación de las Partes Interesadas deberá establecer los informes de seguimiento y monitoreo en el marco de su implementación. Se deberá establecer las necesidades específicas de reporte, el contenido de los informes, periodicidad y responsabilidades de elaboración.

Cronograma de Ejecución

El Plan debe comenzar ya en la etapa de planificación de los proyectos, con los eventos de comunicación y consulta pública. Las actividades del Plan deberán mantenerse a lo largo de las fases de implementación y operación de los proyectos.

Presupuesto Estimado

El Plan deberá presentar el presupuesto estimado para su implementación y mantenimiento a lo largo del ciclo del proyecto.

Monitoreo

El Plan de Participación de las Partes Interesadas deberá establecer los procedimientos y mecanismos para monitoreo y evaluación constante de sus componentes clave y objetivos propuestos.

El monitoreo deberá tener como objetivo corregir los métodos de implementación durante el curso del Plan, según corresponda, y garantizar que las actividades se realicen en el momento adecuado y cuando sea necesario. La evaluación deberá estar destinada a proporcionar lecciones aprendidas para corregir estrategias y métodos de implementación con una perspectiva a largo plazo. El seguimiento y la evaluación del Plan de Participación de las Partes Interesadas será responsabilidad del especialista social de INAPA con apoyo de la Asesoría Técnica contratada

Indicadores de Efectividad

El Plan deberá monitorear al menos los siguientes indicadores clave:

- Preparación de informes mensuales del Contratista principal dirigidos a INAPA;
- Número de boletines preparados y distribuidos a la población de comunidades cercanas al proyecto, ya sea por correo o en puntos de distribución (campamentos de construcción, oficinas de las municipalidades, establecimientos comerciales, otros lugares);
- Número de folletos elaborados y distribuidos a las partes interesadas;
- Tasa de manejo de quejas y respuestas dentro del plazo especificado.

Reportes y Documentación

El Plan de Participación de las Partes Interesadas deberá establecer los informes de seguimiento y monitoreo en el marco de su implementación. Se deberá establecer las necesidades específicas de reporte, el contenido de los informes, periodicidad y responsabilidades de elaboración.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Consultas significativas con las partes afectadas y otras partes interesadas del proyecto	Especialista Social del Contratista y el INAPA	Consultas significativas con las partes afectadas y otras partes interesadas del proyecto	Cantidad de consultas significativas con las partes afectadas y otras partes interesadas del proyecto	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Mensual	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública; Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios; Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia; NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas durante la fase de construcción	Especialista Social del Contratista y el INAPA	Actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas durante la fase de construcción	Cantidad de actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas durante la fase de construcción	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Semanal	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública; Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios; Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia; NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
Actividades de comunicación con la sociedad civil	Especialista Social del Contratista	Comunicación con la sociedad civil	Cantidad de actividades de comunicación con la sociedad civil	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Mensual	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública; Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios; Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia; NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Mecanismos de atención a quejas	Especialista Social del Contratista y el INAPA	Atención a quejas	Cantidad de quejas atendidas	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Diario	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública; Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios; Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia; NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.6.6.2 Subprograma de medidas de capacitación a las partes interesadas

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma pretenden presentar el PGAS a las partes interesadas y como implementar el mismo.

Actividad y/o medidas a realizar

1. Capacitación a las partes interesadas

Impactos real o potencial

- Impacto No.22: Alteración de la dinámica de la población por actividad constructiva
- Impacto No.23: Afectación de comercios por cierre de vías
- Impacto No. 25: Conflicto con la población por actividades de construcción
- Impacto No. 40: Mejora de la infraestructura sanitaria y suministro de agua potable del distrito municipal Verón - Punta Cana
- Impacto No. 42: Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona
- Impacto No. 43: Contar con una red de alcantarillado y acueducto en el distrito municipal de Verón - Punta Cana

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
- NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Descripción de las medidas

- **Capacitación a las partes interesadas**

Se realizarán capacitaciones acerca del proyecto para las empresas contratistas, acerca los impactos y la mitigación de estos. Asimismo, se interactuará con las comunidades y organizaciones comunitarios acerca del objetivo del proyecto, los impactos a ser generados por el mismo, y como serán mitigados, y se verificara la percepción de la comunidad con respecto al proyecto, así como y quejas o reclamos del mismo.

- **Otras medidas**

Asimismo, se recomienda implementar un programa de mecanismo de quejas y reclamos, con el objetivo de dar seguimiento a las quejas, reclamos y sugerencias de las comunidades, organizaciones comunitarias y personas trabajadoras.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Capacitación a las partes interesadas	Especialista Ambiental y Social de la empresa contratista y el INAPA	Capacitación de las partes interesadas del proyecto	Partes interesadas	Área de influencia directa e indirecta del proyecto	Mensual	Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.6.7 Programa de patrimonio cultural

8.6.7.1 Subprograma de patrimonio cultural

Este subprograma presenta las directrices, lineamientos y contenido mínimo para la elaboración de un Programa de Gestión de los Patrimonios Arqueológico, Histórico y Cultural y Paleontológico para los proyectos bajo el Programa DR-L1172.

Actividad y/o medidas a realizar

- Entrenamiento técnico en arqueología y paleontología
- Procedimientos en caso de hallazgos fortuitos
- Prospección y rescate paleontológicos
- Prospección y rescate arqueológicos

Impacto real o potencial

- Afectación del patrimonio cultural de la provincia

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley No 318/1968, sobre el Patrimonio Cultural de la Nación;
- Reglamento No 4195/1968 sobre la Oficina de Patrimonio Cultural;
- Decreto No 289/1999, que crea la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático;
- Ley No 41/2000, que crea la Secretaría de Cultura

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 8: Patrimonio Cultural

1. Justificación del Programa

El Programa de Gestión de los Patrimonios Arqueológico, Histórico y Cultural y Paleontológico será aplicable a los proyectos a ser implementados en región de alto y muy alto potencial arqueológico y/o paleontológico, o sea, para los proyectos en los que es muy probable que se produzcan hallazgos fortuitos de restos arqueológicos o fósiles durante las actividades de supresión de la vegetación y de movimiento de tierras.

2. Objetivos Principales

El Programa deberá establecer los procedimientos para prevenir o mitigar los posibles impactos en el Patrimonio Paleontológico, incluidos los depósitos fósiles, los sitios paleontológicos (paleobiológicos o fosilíferos) y los fósiles que tienen valores científico, educativo o cultural, posiblemente existentes en el área donde se implementará el proyecto.

También incluirá medidas para salvaguardar bienes arqueológicos, históricos y culturales potencialmente presentes en el área de implementación del proyecto, tomando en cuenta que en la zona de Bávaro y Punta Cana, se presentan desde vestigios arqueológicos de la presencia de culturas indígenas ancestrales. Sitios como la Cueva de las Maravillas, aunque técnicamente ubicado un poco al oeste de la zona turística principal, alberga importantes pictografías y petroglifos taínos, evidenciando la presencia de culturas indígenas ancestrales (GetYourGuide, s.f.). Además, el Museo Arqueológico Regional de Altos de Chavón, cercano a La Romana, exhibe una colección de más de 3,000 piezas prehispánicas, ofreciendo una visión del arte y la vida de los taínos que habitaron la isla antes de la llegada de los europeos (Lopesan, 2025). Estas evidencias, aunque no abundantes en el corazón turístico de Bávaro y Punta Cana, subrayan la rica historia cultural que precede al desarrollo turístico de la región.

Asimismo, el Monumento Natural Hoyo Claro, el cual es un área protegida de categoría III, para monumentos naturales y culturales, donde estas áreas protegidas son de protección especial, donde objetivos de manejo son preservar y proteger elementos naturales específicos de importancia por sus componentes bióticos, estéticos y culturales, por su función como hábitats para la reproducción de especies, y por el potencial de los beneficios económicos que puedan derivarse de las actividades turísticas en estas áreas (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

3. Responsabilidades

El INAPA será el responsable de implementar este Programa.

4. Metodología de Implementación

La implementación del Programa de Gestión de los Patrimonios Arqueológico, Histórico y Cultural y Paleontológico deberá establecer las medidas adecuadas para manejo de los aspectos presentados a continuación.

4.1. Entrenamiento Técnico en Arqueología y Paleontología

El Programa deberá prever acciones de capacitación de las personas trabajadoras y técnicas / gerentes de producción directamente involucradas en actividades de limpieza de vegetación y movimientos de tierras sobre los tipos de fósiles de ocurrencia posible en la región del proyecto, y donde existe el mayor potencial para este tipo de hallazgo durante las obras. Asimismo, deben recibir capacitación para reconocer los restos arqueológicos que puedan encontrarse durante sus actividades.

Además del entrenamiento, deberá ser prevista la elaboración de material de divulgación con información pertinente para poner a disposición de todos los trabajadores involucrados en las obras.

4.2. Procedimientos en caso de Hallazgos Fortuitos

Como parte del Programa se deben establecer procedimientos a seguir por los trabajadores que realizan las actividades de supresión de vegetación y limpieza de los terrenos y de movimientos de tierras, al identificar hallazgos fortuitos de fósiles y de restos arqueológicos.

Deberán preverse medidas adecuadas para la suspensión de las actividades, la demarcación de la zona, la comunicación al equipo ambiental y social del Contratista principal y a la Empresa Supervisora Contratada por el INAPA. El responsable ambiental del Contratista deberá activar a consultores expertos previamente conveniados.

4.3. Prospección y Rescate Paleontológicos

La protección del patrimonio paleontológico debe basarse en una jerarquía de mitigación, es decir, en un primer momento se adoptan medidas preventivas y sólo si no es posible evitar el impacto se adoptan medidas de minimización, mitigación y por fin compensación.

El Programa deberá prever acciones para la prospección por muestreo en áreas donde se identifique en el EIAS o AAS un alto o muy alto potencial paleontológico, así como las acciones a realizar para la identificación de vestigios, de acuerdo con la legislación dominicana aplicable.

Si se identifican fósiles, estos deben ser rescatados o protegidos y señalados para evitar su destrucción, mediante autorización del Ministerio de Cultura.

4.4. Prospección y Rescate Arqueológicos

La protección del patrimonio arqueológico debe basarse en una jerarquía de mitigación, es decir, en un primer momento se adoptan medidas preventivas y sólo si no es posible evitar el impacto se adoptan medidas de minimización, mitigación y por fin compensación.

Para proyectos en áreas de alto y muy alto potencial arqueológico deberá ser realizada prospección por muestreo en áreas directamente afectadas por el proyecto. Esos estudios arqueológicos, con el objetivo de reconocer posibles sitios arqueológicos, se realizarán antes del comienzo de los servicios de limpieza del terreno y excavación y movimiento de tierras.

Si se identifican sitios arqueológicos, estos deben ser rescatados o protegidos y señalados para evitar su destrucción, mediante del Ministerio de Cultura.

En caso de que se identifique un riesgo de impacto sobre el patrimonio cultural que sea importante para la comunidad o sobre patrimonio cultural crítico, debe llevarse a cabo un proceso de consulta y participación con la comunidad.

5. Indicadores de efectividad

El Programa deberá comprender por lo mínimo los siguientes indicadores:

- Ocurrencia de paralizaciones en las obras debido a hallazgos fortuitos de fósiles o de restos arqueológicos;
- Retraso en el cronograma de obras debido al rescate paleontológico o arqueológico (si lo hay);
- Número de cursos de capacitación en arqueología y paleontología y personas capacitadas;
- Número de folletos de divulgación elaborados y distribuidos a los trabajadores.

6. Reportes y Documentación

El Programa deberá prever los reportes adecuados a la gestión de los Patrimonios Arqueológico, Histórico y Cultural y Paleontológico del proyecto. Se deberán elaborar por lo mínimo los siguientes informes:

- Informe específico con los registros y resultados de los cursos de capacitación;
- Informe de actividad al final de la fase de prospección y rescate paleontológico, cuyos resultados se incorporarán al Informe de seguimiento de la implementación del PGAS;
- Informe de actividad al final de la fase de prospección y rescate arqueológico, cuyos resultados se incorporarán al Informe de seguimiento de la implementación del PGAS.

7. Cronograma de Ejecución

El Programa de Gestión de los Patrimonios Arqueológico, Histórico y Cultural y Paleontológico deberá integrar la evaluación preliminar de las potencialidades paleontológicas y arqueológicas y culturales a ser realizada como parte de los estudios de impacto ambiental de los proyectos (EIAS o AAS).

Las actividades de prospección y rescate arqueológico y paleontológico, así como la capacitación de los trabajadores, deberán llevarse a cabo antes del inicio de las actividades de supresión de vegetación y limpieza de los terrenos y movimientos de tierra. Los procedimientos en caso de hallazgos fortuitos se deberán elaborar en el comienzo de las obras y ser adoptados hasta el final de las actividades de movimiento de tierras.

8. Presupuesto Estimado

En el caso de los proyectos que interceptan zonas de alto y muy alto potencial arqueológico y/o paleontológico, debe incluirse en el Programa el presupuesto estimado para las actividades de prospección en los tramos correspondientes.

Aunque el Programa incluya una actividad muy condicionada a los hallazgos que se puedan identificar para cada proyecto, en la medida de lo posible, se debe presentar el presupuesto estimado para su implementación y mantenimiento a lo largo del ciclo del proyecto.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Entrenamiento Técnico en Arqueología y Paleontología	INAPA	Entrenamiento Técnico en Arqueología y Paleontología	Cantidad de entrenamientos	Área de influencia directa de las componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 8: Patrimonio Cultural Ley N° 318/1968, sobre el Patrimonio Cultural de la Nación; Reglamento N° 4195/1968 sobre la Oficina de Patrimonio Cultural; Decreto N° 289/1999, que crea la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático; Ley N° 41/2000, que crea la Secretaría de Cultura	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Procedimientos en caso de Hallazgos Fortuitos	INAPA	Procedimientos en caso de Hallazgos Fortuitos	Implementación de procedimientos	Área de influencia directa de las componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 8: Patrimonio Cultural Ley N° 318/1968, sobre el Patrimonio Cultural de la Nación; Reglamento N° 4195/1968 sobre la Oficina de Patrimonio Cultural;	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Decreto N° 289/1999, que crea la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático; Ley N° 41/2000, que crea la Secretaría de Cultura	
Prospección y Rescate Paleontológicos	INAPA	Prospección y Rescate Paleontológicos	Cantidad de prospección y rescate paleontológico	Área de influencia directa de las componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 8: Patrimonio Cultural Ley N° 318/1968, sobre el Patrimonio Cultural de la Nación; Reglamento N° 4195/1968 sobre la Oficina de Patrimonio Cultural; Decreto N° 289/1999, que crea la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático; Ley N° 41/2000, que crea la Secretaría de Cultura	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Prospección y Rescate Arqueológicos	INAPA	Prospección y Rescate Arqueológicos	Cantidad de prospección y rescate Arqueológicos	Área de influencia directa de las componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 8: Patrimonio Cultural	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Ley N° 318/1968, sobre el Patrimonio Cultural de la Nación; Reglamento N° 4195/1968 sobre la Oficina de Patrimonio Cultural; Decreto N° 289/1999, que crea la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático; Ley N° 41/2000, que crea la Secretaría de Cultura	

8.6.8 Programa de prevención y atención a la violencia de género y diversidades

El Marco de Prevención y Atención de la Violencia de Género y hacia poblaciones vulnerables con diversas identidades de género (LGBTQ+) afrodescendiente, condiciones de discapacidad y migrantes, presenta las directrices, lineamientos y contenido mínimo para implementación de un Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género en los proyectos bajo el Programa DR-L1172.

1. Justificación del Plan

El Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género y diversidades se justifica por la necesidad de evitar impactos de género en el proceso de contratación y en las relaciones laborales de los proyectos del Programa, principalmente casos de violencia sexual y de género, además de garantizar igualdad de derechos en el proceso de definición y pago de las compensaciones.

Este Plan se justifica desde la necesidad de proponer medidas eficaces para evitar o mitigar estos impactos, evitando crear desigualdades o reforzar las preexistentes.

2. Objetivos Principales

El Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género y diversidades tiene los siguientes objetivos:

- Considerar la igualdad de género y prevenir la discriminación en la elaboración de los procedimientos de contratación, capacitación y reducción de la fuerza laboral de la Política de Recursos Humanos
- Considerar la igualdad de género y prevenir la discriminación en las medidas de compensación por impactos de los proyectos
- Prevenir el acoso, la violencia sexual y de género en el trato entre las personas trabajadoras y miembros de la comunidad
- Fomentar la participación de las mujeres y los distintos grupos vulnerables con diversas identidades de género, afrodescendientes y condiciones de discapacidad en los procesos de consulta pública.

3. Legislación Nacional

- Ley N° 390/1940, que otorga la plena capacidad de los derechos civiles a la mujer dominicana;
- Resolución N° 274/1964, que aprueba el Convenio sobre la discriminación (empleo y ocupación), de 1958, No. III, de la O.I.T.;
- Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW), de 1979, ratificada por la República Dominicana en 1982;
- Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia Contra la Mujer (Convención de Belem do Pará), adoptada en 1994, aprobada por el congreso nacional en 1996;
- Ley N° 16/1992, por la que se promulga el Código de Trabajo;
- Decreto N° 258/1993. Reglamento para la Aplicación del Código de Trabajo;

- Ley N° 24/1997, que introduce modificaciones al Código Penal y al Código para la Protección de Niños, Niñas y Adolescentes. Sanciona la violencia contra la mujer, doméstica e intrafamiliar;
- Ley N° 86/1999, que crea la Secretaría de Estado de la Mujer (Ministerio de la Mujer);
- Decreto N° 565/1999. Que modifica los Art. 14 y 32 del Reglamento 258/1993 para la aplicación del Código de Trabajo;
- Constitución de la República Dominicana;
- Decreto N° 974/2001 de creación de la Oficina de Equidad de Género y Desarrollo;
- Ley N° 76/2002. Código Procesal Penal de la República Dominicana;
- Decreto N° 523/2009, que emite el Reglamento de Relaciones Laborales en la Administración Pública;
- Ley N° 550/2014. Nuevo Código Penal de la República Dominicana;
- Convenios de la OIT ratificados por la República Dominicana: 100, 111

Instrumentos Internacionales

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 9 - Igualdad de género
- Convenios de la OIT:
 - Convenio Núm. 111 de la OIT sobre la Discriminación (Empleo y Ocupación)
- Declaración de la OIT relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo.
- Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW), aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el 18 de diciembre de 1979.
- Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia Contra La Mujer "Convención De Belem Do Para", del 9 de junio de 1994.
- Convenios de la OIT no ratificados por la República Dominicana:
 - Convenio 4, sobre el trabajo nocturno de las mujeres
 - Convenio 41, sobre el trabajo nocturno de las mujeres (revisado, 1934)
 - Convenio 103, sobre la protección de la maternidad (revisado)
 - Convenio 190, sobre la violencia y el acoso, 2019
 - R206 - Recomendación sobre la violencia y el acoso, 2019

4. Responsabilidades

Las personas Contratistas, bajo la supervisión del INAPA, son responsables de implementar las medidas del Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género relacionadas al proceso de contratación, condiciones de trabajo y empleo. También tienen responsabilidad de preparar e implementar el Código de Conducta, de llevar a cabo la capacitación ambiental y social de las personas trabajadoras, y de implementar un canal para recepción de quejas relacionadas a: acoso, violencia sexual y de género como parte del Mecanismo de Manejo de Reclamos de las personas trabajadoras.

Además de ser responsable de supervisar el cumplimiento por parte del Contratista de las medidas bajo su responsabilidad, el INAPA es responsable de garantizar, como parte de los procedimientos de compensación asociados a los proyectos del Programa, que cualquier medida de compensación implementada deberá ser distribuida equitativamente entre la mujer y el hombre.

5. Metodología de Implementación

El Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género y diversidades se implementará a través de las siguientes medidas:

Identificación y evaluación de impactos, riesgos sexuales y de género, prácticas discriminatorias y de violencia contra grupos vulnerables por su diversidad de identidades de género, afrodescendientes y discapacidad

En la fase de evaluación de los impactos y riesgos ambientales y sociales de los proyectos, se debe incluir como aspectos a evaluar los relacionados con la cuestión de género, que pueden estar vinculados a la salud (por ejemplo, propagación de enfermedades de transmisión sexual), la seguridad (por ejemplo, acoso, violencia sexual y de género, que incluye la explotación sexual y la trata de personas), la calidad de vida, los factores económicos, entre otros. Para ello, el tema de género debe ser considerado desde la etapa de diagnóstico, en la recolección de datos sobre el perfil social y las condiciones de vida de la población de las áreas de influencia como parte de las Evaluaciones de Impacto Ambiental y Social (EIAS). Igualmente, las situaciones de riesgo de discriminación de niñas, adolescentes, personas LGBTQ+, afrodescendientes, personas con discapacidad y migrantes de distintas nacionalidades.

Análisis de género como parte del proceso de diligencia

Si en el paso anterior se identifican impactos o riesgos de género que puedan afectar desproporcionadamente a mujeres, niñas y minorías sexuales y de género relacionados con el proyecto, se debe realizar un análisis de género como parte del proceso de diligencia.

Los ámbitos de riesgo a ser contemplados en el análisis de género se establecen en los párrafos 13 y 14 de la NDAS 9 del Marco de Política Ambiental y Social del BID.

Código de Conducta para personas Trabajadoras

Como se ha establecido en el Marco de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales (Anexo 12), los Contratistas deben preparar un Código de Conducta para las personas trabajadoras a ser adoptadas por todas ellas y subcontratistas. El Código de Conducta debe incluir restricciones de comportamiento con respecto a la preservación del medio ambiente, a las condiciones de salud e higiene de las personas trabajadoras, a la calidad de sus relaciones internas y con las comunidades vecinas, al respeto a la legislación ambiental, disciplina, consumo de bebidas y drogas.

En el Código de Conducta también se debe considerar la prohibición a los comportamientos de:

- Acoso sexual de niñas, adolescentes y mujeres dominicanas y en situación de movilidad.
- Bullying y expresiones de violencia verbal con estigmatizaciones hacia: madres adolescentes, personas afrodescendientes, personas LGBTQ+, con condiciones de discapacidad y adultas mayores
- Violaciones de derechos que implican barreras de diálogo, burlas, humillaciones y maltrato hacia: mujeres, madres adolescentes, personas afrodescendientes, personas LGBTQ+, con condiciones de discapacidad, adultas mayores y migrantes
- Actos de violencia física e intimidación hacia: mujeres, madres adolescentes, personas afrodescendientes, personas LGBTQ+, con condiciones de discapacidad, adultas mayores y migrantes.
- Manejo de prácticas de explotación sexual hacia niñas, niños y adolescentes
- Explotación laboral-trabajo forzoso de niños, adolescentes, personas afrodescendientes, migrantes de diferentes nacionalidades (haitiana, venezolana, colombiana y otras).
- Legitimación-complicidad o silencio ante actos de violencia de género, maltrato infantil o acoso sexual que se observen en las comunidades. Estos actos deben ser denunciados directamente a las fiscalías de niños, niñas y adolescentes, unidades de atención a violencia de género o desde el anonimato a la línea vida al número 809-200-1202.

Capacitación de personas Trabajadoras

Como se ha establecido en el Marco de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales (Anexo 12), los Contratistas deben conducir programas de capacitación de personas trabajadoras (y también las instituciones responsables de la operación y mantenimiento de los proyectos, en la siguiente fase).

En los módulos de capacitación se debe prever la inserción de los temas de violencia sexual y de género y los riesgos de violencia sexual y de género relacionados con el proyecto, las costumbres locales, la interacción adecuada con las comunidades y el código de conducta del proyecto.

Durante estos eventos de capacitación, se informará a las personas trabajadoras de los canales disponibles para denunciar las infracciones al código, especialmente relacionadas a violencia sexual y de género, y la forma en que se gestionarán.

También se informará a las personas empleadas de las sanciones en caso de violación del Código de Conducta, como se ha mencionado anteriormente.

Formación y educación ambiental de las personas trabajadoras

La formación de las personas trabajadoras tiene como objetivo garantizar que se lleven a cabo sus actividades de acuerdo con los procedimientos adecuados, teniendo en cuenta el cuidado con el medio ambiente, las comunidades vecinas y personas trabajadoras.

El objetivo de la formación es proporcionar a las personas trabajadoras información útil sobre temas como:

- Educación Ambiental;
- Legislación Ambiental y Social;
- Aclaraciones (Código de Conducta) sobre la aplicación de los principios de responsabilidad social, especialmente en lo que se refiere a:
 - Protección de niños, niñas y adolescentes
 - Protección de todas las personas contra el acoso y abuso sexual, la explotación, violencia, discriminación y el “bullying”
 - Prohibición del empleo de niños, niñas y adolescentes, trabajo esclavo, trabajo forzoso, trata de personas, prácticas desleales en el trabajo y condiciones de trabajo inhumanas,
 - Ofrecer oportunidades en igualdad de condiciones para todas las personas y sin discriminación alguna, pago justo, directo y total, derechos laborales, cotizaciones sociales y pago de impuestos
 - Seguridad en el trabajo
 - Vigilancia de la salud
 - Conducta profesional
 - Comportamiento ético, prevención del soborno, fraude, corrupción, conflicto de intereses y actividades delictivas
 - Notificación de incidentes
- Protección de datos;
- Prevención de incendios;
- Cuidado con la Flora - prohibición de cortar la vegetación sin autorización;
- Cuidado con la Fauna - prohibición de la recolección, la caza y la compra de especímenes, directrices para evitar accidentes con la fauna y directrices para no atraer a los animales domésticos a los frentes de trabajo y las áreas de apoyo;
- Reconocimiento de animales venenosos;
- Reconocimiento y cuidado con el patrimonio histórico, cultural y arqueológico y paleontológico;
- Gestión del tráfico, incluido el respeto de los límites de velocidad, las señales de tráfico y los procedimientos de conducción defensiva;
- Gestión de residuos: recolección, almacenamiento temporal y eliminación adecuada de los residuos producidos en las frentes de trabajo y áreas de apoyo;
- Prohibición de quemar residuos o vegetación;
- Cumplimiento de los límites establecidos por la legislación dominicana en relación a emisión de ruido;
- Posesión y uso de armas en general - armas de fuego y armas blancas, excepto cuando lo requiera la función ejercida y con entrenamiento;
- Prevención y control de la erosión;

- Prevención de la contaminación del medio ambiente.
- Alerta para la protección contra las enfermedades transmisibles: mantener las vacunas al día y el uso del preservativo en las relaciones sexuales;
- Convivencia respetuosa con las comunidades del entorno
- Utilización del equipo de seguridad individual (EPI);
- Otros temas relevantes.

El Programa realizará la formación ambiental y social de las personas trabajadoras en la admisión, y posteriormente, formaciones periódicas de refuerzo y mejora.

Las personas trabajadoras que realicen actividades con alto riesgo recibirán formación especializada para las especificidades de sus funciones, además de la formación de ingreso y refuerzo.

Capacitación de las Personas Trabajadoras y sobre temas relacionados a violencia sexual y de género

En caso de que el estudio para identificación y evaluación de impactos y riesgos sexuales y de género a ser llevado a cabo para los proyectos del Programa resulte en la verificación de existencia de manifestaciones y expresiones de exclusión, violencia y desigualdad de género y de violencia de género, discriminación racial se incluirán temas relacionados con abuso y acoso sexual, discriminación de género y de diversidad sexual de población LGBTQ+IQ, derechos sexuales y reproductivos, prevención de embarazos, ITS y VIH con énfasis en el autocuidado, entre otros, en los eventos de formación de las personas trabajadoras. Esta medida se implementará en conjunto con el Plan de Igualdad de Género.

Mecanismo de Manejo de Reclamos

Como se ha establecido en el Marco de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales (**Anexo 12**), los Contratistas deben implementar un mecanismo de recepción de reclamaciones de los trabajadores (propios y de terceros), a ser ampliamente divulgado, principalmente la garantía de confidencialidad y la imparcialidad. Debe evaluarse la disponibilidad de un canal específico para recibir denuncias de actos de discriminación, violencia, abuso y otros temas relacionados con la violencia sexual y de género.

Medidas de Atención a Víctimas

El Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género debe prever medidas para apoyar y dirigir a las víctimas a los centros de atención, que deben ser previamente mapeados en la región de influencia de los proyectos.

Los Especialistas Sociales de la Empresa Supervisora contratada también deben tener información sobre los servicios de salud, apoyo psicosocial, asesoría legal y albergues disponibles para casos de violencia sexual y de género, para apoyar y direccionar a las víctimas, además del contacto de la policía especializada en casos de violencia contra la mujer (si hay) u otro tipo de manifestaciones de violencia hacia personas con condiciones de vulnerabilidad.

Preparación y revisión de procedimientos de trabajo y condiciones laborales

Durante la elaboración de los procedimientos de la Política de Recursos Humanos relacionados con la contratación, la formación, la reducción de plantilla y otros procedimientos relacionados con la relación laboral, se debe tener en cuenta la cuestión de género, buscando asegurar de que no exista discriminación por motivos de género, identidad de género, orientación sexual, embarazo, afrodescendencia, condición de discapacidad, permiso parental o estado civil. Los procedimientos deben garantizar que no haya discriminación en ningún aspecto de la relación de empleo, incluyendo el reclutamiento y contratación, la remuneración, las condiciones de trabajo y términos de empleo, el acceso a capacitación, la asignación de puestos, promoción, despido o jubilación y prácticas disciplinarias.

Medidas a ser consideradas en el proceso de compensación

El Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género debe incluir medidas para garantizar la no discriminación en el proceso de compensación por impactos de los proyectos, o sea, que las medidas y beneficios sean aplicados equitativamente entre la mujer, el hombres y personas no-binarias

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores del Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género deberán gestionar / monitorear los siguientes aspectos clave:

- Número de mujeres, personas LGBTQ+, con condiciones de discapacidad y afrodescendientes contratadas con relación al total de personas trabajadoras de las obras de construcción;
- Número de mujeres, personas LGBTQ+ con condiciones de discapacidad y afrodescendientes convidados para las consultas con relación al número total de convidados;
- Tasa de consultas y reclamos relacionados con casos de discriminación, acoso, violencia sexual y de género.
- Número de personas trabajadoras capacitadas en el código de conducta y los temas vinculados a la perspectiva de género y respeto a los derechos desde relaciones igualitarias en el ámbito laboral.
- Porcentaje de personas trabajadoras formadas en temas sociales y ambientales en relación con el total de las personas trabajadoras y recicladoras del proyecto.
- Número de personas trabajadoras capacitadas en los temas de salud sexual y reproductiva, violencia basada en género y embarazos adolescentes con relación al total de trabajadores del proyecto (en conjunto con el Plan de Igualdad de Género).
- Evidencias de los acuerdos firmados con instituciones con programas de prevención y asistencia a víctimas.

7. Reportes y Documentación

El Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género deberá establecer los adecuados informes de seguimiento y monitoreo a ser producidos durante su implementación. Se deberá establecer las necesidades específicas de reporte, el contenido de los informes, periodicidad y responsabilidades de elaboración

8. Cronograma de Ejecución

El Plan deberá ser implementado aún en la etapa de planificación de los proyectos, con la actividad de preparación de los procedimientos de la Política de Recursos Humanos, del Código de Conducta y con las actividades de reclutamiento y contratación de los trabajadores. Seguirá por toda la fase de construcción y también en la operación, por toda la vida útil del proyecto.

9. Presupuesto Estimado

El Plan deberá presentar el presupuesto estimado para su implementación y mantenimiento a lo largo del ciclo del proyecto

8.7 Plan de gestión ambiental y social en la etapa de operación

8.7.1 Programa de prevención de la contaminación y eficacia en el uso de los recursos

8.7.1.1 Subprograma de medidas para la contaminación por material particulado, emisión de gases y afectación por ruido

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas a evitar que por el uso del generador eléctrico de emergencias u otros equipos y maquinarias en el área de la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EB, se generen material particulado, gases de combustión interna y afectaciones de ruido, lo que provoca la contaminación del aire.

Actividad y/o medidas a realizar

1. Mantenimiento de generadores eléctricos y otros equipos y maquinarias en el área de la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EB
2. Uso del generador eléctrico
3. Proveer de equipos de protección auditiva a las personas trabajadoras colaboradoras del proyecto.
4. Caracterizaciones de emisión de gases y ruido en la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EB

Impactos real o potencial

Impacto No. 1: Emisiones de gases, material particulado y ruido por consumo eléctrico.

Impacto No. 7: Consumo energético por la demanda energética de la PTAR, TAP y EB, y contaminación acústica y emisión de gases por el uso de generadores eléctricos, y otros equipos y maquinarias

Impacto No. 11: Posible salida de operación de la PTAR, TAP y EB por la falta de energía eléctrica

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos
- Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos
- Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones
- Decreto 158/2023 Políticas de ahorro y eficiencia energética
- Ley 16-92 – Código de trabajo
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Descripción de las medidas

Mantenimiento de generadores eléctricos y otros equipos y maquinarias en el área de la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARS

Se deberá contar con un cronograma de mantenimiento para los generadores de emergencia y otros equipos y maquinarias en el área de la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARS. Estos deberán ser proporcionados en las fechas indicadas u antes, en caso de algún fallo eléctrico

Se establecerá en los contratos con las empresas subcontratadas, la obligatoriedad de realizar mantenimientos periódicos a los equipos y maquinarias utilizados para la construcción del proyecto.

- **Uso del generador eléctrico**

El uso del generador eléctrico, en caso de la no disponibilidad del suministro de energía nacional.

Bitácora de uso y mantenimiento de generar eléctrico a ser verificada semestralmente.

- **Proveer de equipos de protección auditiva a las personas trabajadoras colaboradores del proyecto**

Los colaboradores del proyecto contarán con los equipos de seguridad de lugar para la protección auditiva, las cuales deben ser utilizada al momento de estar cerca de equipos que generen ruidos con decibeles considerables.

- **Caracterizaciones de emisión de gases y ruido ruido en la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARS**

Se realizarán monitoreos acústicos en el área del proyecto y emisión de gases a los generadores de emergencia y otros equipos y maquinarias en el área ruido de la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EB

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Mantenimiento de generadores eléctricos y otros equipos y maquinarias en el área de la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EB	Especialista ambiental	Mantenimientos de generadores eléctricos y otros equipos y maquinarias en el área de la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARS de acuerdo con lo establecido por el fabricante.	Control de mantenimiento	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARS	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones Decreto 158/2023 Políticas de ahorro y eficiencia energética	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Uso del generador eléctrico	Especialista ambiental	Operatividad del generador eléctrico	Control de horas de uso	Área la planta de tratamiento de agua potable, la	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
				PTAR y EBARs		NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones Decreto 158/2023 Políticas de ahorro y eficiencia energética	seguimiento ambiental y social
Proveer de equipos de protección auditiva a las personas trabajadoras colaboradoras del proyecto.	Especialista ambiental	Equipos de protección auditiva entregados	Entrega equipos de protección auditiva entregados	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EB	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley 16-92 – Código de trabajo	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	
Caracterizaciones de emisión de gases y ruido en la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EB	Especialista ambiental	- Niveles de ruido	- Decibeles (dBA)	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
		- Emisión de gases	- CO - CO2 - NO - NO2 - NOx - Temperatura		Semestral	NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones Decreto 158/2023 Políticas de ahorro y eficiencia energética	

8.7.1.2 Subprograma de medidas para el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos y control del olores y plagas

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas a evitar la contaminación del medio ambiente por deficiencias en el manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos dentro del área del proyecto durante la etapa de operación, y el control de olores en las áreas de la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EB.

Actividad y/o medidas a realizar

- Manejo de los desechos sólidos peligrosos
- Manejo de los desechos sólidos no peligrosos
- Mantenimiento periódico a los equipos y maquinarias
- Control de plagas y vectores

Impacto real o potencial

Impacto No. 3: Posible contaminación del subsuelo y el suelo por disposición incorrecta de los lodos residuales

Impacto No. 4: Posible contaminación del suelo por disposición incorrecta del material contaminado producto de la limpieza de los canales de entrada

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Residuos

- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20)
- Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República
- Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc
- Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la república dominicana
- Reglamento para la gestión integral de aceites usados

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Descripción de las medidas

Manejo de los residuos sólidos peligrosos

Para el manejo de los desechos sólidos peligrosos generados durante la operatividad del proyecto del proyecto, se seguirá el siguiente procedimiento:

- Se seleccionará un área para el almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos. El área delimitada estará ubicada en un área que no genere impactos a los elementos del medio.
- Impermeabilización y señalización de las áreas de almacenamiento de residuos. Separar el área por tipo de residuos, evitar el mezclado de residuos peligrosos y no peligrosos.

Deben ser incluidos todos los demás identificados que no estén en este PGAS

El tiempo máximo de almacenamiento de los residuos peligrosos hasta acumular una cantidad suficiente por un periodo menor o igual a 6 meses.

La disposición final de los residuos peligrosos y no peligrosos deberá ser por una entidad certificada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Bitácora de generación y disposición final por tipo de residuos a ser presentada mensual.

Manejo de residuos sólidos no peligrosos

Los residuos sólidos domésticos generados serán dispuestos a través:

- Empresas recicladoras
- Ayuntamiento municipal

El área de depósito de residuos sólidos deberá estar impermeabilizada, asimismo, contar con diferentes contenedores de acuerdo con el tipo de residuo a generar:

- Contenedor para papel y/o cartón
- Contenedor para plástico
- Contenedor para residuos de comida
- Contenedor para escombros y/o material de movimiento de tierra

Los residuos reciclables deberán ser entregados a una empresa recicladora para este tipo de residuos

Se deberá realizar la cuantificación de la generación de residuos por tipo y disposición final de los mismos.

Registro de residuos

Se contará con un registro de reciclaje, reutilización y valorización, y/o disposición final no valorizados de residuos.

Mantenimiento periódico a los equipos y maquinarias

Mantenimientos periódicos a los equipos y maquinarias utilizados para la operación del proyecto.

Estos serán realizados fuera del área del proyecto, estas deben entregar una certificación del cumplimiento ambiental de estos talleres y disposición final de residuos, generados producto del mantenimiento a los vehículos y maquinarias.

Se deberá contar con áreas para almacenamiento de aceite u otros residuos producto de las actividades de mantenimiento a equipos y maquinarias a ser realizados dentro de la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARS, estas deberán estar señalizadas, y contar con las hojas de seguridad de cada residuo.

Realizar el registro de mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias utilizados para para la operatividad del proyecto.

Control de plagas

- Se contratará los servicios de una empresa certificada por el Ministerio de medio Ambiente y Recursos Naturales, para realizar las actividades de control de vectores y roedores en las áreas del proyecto.
- Verificación de hojas de seguridad de los productos a aplicar para el control de plagas.
- Ver lista de exclusión del BID a efectos ambientales y sociales, en la cual especifica:
 - Actividades prohibidas por las leyes o reglamentos del país anfitrión o convenios y acuerdos internacionales ratificados, o que sean objeto de eliminación gradual o prohibiciones a nivel internacional, tales como:
 - ii. Productos farmacéuticos, *plaguicidas/ herbicidas y otras sustancias peligrosas objeto de eliminación gradual o prohibiciones a nivel internacional.*

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Manejo de los residuos sólidos peligrosos.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos.	Cantidad de residuos peligrosos con disposición final Certificado de disposición final	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la republica dominicana Reglamento para la gestión integral de aceites usados	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Manejo de los residuos sólidos no peligrosos.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos.	Cantidad de residuos y su disposición final Certificado de disposición final	Área la planta tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20) Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos (NA-RS-001-03). Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						zonas urbanas y suburbanas de la República Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc	
Control de plagas	Encargado de Mantenimiento.	Verificación de que realicen las actividades de control de plagas con empresas especializadas.	Presencia de plagas en las áreas del proyecto. Empresa que realice el control de plagas cantidad y tipo de productos que utilicen.	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARS	Semestral.	Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la República Dominicana	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Mantenimiento periódico a los equipos y maquinarias	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de mantenimiento regular a los equipos y maquinarias	Bitácora de mantenimientos Certificación de disposición final de residuos	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARS	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.7.1.3 Subprograma de medidas para el manejo de sustancias peligrosas

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas al manejo de sustancias peligrosas a utilizar en las unidades de tratamiento de agua potable, agua residual, y demás componentes del proyecto.

Actividad y/o medidas a realizar

Almacenamiento, uso y manejo de sustancias peligrosas

Impactos real o potencial

Impacto No. 23: Impactos a la salud de la población por el no control de la cloración en el sistema de inyección al agua potable

Impacto No. 24: Riesgos a los elementos del medio por daños a la infraestructura de la estación de cloración de agua potable

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Sustancias y desechos químicos peligrosos

- Reglamento técnico ambiental para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos de la República Dominicana (2020)

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Descripción de las medidas

Almacenamiento, uso y manejo de sustancias peligrosas

El manejo, uso y almacenamiento deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento técnico ambiental para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos de la República Dominicana, emitido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales:

Se deberá contar con un área para el almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas, la cual deberá estar y contar:

- Ventilación e iluminación apropiadas

- El área deberá estar señalizada, cada sustancia deberá estar identificada y contar con su hoja de seguridad
- Establecer una ruta de evacuación en caso de emergencias
- Estar diseñada y construida con materiales resistentes al calor, fuego o corrosión
- Deberá contar con un sistema de temperatura, humedad y ventilación controlado, de acuerdo a las características de cada sustancia
- El área deberá estar impermeabilizada
- No debe estar ubicada en zonas en riesgos de inundación o deslizamiento
- Se deberá contar con un registro que incluya:
 - ⇒ Sustancias presentes en el área
 - ⇒ Procedencia de las sustancias
 - ⇒ Cantidad almacenada
 - ⇒ Hojas de seguridad de cada sustancia
 - ⇒ Usos de cada sustancia
- Se deberá realizar un plan de manejo y contingencia ante cualquier eventualidad ante el almacenamiento, uso y manejo de las sustancias químicas peligrosas
- Capacitar al personal con respecto al manejo y uso de cada sustancia

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Almacenamiento, uso y manejo de sustancias peligrosas.	Especialista en sustancias químicas peligrosas	Almacenamiento, uso y manejo de sustancias peligrosas	Almacenamiento, uso y manejo de sustancias peligrosas	Unidades de tratamiento de agua potable, agua residual, y demás componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Reglamento técnico ambiental para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos de la República Dominicana (2020)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.7.1.4 Subprograma de gestión de lodos residuales

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas al manejo de los lodos residuales a ser generados y sacados en la operación del sistema de tratamiento.

Actividad y/o medidas a realizar

- Manejo de lodos residuales

Impactos real o potencial

Impacto No. 3: Posible contaminación del subsuelo y el suelo por disposición incorrecta de los lodos residuales.

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Agua

- Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)
- Norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras.
- NORDOM 436 - Aguas residuales. Requisitos para la prevención y control de la
- Decreto. No. 226-90 que prohíbe la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país
- Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reuso de aguas residuales tratadas

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Descripción de las medidas

Antes de los lodos residuales en la PTAR provenientes de la operación de la PTAR, deberá realizarse un monitoreo para analizar los componentes de este tipo de residuos, y la certificación de contención o no de residuos peligrosos.

En caso de que, durante las pruebas de monitoreo de contención de componentes de este material, certificar no contar con materiales peligrosos, estos podrían ser utilizados como abono y/o dispuestos por un gestor autorizado

En caso de que, durante las pruebas de monitoreo de contención de componentes de este material, se certificado el contenido materiales peligrosos en su composición, estos deberán n ser dispuestos por un gestor autorizado para el correcto tratamiento y disposición final de los mismos.

Antes de la disposición final de los lodos residuales estos deben ser deshidratados u otro manejo previo a su disposición final.

Los lugares de colocación temporal dentro del área de la obra deberán estar impermeabilizados y/o ser colocados sobre material impermeabilizante.

El lugar de almacenamiento temporal de los lodos deberá estar señalizado, y contar con los indicativos preventivos de lugar, para el correcto manejo y disposición de estos

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Manejo de lodos residuales.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Componentes del lodo residual	Componentes del lodo residual	PTAR	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.7.1.5 Subprograma para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas a evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales durante la operatividad del proyecto por el vertimiento de las aguas residuales sin el tratamiento de lugar en la PTAR.

Actividad y/o medidas a realizar

- Correcta operatividad de la PTAR y EBARs
- Correcta operatividad de las infraestructuras sanitarias en la PTAR y las EBARs
- Monitoreo de calidad de las aguas subterráneas
- Monitoreo de explotación del campo de pozos, evitando así posible intrusión salina en el acuífero

Impactos real o potencial

Impacto No. 2: Posible contaminación del agua subterránea y biota por la no eficiencia de la PTAR en sus procesos de tratamiento, y fallo en las EBARs

Impacto No. 12: Posible afectación de la salud de la población por contaminación del agua subterránea por tratamiento no correcto de las aguas residuales

Impacto No. 20: Reducción del consumo de agua potable, por el uso de reúso de las aguas residuales luego del post tratamiento

Impacto No. 21: Recirculación del agua residual post tratamiento para riego

Impacto No. 22: Mejora de la calidad de vida de la población del distrito municipal Verón – Punta Cana por el correcto tratamiento de las AR y AP

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Agua

- Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)
- Norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras.
- NORDOM 436 - Aguas residuales. Requisitos para la prevención y control de la

- Decreto. No. 226-90 que prohíbe la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país
- Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Descripción de las medidas

Correcta operatividad de la PTAR y EBARs

Operatividad de la PTAR y EBAR de acuerdo con el manual operativo de las mismas.

Correcta operatividad de las infraestructuras sanitarias en la PTAR y las EBARs

Verificar que las infraestructuras sanitarias estén conectadas al sistema alcantarillado, y estas puedan ser enviadas a las EBARs y posteriormente a la PTAR

Monitoreo de calidad de las aguas subterráneas y PTAR

Se realizarán monitoreos periódicos de calidad de agua en la entrada y salida de la PTAR. Asimismo, Monitoreo de explotación del campo de pozos, evitando así posible intrusión salina en el acuífero

Recomendaciones técnicas para la reinyección de aguas tratadas en acuíferos

- Infraestructura recomendada

Uso de pozos de reinyección con revestimiento estanco.: Los pozos deben estar diseñados y construidos para evitar cualquier fuga hacia formaciones geológicas adyacentes. El revestimiento debe ser resistente a la corrosión y mantener su integridad estructural durante la operación. Fuente: EHS Guidelines for Geothermal Power Generation, sección “Water Quality and Injection Practices” (IFC, 2007, actualizada 2015).

Diseño conforme a buenas prácticas internacionales (GIIP).: El diseño debe incluir válvulas de control, registros de presión y protección frente a retroflujo. El sistema debe permitir la operación segura y el mantenimiento sin riesgos para el acuífero. Fuente: EHS Guidelines for Water and Sanitation, sección 1.3 “Water Supply – Groundwater Protection” (IFC, 2007).

Galerías de infiltración como alternativa.: Cuando el terreno lo permita, pueden emplearse galerías o zanjas de infiltración para la recarga de acuíferos, asegurando la calidad adecuada del agua. Fuente: EHS Guidelines for Water and Sanitation.

Aislamiento físico del sistema de reinyección.: La infraestructura debe estar separada de fuentes de agua potable, cuerpos de agua superficiales y redes de drenaje. Fuente: General EHS Guidelines, sección 1.3 “Water Quality and Availability”.

Recomendaciones para el monitoreo ambiental en reinyección

Pozos de monitoreo.: Establecimiento de pozos de monitoreo aguas arriba y aguas abajo del punto de inyección. Fuente: EHS Guidelines for Geothermal Power Generation.

Parámetros de calidad del agua.: Monitoreo periódico de pH, temperatura, conductividad eléctrica, TDS, DBO, metales pesados y patógenos. Fuente: General EHS Guidelines, Table 1.3.1 “Effluent Guidelines”.

Medición de caudal y presión.: Medición continua del caudal y la presión del sistema de inyección. Fuente: EHS Guidelines for Water and Sanitation.

Revisión mensual de datos.: Registro e interpretación de datos con revisión mensual de tendencias. Fuente: General EHS Guidelines, sección 1.5 “Monitoring”.

Auditoría externa anual.: Revisión anual por terceros del sistema de reinyección. Fuente: General EHS Guidelines, sección 4 “Construction and Decommissioning”.

Sistema de alerta temprana.: Implementación de alertas tempranas ante señales de contaminación o falla estructural. Fuente: General EHS Guidelines.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Correcta operatividad de la PTAR y EBARs	Operador de planta	Operación de la planta y EBARs	Operación de la planta y EBARs	PTAR y EBARs	Diaria	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reuso de aguas residuales tratadas	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Correcta operatividad de las infraestructuras sanitarias en la PTAR y las EBARs.	Especialista Ambiental	Conexión al sistema de alcantarillado	Conexión al sistema de alcantarillado	PTAR y EBARs	Una vez	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						costeras y reúso de aguas residuales tratadas Decreto. No. 226-90 que prohíbe la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país	
Monitoreo de calidad de las aguas subterráneas y PTAR Aguas para reúso* Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descarga al Subsuelo**	Especialista Ambiental	Calidad de las aguas subterráneas y aguas para reúso post tratamiento de las AR	Ver debajo Parámetros para Aguas para reúso* Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descarga al Subsuelo**	PTAR	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Nota.:

Valores parámetros adiciones para el reúso

Tipo de reúso	Coliformes totales (NMP/100ml)	Nematodos intestinales (núm. de huevos por L)	Aplicaciones
Urbano	1000	1	Riego de zonas en donde hay acceso del público, tals como áreas verdes, campos de golf, parques, plazas deportivas, y cementerios, lavado de vehículos, descarga de inodoros, combate de incendio y otros usos con similar

Fuente.:

+* Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas (Resolución 0048/2023)

Límites Máximos en las Descargas para Fuentes Contaminantes Tipos II, y III (estas últimas sólo para $Q > 10 \text{ m}^3/\text{día}$), según Diferentes Niveles de Vulnerabilidad Intrínseca de los Acuíferos

Parámetros	Límite máximo descargas en vulnerabilidad alta (mg/l)	Límite máximo descargas en vulnerabilidad media (mg/l)	Límite máximo descargas en vulnerabilidad baja (mg/l)
pH	6 – 8-5	6 – 8-5	6 – 8-5
Cianuro	Ausente	0.2	0.2
Cloruros	250	250	
Fluoruro	2.5	5	
N-Nitrato + N-Nitrito	10	15	
Sulfatos	250	500	
Sulfuros	0	5	
Aceites y Grasas		10	10
Benceno	0.01	0.01	
Pentaclorofenol		0.009	0.009
Tetracloroetano		0.04	0.04
Tolueno	0.7	0.7	
Triclorometano		0.2	0.2
Xileno	0.5	0.5	
Aluminio	5	20	
Arsénico	0.01	0.01	

Parámetros	Límite máximo descargas en vulnerabilidad alta (mg/l)	Límite máximo descargas en vulnerabilidad media (mg/l)	Límite máximo descargas en vulnerabilidad baja (mg/l)
Boro		0.75	3
Cadmio		0.002	0.002
Cobre		2	3
Cromo Hexavalente		0.05	0.2
Hierro		5	20
Manganeso		0.3	2
Mercurio		0.001	0.001
Molibdeno		1	2.5
Níquel		0.2	0.5
Plomo		0.05	0.05
Selenio		0.01	0.02
Zinc		3	20
Nitrógeno Total Kjeldahl		10	15
DBO5	35	50	100
DQO	130	250	400
SST	35	50	50
Grasas y Aceites	10	10	10
N-NH4	10	10	20
Ptot	2	3	3
Ntot	18	30	30
Coliformes Totales (NMP/100ml)	400	1,000	1,000
ÄT	3 °C	3 °C	3 °C
Cloro Residual	0.05	0.05	0.05

Fuente.: Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descarga al Subsuelo (2004)

8.7.1.6 Subprograma de gestión de mantenimiento

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas a la gestión de mantenimiento y operatividad de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs.

Actividad y/o medidas a realizar

- Manual de operación de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs
- Programa de mantenimiento continuo

Impactos real o potencial

Impacto No. 5: Afectación de la biota por la falta de mantenimiento de la PTAR y TAP

Impacto No. 6: Posible afectación del paisaje por instalación componentes del proyecto

Impacto No. 8: Deterioro de los componentes de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento

Impacto No. 9: Deterioro de los componentes de las EBAR y depósitos reguladores de AP por la falta de mantenimiento

Impacto No. 10: No funcionamiento de la PTAR y TAP por la falta de mantenimiento

Impacto No. 13: Posible afectación a la salud de la población debido al tratamiento no eficiente en la planta de tratamiento de agua

Impacto No. 14: Posible afectación de la salud de la población por no funcionamiento de las EBARs

Impacto No. 17: Posible falta de capacidad del sistema para tratar la demanda requerida

Impacto No. 20: Reducción del consumo de agua potable, por el uso de reúso de las aguas residuales luego del post tratamiento

Impacto No. 21: Recirculación del agua residual post tratamiento para riego

Impacto No. 22: Mejora de la calidad de vida de la población del distrito municipal Verón – Punta Cana por el correcto tratamiento de las AR y AP

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana

Agua

- Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)
- Norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras.

- NORDOM 436 - Aguas residuales. Requisitos para la prevención y control de la
- Decreto. No. 226-90 que prohíbe la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país
- Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación

Descripción de las medidas

Manual de operación de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs

- Creación de un manual de operación para la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs, en el cual se detalle:
 - Diseño de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs
 - Componentes de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs, con su definición y función
 - Equipos y maquinarias, con fichas técnicas incluidas
 - Actividades de operación de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs
 - Cronograma de mantenimientos
 - Responsables de operatividad de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs
 - Monitoreos de calidad

Programa de mantenimiento de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs

- El programa de mantenimiento especificara
 - Cronograma de mantenimiento por área
 - Tipo de mantenimiento por equipo y maquinaria
 - Revisión periódica de todas de las tuberías.
 - Responsable de cada actividad de mantenimiento

Mantenimiento de componentes comunes por viviendas de operador en la PTAR

- Mantenimiento preventivo y limpieza de trampas de grasa

Sistema eléctrico

- Mantenimiento preventivo y limpieza de cuartos eléctricos.
- Revisión de las líneas.
- Revisión de iluminación
- Revisión de conexiones.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Manual de operación de la Planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Especialista Ambiental	Ejecución de las actividades del manual de operación de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Registro de actividades	Planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Programa de mantenimiento de la Planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Especialista Ambiental	Ejecución de las actividades del programa de mantenimiento de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Registro de actividades	Planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.7.2 Programa para la protección del medio biótico en el área del proyecto

8.7.2.1 Subprograma para la protección del medio biótico en el área del proyecto

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas a la protección y conservación de la biota en el área de la planta de tratamiento de agua, campo de pozos, PTAR y las EBARs. También se persigue que se utilicen plantas nativas en los linderos de la planta de tratamiento de agua, PTAR y EBARs del proyecto.

Actividad y/o medidas a realizar

- Revegetación en los linderos de la planta de tratamiento de agua, PTAR y EBARs con especies nativas y endémicas, y conservación de estas especies.

Impactos real o potencial

Impacto No. 5: Afectación de la biota por la falta de mantenimiento de la PTAR, TAP y EBARs

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos

Descripción de las medidas

Revegetación de los espacios en los linderos con especies nativas y endémicas

- Adecuar la arborización con las plantas nativas y/o endémicas colocarla en los linderos que protegerá a dichas estaciones de bombeo y en la planta de tratamiento las mismas funcionan como área de conservación, las mismas pueden ser adquirida en los viveros de las instituciones gubernamentales.
- Mantenimiento de las áreas verdes a ser creadas en los linderos de la planta de tratamiento de agua, PTAR y EBAR
- Se recomienda realizar las actividades de reforestación con especies tales como estípites (palma real, cana), arbóreas como el guaiacum, higo, almácigo, mangle, entre otras nativas.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Revegetación de los espacios en los linderos con especies nativas y endémicas	Especialista Ambiental	Verificar que se siembren especies nativas y endémicas en las áreas verdes del proyecto.	Número de especies sembradas y sobrevivencia.	Áreas verdes a ser creadas en los linderos de la planta de tratamiento de agua, PTAR y EBAR	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos Constitución de la República Dominicana (2015) Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.7.2.2 Subprograma de protección de espacios protegidos

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma van encaminadas a proteger las áreas protegidas del Monumento Natural Hoyo Claro, específicamente los componentes del proyecto dentro de la misma.

Actividad y/o medidas a realizar

- Delimitación y señalización dentro del Monumento Natural Hoyo Claro.

Impactos real o potencial

Impacto No. 13: Afectación de la flora y la fauna por eliminación de la cobertura vegetal en el área de los pozos dentro del Monumento Natural Hoyo Claro.

Impacto No. 14: Afectación del paisaje por actividad de movimiento de tierra y actividades constructivas en general en el Monumento Natural Hoyo Claro.

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos

Descripción de las medidas:

Delimitación y señalización dentro del Monumento Natural Hoyo Claro

- Prohibido realizar la construcción de infraestructura o componentes que no vayan acorde con los usos permitidos por las áreas protegidas Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de Vida Silvestre Laguna Bávaro, de acuerdo con la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04).

Áreas protegidas

Las áreas protegidas Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de Vida Silvestre Laguna Bávaro, fueron identificados dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto. La Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04), establece los usos permitidos en las diferentes categorías de las áreas protegidas

Monumento Natural Hoyo Claro

Esta es un área protegida de categoría III, para monumentos naturales y culturales, donde estas áreas protegidas son de protección especial, donde objetivos de manejo son preservar y proteger elementos naturales específicos de importancia por sus componentes bióticos, estéticos y culturales, por su función como hábitats para la reproducción de especies, y por el potencial de los beneficios económicos que puedan derivarse de las actividades turísticas en estas áreas (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Los usos permitidos en esta categoría incluyen: investigación científica, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de recreo, protección e investigación, infraestructuras para uso público y ecoturismo con las características específicas definidas por su plan de manejo y autorizadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como los usos y actividades tradicionales, de acuerdo al plan de manejo y la zonificación (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Refugio de Vida Silvestre Laguna Bávaro

Esta es un área protegida de categoría IV, para reserva natural, donde estas áreas protegidas tienen los objetivos de manejo de las áreas pertenecientes a esta categoría son: garantizar condiciones naturales para proteger especies, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas que requieren manipulación artificial para su perpetuación. Con las mismas se garantizan, además de los indicados, los beneficios económicos derivados de actividades ecoturísticas y aprovechamiento sostenibles de sus recursos, como la generación de agua, la producción de madera y el ecoturismo (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

En esta categoría se incluyen los siguientes usos permitidos: aprovechamiento controlado de sus recursos, usos y actividades tradicionales, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de aprovechamiento sostenible bajo un plan de manejo (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Protección del campo de pozos

Realizar la coordinación interinstitucional entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA), con el objetivo de crear un mecanismo de protección del campo de pozos, con la finalidad de evitar actividades que puedan afectar los recursos naturales de esta área, principalmente las aguas subterráneas.

Se deberá realizar la delimitación física y georreferenciada de esta área de protección del campo de pozos.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Delimitación y señalización dentro del Monumento Natural Hoyo Claro	Especialista Ambiental del Contratista	Verificar que las cintas o arras reflectivas estén colocadas.	Prohibido realizar la construcción de infraestructura o componentes que no vayan acorde con los usos permitidos por las áreas protegidas Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro, de acuerdo con la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04).	Áreas del proyecto que dentro del Monumento Natural Hoyo Claro	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos Constitución de la República Dominicana (2015) Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04) Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Protección del campo de pozos	Coordinación interinstitucional entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA)	Acuerdo entre ambas instituciones	Delimitación física y georreferenciada del área a proteger	Área del campo de pozos	Una vez	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos Constitución de la República Dominicana (2015)	Documento con el mecanismo de protección establecido

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04) Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	

8.7.3 Programa de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto

8.7.3.1 Subprograma de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma tienen como objetivo la operación del proyecto en armonía con la comunidad.

En estas medidas se aplican igualmente, las señaladas por el **Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género y diversidades** sobre el reparto equitativo de la compensación, sin diferencias e inclusión entre personas con diversas identidades de género y orientaciones sexuales (mujeres, hombres, no binarias y LGBTQ+Q+, afrodescendientes, migrantes, madres adolescentes, personas adultas mayores, personas con condiciones de discapacidad).

Actividad y/o medidas a realizar

- Contratación de mano de obra
- Capacitación del personal
- Incentivar el comercio local.

Impactos real o potencial

Impacto No. 18: Estimulo de la economía de la zona por la generación de empleos

Impacto No. 19: Mejoramiento de la calidad de vida y poder adquisitivo de las personas trabajadoras de la zona

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley 16-92 – Código de trabajo
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006
- Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos
- Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
- NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad
- NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Descripción de las medidas

Contratación de mano de obra

- Identificación de las personas trabajadoras necesarias para operatividad de los componentes del proyecto
- Publicación de plazas vacantes
- Contratación de personal

Capacitación del personal

- La medida pretende poner en marcha una política de capacitación a las personas trabajadoras contratadas, con respecto al Manual de operación de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR, las EBARS, tanque de almacenamiento de agua potable y demás componentes del proyecto
- Se impartirá las capacitaciones de forma teórica y práctica.

Incentivar el comercio local

- De acuerdo con el cumplimiento de los estándares de materiales solicitados, incentivar a adquirir los mismos en el comercio local.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Contratación de mano de obra	Gestión Humana	Contratación de personal local	Número de trabajadores contratados de La Altagracia	Provincia La Altagracia	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Capacitaciones del personal	Área de recursos humanos	Capacitaciones realizadas	Número de personas trabajadoras capacitadas y temas impartidos.	Personas trabajadoras contratadas para la operatividad de los componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
Incentivar el comercio local	Gestión Humana	Compra de materiales y otros insumos a los suplidores locales o provincias cercanas	Cantidad compras de materiales de construcción y otros insumos a suplidores de la zona.	Provincia La Altagracia y provincias cercanas	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.7.4 Programa de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad

8.7.4.1 Subprograma de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma tienen el objetivo establecer de las condiciones laborales de los colaboradores del proyecto.

Actividad y/o medidas a realizar

- Asegurar el cumplimiento de condiciones laborales de acuerdo con la normativa nacional
- Capacitación de los colaboradores del proyecto
- Proporcionar los equipos de protección personal a cada colaborador de acuerdo con la función que realice
- Establecer el comité de salud y seguridad laboral
- Contar con el manual de salud y seguridad laboral, el cual especifique el procedimiento a seguir de acuerdo con las actividades del proyecto.
- Señalizarlas áreas de los diferentes componentes de proyecto
- Verificar posibles riesgos a la comunidad por elementos del proyecto

Impactos real o potencial

Impacto No. 15: Posible accidente por no adiestramiento del personal de acuerdo a la actividad a realizar

Impacto No. 16: Posibles accidentes del personal por no uso de equipos de protección personal

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Constitución de la República Dominicana (2015)
- Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)
- Ley 16-92 – Código de trabajo
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006
- Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos
- Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales
- NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación
- NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad
- NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Descripción de las medidas

Asegurar el cumplimiento de condiciones laborales de acuerdo con la normativa nacional

- La unidad ejecutora del proyecto establecerá condiciones laborales para los colaboradores de acuerdo con la Ley de trabajo (Ley 16-02) y las normas de desempeño ambiental y social del BID acerca de Trabajo y condiciones laborales y Salud y Seguridad de la Comunidad
- Todo incidente en obra deberá estar registrado y reportado, con un informe de incidencia y medidas de mitigación y prevención futura para evitar incidentes de ese tipo nuevamente.

Capacitación de los colaboradores del proyecto

- Impartir charlas de capacitación en el ámbito de la salud y seguridad ocupacional en el trabajo y la comunidad
- Contar con registros de las charlas impartidas
- Certificar que las personas colaboradoras cuenten con el expertis de acuerdo con la función que realizarán
- Los colaboradores en el área del sistema de tratamiento de aguas residuales recibirán capacitaciones específicas con respecto a la operatividad de la PTAR y manejo de residuos generados en la misma

Proporcionar los equipos de protección personal a cada colaborador de acuerdo con la función que realice

Los equipos mínimos de seguridad a utilizar en el proyecto durante las diferentes etapas del mismo serán:

 Uso Obligatorio de Calzado de Seguridad	 Uso Obligatorio de Casco y Lentes	 Uso Obligatorio de Mascarilla
	 Uso Obligatorio de Guantes	

Establecer el comité de salud y seguridad laboral

La unidad ejecutora contará con un especialista en salud y seguridad en su equipo de trabajo, quien estará a cargo de la conformación del comité de salud u seguridad del proyecto

Contar con un Manual de salud y seguridad laboral, el cual especifique el procedimiento a seguir de acuerdo con las actividades del proyecto.

- La unidad ejecutora contará con un especialista en salud y seguridad en su equipo de trabajo, quien estará a cargo de realizar el manual de salud u seguridad del proyecto

Señalar las áreas de los diferentes componentes de proyecto

Establecer señalizaciones de seguridad en las áreas de los componentes del proyecto, de acuerdo a las actividades dentro de cada área

Establecer señalizaciones de seguridad en las áreas alrededor de los diferentes componentes del proyecto

Verificar posibles riesgos a la comunidad por componentes del proyecto (TAP, PTAR, EBs)

Antes de la operatividad del proyecto se realizará un levantamiento de esta, identificando y estableciendo posibles medidas de mitigación y prevención de riesgo a la comunidad por los componentes del proyecto.

El especialista en salud y seguridad de la empresa contratista dará seguimiento a la implementación de las medidas de mitigación y prevención de riesgo a la comunidad por los componentes del proyecto.

Dentro de las medidas de prevención de riesgos en la salud y seguridad laboral de las personas trabajadoras cabe señalar el Plan de Prevención y Atención de la violencia de género y diversidades que incluye medidas para prevenir y abordar la violencia sexual, de género, discriminación por motivos de identidad de género y orientación sexual, afrodescendencia, migrantes de distintas nacionalidades, acoso sexual, explotación sexual y trata entre personas trabajadoras e igualmente dentro de la comunidad con procesos de sensibilización y concienciación para la prevención de la violencia sexual y basada en género, identidades de género y orientación sexual. También se resalta el mecanismo de manejo de reclamos para personas trabajadoras como parte del Plan de Participación de las Partes Interesadas (y del Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales).

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Asegurar el cumplimiento de condiciones laborales de acuerdo con la normativa nacional	Gestión humana y el especialista en salud y seguridad ocupacional	Cumplimiento de la normativa	Incidentes reportados	Área de los componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Capacitación de los colaboradores del proyecto	Especialista en salud y seguridad ocupacional	Charlas de capacitación	Numero de charlas de capacitación y asistencia	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Proporcionar los equipos de protección personal a cada colaborador de acuerdo con la función que realice	Especialista en salud y seguridad ocupacional	EPP	Tipo de EPP por función	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Establecer el comité de salud y seguridad laboral	Especialista en salud y seguridad ocupacional	Comité de salud y seguridad laboral	Comité de salud y seguridad laboral	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Contar con un Manual de salud y seguridad laboral, el cual especifique el procedimiento a seguir de acuerdo a las actividades del proyecto.	Especialista en salud y seguridad ocupacional	Manual de salud y seguridad laboral	Manual de salud y seguridad laboral	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Señalarlas áreas de construcción de los diferentes componentes de proyecto	Especialista en salud y seguridad ocupacional	Señalizaciones de seguridad	Cantidad de señalizaciones instaladas, ubicación y tipo	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Verificar posibles riesgos a la comunidad por los diferentes componentes de proyecto	Especialista en salud y seguridad ocupacional	Documento diagnóstico	Documento diagnóstico	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	ambiental y social

8.7.5 Programa de participación de las partes interesadas y divulgación de información (mecanismo de atención a quejas y reclamos)

8.7.5.1 Subprograma de participación de las partes interesadas y divulgación de información

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos de este subprograma tienen el objetivo de establecer las directrices, lineamientos y contenido mínimo para la implementación de un plan de participación de las partes interesadas para los proyectos bajo el Programa DRL-1172.

Actividad y/o medidas a realizar

- Actividades de comunicación oral, gráfica y escrita con partes directamente afectadas e interesadas del AID durante la fase de operación
- Actividades de comunicación con la sociedad civil
- Mecanismos de atención a quejas

Impactos real o potencial

Impacto No. 22: Mejora de la calidad de vida de la población del distrito municipal Verón – Punta Cana por el correcto tratamiento de las AR y AP

Marco normativo de cumplimiento

Legislación Nacional

- Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública;
- Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios;
- Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia;

Marco de políticas ambientales y sociales del BID

- NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario
- NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Descripción de las medidas

Actividades de comunicación oral, gráfica y escrita con partes directamente afectadas y partes interesadas del AID durante la fase de operación

- Consulta continua con actores sociales y partes interesadas locales;
- Distribución de material informativo o boletín a las comunidades.

En la fase de operación, las actividades serán de las instituciones responsables por la operación y mantenimiento de los proyectos.

Actividades de comunicación con la sociedad civil

- Divulgación continúa de las actividades del proyecto a través de las páginas web del INAPA con recursos audio y visuales, y de las instituciones responsables por la operación y mantenimiento de los proyectos, y publicación en periódicos.

Mecanismo de atención a quejas

Se debe implementar un Mecanismo de Manejo de consultas, reclamos y sugerencias de las comunidades afectadas y las partes interesadas, que será gestionado por el Equipo Social de la Empresa Supervisora a ser contratada por el INAPA durante la fase de construcción de las obras, y por las instituciones responsables por la operación y mantenimiento de los proyectos en la siguiente fase con la inclusión de herramientas de comunicación oral, audiovisual, visual-gráfico y escrita con lenguaje sencillo.

A través del Mecanismo de atención a quejas se gestionarán principalmente los siguientes aspectos de los proyectos:

- Solicitudes de información;
- Quejas en nombre de la comunidad relacionadas con actividades del proyecto;
- Quejas relacionadas violencia sexual y de género;
- Quejas relacionadas con prácticas de acoso sexual y laboral
- Quejas relacionadas con prácticas de explotación sexual
- Quejas relacionadas con ejercicio de violaciones de derechos de personas LGBTQ+Q+
- Quejas relacionadas con prácticas discriminatorias hacia personas afrodescendientes y migrantes de diferentes nacionalidades
- Quejas relacionadas con prácticas de discriminación hacia personas con condiciones de discapacidad
- Quejas relacionadas al proceso de reasentamiento y compensación;
- Quejas en nombre de la comunidad relacionadas con la operación del proyecto;
- Quejas de las personas trabajadoras del Contratista y de los subcontratistas involucrados en la implementación del proyecto;
- Quejas de trabajadores del INAPA o de la institución operadora involucrados en el Proyecto;
 - Quejas de otros interesados relacionadas con actividades de construcción;
 - Quejas de otros interesados relacionadas con la operación del proyecto;
 - Sugerencias de mejora;
 - Quejas relacionadas a medidas de apoyo, indemnización o compensación;
 - Quejas de otros interesados o afectados relacionadas con actividades del proyecto;
 - Sugerencias de mejora;
 - Otros.

La existencia de este Mecanismo de Manejo de Consultas y Reclamos y los canales disponibles de contacto se divulgarán a la población en las consultas iniciales y por medio de las demás actividades de comunicación previstas, incluso a través de las personas claves/lideres/lideresas comunitarias que desarrollarán las actividades de divulgación continua del proyecto.

Es necesario prever un formulario para el registro de la consulta o reclamo, incluyendo por lo menos la siguiente información:

- Datos de identificación del reclamante (si acepta identificarse. No es necesario si prefiere permanecer en el anonimato);
- Datos de localización de la persona reclamante;
- Descripción del reclamo o consulta;
- Descripción de las informaciones recibidas hasta la fecha del reclamo;
- Nombre del representante del equipo social con quién ha tenido contacto;
- Lista de documentación de sustentación del reclamo que debe ser presentada en anexo.

Las respuestas a los reclamos deben presentarse en un plazo máximo de 15 (quince) días.

Se debe establecer un Comité de Atención a Reclamos, que actuará como una segunda instancia en el análisis y respuesta a los reclamos. El Comité contará mínimamente con la participación de un representante del equipo social de la UEP, el Especialista Social de la empresa supervisora, un representante del equipo social del Contratista Principal y representantes de la población del área de influencia cuya imparcialidad se reconozca.

Las consultas y reclamos quedarán registrados en una base de datos, donde constará la siguiente información:

- Datos del reclamante
- La fecha de recepción
- La categoría de la consulta o queja
- Una lista de todos los involucrados en la preparación de la respuesta;
- La fecha en que se envió la respuesta
- La posición del INAPA
- La posición del Comité de Reclamos
- El resultado final.

La base de datos será sujeta a análisis estadística con periodicidad mensual. Dado que el Contratista principal tendrá un contacto más frecuente e intenso con la población del Área de Influencia Directa del proyecto, también se implementará un Mecanismo específico para reclamos dirigidos al Contratista en la fase de construcción.

El Contratista pondrá a disposición y divulgará un número de teléfono local para consultas y quejas relacionadas a la construcción, y también registrará todas las quejas de las personas trabajadoras y otras partes interesadas internas, incluidos las personas trabajadoras contratadas por terceros. El Especialista Social parte

del equipo del Contratista asignado a las obras de forma permanente recibirá entrenamiento específico sobre el Mecanismo de Reclamos del proyecto. Deberá proporcionar una respuesta inicial a cualquier queja.

El Contratista deberá mantener un libro de registro para consolidación en el Registro Único de Reclamos del proyecto. Los canales de acceso del mecanismo del Contratista deben ofrecer la posibilidad de enviar una reclamación directamente al INAPA.

Todas las quejas relacionadas con la construcción serán evaluadas y respondidas por el Contratista principal. Los subcontratistas que reciban quejas deberán, por contrato, pasarlas al Contratista principal dentro de las 24 horas. Las quejas contra subcontratistas también se registrarán en el Registro de Reclamos.

En todos los casos, el Contratista principal responderá a las quejas en un plazo de 10 (diez) días, con plazos más largos siempre que haya justificación. Además, el Mecanismo Independiente de Consulta e Investigación (MICI) del BID ofrece un mecanismo y proceso para dar respuesta a las denuncias de daños provocados por los proyectos como resultado del incumplimiento por el Banco de una o varias de sus políticas operativas, incluido el Marco de Política Ambiental y Social.

Los canales de acceso al MICI deben darse a conocer a los afectados y a otras partes interesadas en el proyecto, dejando claro que se puede acceder a esta instancia en cualquier momento, incluso antes de que se hayan agotado los recursos ofrecidos por el mecanismo del manejo de reclamos establecido por INAPA o Contratista.

Matriz resumen de las medidas

Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas del AID durante la fase de operación	Especialista Social	Actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas durante la fase de operación	Cantidad de actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas durante la fase de operación	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Semanal	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública; Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios; Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia; NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Actividades de comunicación con la sociedad civil	Especialista Social	Comunicación con la sociedad civil	Cantidad de actividades de comunicación con la sociedad civil	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Mensual	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública; Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios; Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

						sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia; NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
Mecanismos de atención a quejas	Especialista Social	Atención a quejas	Cantidad de quejas atendidas	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Diario	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública; Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios; Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia; NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.8 Plan de gestión ambiental y social en la etapa de cierre

Para el plan de gestión ambiental y social en la etapa de cierre, será aplicado el mismo programa de la etapa de construcción, por las actividades a realizar la construcción de las EBARs, el retiro de las tuberías de las avenidas y desmantelamiento de las estructuras de la PTAR, TAP, tanques de almacenamiento de agua potable, y demás componentes del proyecto.

8.9 Matrices resumen del plan de gestión ambiental y social

Tabla No. 71. Matriz resumen del PGAS en la etapa de construcción

Subprograma de construcción de obras civiles y estándares de calidad							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Reunión de presentación de diseño y cronograma de obra	Gerente de proyectos	Reunión de presentación de diseño y cronograma de obra	Asistentes a la reunión	-	Trimestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de las medidas en los informes de seguimiento ambiental y social
	Especialista Ambiental y Social del Contratista					NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	
						NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	
						NDAS 9: Igualdad de Género	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descarga al Subsuelo	
						Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana	
Verificar estándares de calidad de insumos de materiales antes de la compra de los mismos	Área de compras de la empresa contratista	Listado de equipos, maquinarias e insumos general para adquirir para el proyecto	Estándares de calidad	En oficina administrativa	Una vez	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
Autorización ambiental	Gerente de proyectos	Autorización ambiental emitida por el Ministerio de Medio Ambiente	Cumplimiento de normativa ambiental	Componentes del proyecto	Una vez /Revisión semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
	Especialista Ambiental y Social del Contratista					NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	

						Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descarga al Subsuelo	
Subprograma de medidas para la contaminación por emisión de material particulado, gases y afectación por ruido							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Delimitación del área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción	Especialista Ambiental del Contratista	Imágenes de la delimitación del área	Delimitación del área de construcción	Área de construcción del proyecto	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
Rutas de movilidad de los camiones y equipos y maquinarias	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Mapa o croquis de ruta de movilización de equipos y maquinarias	Tránsito en el área del proyecto y áreas circundantes	Área circundante del proyecto	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana. G. O. No. 10875 del 24 de febrero de 2017	
Regio de los caminos pavimentados y no pavimentados	Especialista Ambiental del Contratista	Regio de las vías alrededor del proyecto.	Cantidad de camiones y volumen de agua usado para regio	Caminos internos del proyecto.	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
			Material particulado PM2.5 y PM10, PST			NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Norma Ambiental de calidad del aire (NA-AI-001-03).	
Cubrir los camiones y las pilas de materiales.	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de los camiones a la salida del proyecto y de las pilas de materiales almacenadas.	Material particulado PM2.5 y PM10, PST	Camiones que trasladan materiales de construcción y escombros.	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
				Pilas de materiales de construcción dentro del proyecto.		NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Norma Ambiental de calidad del aire (NA-AI-001-03).	
Control de velocidad para equipos y vehículos y establecimiento de horarios para su circulación	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de que se cumplan los límites de velocidad establecidos.	Velocidad limite	Área del proyecto y viales que le dan acceso.	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
Mantenimiento de generadores eléctricos móviles, equipos y vehículos.	Especialista Ambiental del Contratista	Mantenimientos de los equipos de acuerdo con lo establecido por el fabricante.	Ruido dB (A)	Área del proyecto.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
Caracterizaciones de emisión de gases, ruido y material particulado en el área del proyecto	Especialista Ambiental y Social del Contratista	- Niveles de ruido	Decibeles (dBA)	Área del proyecto	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	

		- Emisión de gases	- CO		Semestral	Norma Ambiental de calidad del aire (NA-AI-001-03).	seguimiento ambiental y social
			- CO ₂				
			- NO				
			- NO ₂				
			- NO _x				
			- Temperatura				
			- Opacidad				
		- Material particulado	- Material particulado PM2.5 y PM10, PST	Área del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Norma Ambiental de calidad del aire (NA-AI-001-03).	
Subprograma de medidas para el manejo de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Manejo de los residuos sólidos peligrosos.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos.	Cantidad de residuos peligrosos con disposición final	Áreas del proyecto.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
			Certificado de disposición final			NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la República Dominicana	
						Reglamento para la gestión integral de aceites usados	
Manejo de los residuos sólidos no peligrosos.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos.	Cantidad de residuos con disposición final	Áreas del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
			Certificado de disposición final			NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20)	
						Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos (NA-RS-001-03).	
						Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República	
						Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc	

Mantenimiento periódico a los vehículos, equipos y maquinarias	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de mantenimiento regular a los vehículos, equipos y maquinarias	Bitácora de mantenimientos	Talleres autorizados	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
			Certificación de disposición final de residuos			NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
Subprograma de medidas para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Instalación y/o colocación de baños portátiles en obra	Especialista Ambiental del Contratista	Colocación de los baños portátiles.	Cantidad de baños portátiles colocados.	Área del proyecto.	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reuso de aguas residuales tratadas	
						Decreto. No. 226-90 que prohíbe la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país	
Delimitación del área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción	Especialista Ambiental del Contratista	Delimitación del área de construcción	Plano de delimitación con coordenadas UTM especificadas.	Áreas del proyecto.	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc.	
Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos e infraestructuras temporales en las áreas de obra	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de mantenimiento regular a los vehículos, equipos y maquinarias e infraestructuras temporales en las áreas de obra	Bitácora de mantenimientos	Talleres autorizados	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
			Certificación de disposición final de residuos de sedimentos	Áreas del proyecto.		NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos.	Cantidad de residuos y su disposición final	Áreas del proyecto.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
			Certificado de disposición final			NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20)	

						Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la republica dominicana Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos (NA-RS-001-03). Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc.	
Subprograma de gestión de movimiento de tierra							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Las canteras y botaderos deben contar con autorización ambiental	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Autorización ambiental de la cantera o lugar de bote	Cantidad de botes y cantidad autorizada por el Ministerio de Medio Ambiente	Áreas del proyecto donde se realizarán excavaciones y movimientos de tierra.	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc	
						Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República	
						Ley No. 146-71, Ley Minera de la República dominicana	
						Reglamento No. 207-98 de la Aplicación de la Ley Minera No. 146- 71	
						Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20)	
Delimitación de área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación y delimitación de área de construcción	Los parámetros serán controlados en la fase de desarrollo del proyecto.	Áreas del proyecto.	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
				Área del monumento natural Hoyo Claro		NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc.	

Subprograma de control de tráfico							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Colocación de señales verticales de tránsitos en el área de influencia del proyecto, con respecto a la reducción de velocidad debido a obras de construcción próximas. Asimismo, Control de velocidad en el área del proyecto	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Señaléticas de tránsito vehicular	Número de señaléticas de seguridad vial	Áreas de influencia de los diferentes componentes del proyecto	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
Colocación de operadores de tránsito manuales, los cuales indicarán el paso vehicular durante las actividades de construcción.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Operadores de tráfico	Número operadores de tráfico	Áreas de influencia de los diferentes componentes del proyecto	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana	
Correcta indicación de las rutas alternativas.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Trazado de rutas alternativas.	Cantidad de rutas alternativas	Áreas de influencia de los diferentes componentes del proyecto	Semanal	Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana	
La movilización de equipo o maquinaria pesadas (retroexcavadoras, entre otras) deberá ser realizada en camiones de plataforma	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Control de movilización de equipos pesados	Hoja de control de movilización de equipos y maquinarias pesadas	Áreas de influencia de los diferentes componentes del proyecto	Diario	Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana	
Establecer mecanismos de comunicación con las DIGESETT para apoyo en las áreas donde se cerrarán tramos temporales debido los procesos de construcción	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Plan de acción de manejo de tráfico por actividades de construcción		Áreas de influencia de los diferentes componentes del proyecto	Semanal	Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	

						Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
Establecer mecanismos de comunicación con las asociaciones de comerciantes, lideres comunitarios, juntas de vecinos y autoridades, para la presentación del cronograma de obra del proyecto, y estableciendo las fechas probables de los tramos temporales a ser cerrados, socializando así posibles afectaciones a la comunidad.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Socializaciones	Numero de socializaciones y asistencias a las mismas	Barrios	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
Subprograma de conservación de suelos							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Delimitación de área de intervención en el desarrollo de las actividades de construcción	Especialista Ambiental del Contratista	Imágenes de la delimitación del área	Delimitación del área de construcción	Área de construcción del proyecto	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
Cubrir los camiones y las pilas con material impermeable.	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de las pilas de materiales almacenadas.	Arrastre de material	Pilas de materiales de construcción dentro del proyecto.	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
Construir un sistema de drenaje pluvial temporal para control de erosión	Especialista Ambiental del Contratista	Construir un sistema de drenaje pluvial temporal	Construcción y funcionamiento correcto del mismo	Áreas de construcción del proyecto	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
Subprograma para la protección del medio biótico en el área del proyecto y conservación del paisaje							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Delimitación y señalización de las áreas que serán desbrozadas se realizarán las excavaciones y el movimiento de tierra.	Especialista Ambiental del Contratista	Verificar que las cintas o arras reflectivas estén colocadas.	Cantidad de área a desmontar y/o desbrozar que fue delimitada.	Áreas del proyecto que serán desmontadas y/o desbrozadas y donde se realizarán excavaciones y movimientos de tierra.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	

						Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	
Protección de especies de la flora.	Especialista Ambiental del Contratista	Verificar que estén colocadas las señales en los árboles que se vayan a proteger.	Número de individuos de flora protegidos.	Áreas del proyecto que serán desmontadas y/o desbrozadas	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	
Revegetación de los espacios en los linderos con especies nativas y endémicas	Especialista Ambiental del Contratista	Verificar que se siembren especies nativas y endémicas en los linderos de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR, EBARs, y otros componentes del proyecto	Número de especies sembradas y sobrevivencia.	La planta de tratamiento de agua potable, PTAR, EBARs, y otros componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	
Subprograma de protección de espacios protegidos							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Delimitación y señalización de las áreas que serán desbrozadas se realizarán las excavaciones y el movimiento de tierra.	Especialista Ambiental del Contratista	Verificar que las cintas o arras reflectivas estén colocadas.	Cantidad de área a desmontar y/o desbrozar que fue delimitada.	Áreas del proyecto que serán desmontadas y/o desbrozadas y donde se realizarán excavaciones y movimientos de tierra.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
			Prohibido realizar la construcción de infraestructura o componentes que no vayan acorde con los usos permitidos por las áreas protegidas Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro, de acuerdo con la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04).			NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04)	
						Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	
Protección del campo de pozos	Coordinación interinstitucional entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto	Acuerdo entre ambas instituciones	Delimitación física y georreferenciada del área a proteger	Área del campo de pozos	Una vez	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Documento con el mecanismo de protección establecido
						NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	

	Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA)					Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04)	
						Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	
Plan de biodiversidad	Especialista en medio biótico	Verificar las interacciones de los componentes del proyecto con el objetivo del área protegida Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de Vida Silvestre Laguna Bávaro. Asimismo, realizar el estudio base para la creación del mecanismo de protección del campo de pozos	Plan de biodiversidad	Monumento Natural Hoyo Claro	Una vez	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Informe del plan de biodiversidad
				Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro		NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	
				Campo de pozos		Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04)	
	Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)						
Subprograma de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Contratación de mano de obra	Empresa contratista.	Contratación de mano de obra local, siempre y cuando exista la disponibilidad en la zona	Número de trabajadores contratados del distrito municipal Verón – Punta Cana	Distrito municipal Verón – Punta Cana	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley 16-92 – Código de trabajo	
						Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	
						Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	
						Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Incentivar el comercio local	Área de compras de empresa contratista	Compra de materiales de construcción y otros insumos a los suplidores locales, si cumplen con los estándares de calidad requeridos.	Cantidad compras de materiales de construcción y otros insumos a suplidores de la zona.	Provincia La Altagracia	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	

						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
Establecer mecanismos de comunicación con las asociaciones de comerciantes, líderes comunitarios, juntas de vecinos y autoridades, para la presentación del cronograma de obra del proyecto, y estableciendo las fechas probables de los tramos temporales a ser cerrados, afectación de los servicios básicos (agua, energía, comunicaciones, recogida de servicios, entre otros), socializando así posibles afectaciones a la comunidad	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Socializaciones	Numero de socializaciones	Distrito municipal Verón – Punta Cana	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	
						Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Establecer mecanismos trabajo en conjunto con las diferentes entidades de servicios básicos (agua, energía, comunicaciones, recogida de servicios, entre otros), compartiendo con ellos el diseño y verificación de servicios básicos.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Reuniones de gabinete y en campo	Numero de reuniones de gabinete y en campo	Oficinas de las entidades de los diferentes servicios básicos a ser afectados y área del proyecto	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	
						Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Restablecimiento de los servicios básicos en caso de estos ser afectados, asegurando el funcionamiento igual o mejor de cómo estaba antes de su interrupción	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Reuniones de gabinete y en campo	Numero de reuniones de gabinete y en campo	Área del proyecto	Semanal	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	
						Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Subprograma de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Asegurar el cumplimiento de condiciones laborales de acuerdo con la normativa nacional	Empresa contratista y el especialista en salud y	Cumplimiento de la normativa	Incidentes reportados		Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la

	seguridad ocupacional de la misma			Área de los componentes del proyecto		NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Capacitar a los colaboradores de obra	Especialista en salud y seguridad ocupacional de la empresa contratista	Charlas de capacitación	Numero de charlas de capacitación y asistencia	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Proporcionar los equipos de protección personal (EPP) a cada colaborador de acuerdo a la función que realice	Especialista en salud y seguridad ocupacional de la empresa contratista	EPP	Tipo de EPP por función	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Establecer el comité de salud y seguridad laboral, y que el mismo sea aprobado por el Ministerio de Trabajo		Comité de salud y seguridad laboral	Ingreso al Ministerio de trabajo y certificación de aprobación	Área de los componentes del	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la

	Especialista en salud y seguridad ocupacional de la empresa contratista			proyecto y comunidades		NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Contar con un Manual de salud y seguridad laboral, el cual especifique el procedimiento a seguir de acuerdo a las actividades del proyecto.	Especialista en salud y seguridad ocupacional de la empresa contratista	Manual de salud y seguridad laboral	Ingreso al Ministerio de trabajo y certificación de aprobación	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Señalizarlas áreas de construcción de los diferentes componentes de proyecto	Empresa contratista y el especialista en salud y seguridad ocupacional de la misma	Señalizaciones de seguridad	Cantidad de señalizaciones instaladas, ubicación y tipo	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Verificar posibles riesgos a la comunidad por elementos de obra	Especialista en salud y seguridad ocupacional de la empresa contratista	Documento diagnostico	Incidentes reportados	Área de los componentes del	Mensual	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los
			Capacitaciones			NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales	

				proyecto y comunidades		NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información Ley 16-92 – Código de trabajo Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006 Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos Ley General de Salud (Ley No. 42-2001) Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	informes de seguimiento ambiental y social
Subprograma de adquisición de tierras y reasentamientos involuntarios							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Cumplimiento de MPSA del BID en el NDAS No. 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario y las normativas nacionales	Especialista Social del Contratista y área del legal	Cumplimiento de la normativa	Aplicación de la normativa	Área de terrenos a adquirir y/o reasentar	Semanal	NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley No. 344, que establece un procedimiento especial para las expropiaciones intentadas por el estado, el distrito de santo domingo o las comunes	
						Ley No. 150-14 sobre el Catastro Nacional. Deroga la Ley No. 317 del 14 de junio de 1968.	
Plano de diseño del proyecto en el cual sea verificado las áreas que serán requeridas para adquisición de terreno	Especialista Social del Contratista y área del legal	Diseño del proyecto	Ubicación de terrenos a adquirir	Área de terrenos a adquirir y/o reasentar	Semanal	NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley No. 344, que establece un procedimiento especial para las expropiaciones intentadas por el estado, el distrito de santo domingo o las comunes	
						Ley No. 150-14 sobre el Catastro Nacional. Deroga la Ley No. 317 del 14 de junio de 1968.	
Indemnización acorde al valor actual de la propiedad para las partes interesadas en el terreno a adquirir	Especialista Social del Contratista y área del legal	Costo y pago final de negociación	Cantidad pagada	Área de terrenos a adquirir y/o reasentar	Semestral	NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	

						Ley No. 344, que establece un procedimiento especial para las expropiaciones intentadas por el estado, el distrito de santo domingo o las comunes	
						Ley No. 150-14 sobre el Catastro Nacional. Deroga la Ley No. 317 del 14 de junio de 1968.	
Asegurar el respecto al derecho de los afectados	Especialista Social del Contratista y área del legal	Normativa nacional y MPSA del BID en el NDAS No. 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	Aplicación de la normativa	Área de terrenos a adquirir y/o reasentar	Semanal	NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley No. 344, que establece un procedimiento especial para las expropiaciones intentadas por el estado, el distrito de santo domingo o las comunes	
						Ley No. 150-14 sobre el Catastro Nacional. Deroga la Ley No. 317 del 14 de junio de 1968.	
Planificación de las adquisiciones de tierras y/o reasentamientos involuntarios con tiempo, de forma tal que el afectado cuente con tiempo para buscar la nueva área donde se localizara.	Especialista Social del Contratista y área del legal	Cronograma del proyecto	Ubicación de terrenos a adquirir e inicio de negociación	Área de terrenos a adquirir y/o reasentar	Semanal	NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley No. 344, que establece un procedimiento especial para las expropiaciones intentadas por el estado, el distrito de santo domingo o las comunes	
						Ley No. 150-14 sobre el Catastro Nacional. Deroga la Ley No. 317 del 14 de junio de 1968.	
Subprograma de participación de las partes interesadas y divulgación de información							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Consultas significativas con las partes afectadas y otras partes interesadas del proyecto	Especialista Social del Contratista	Consultas significativas con las partes afectadas y otras partes interesadas del proyecto	Cantidad de consultas significativas con las partes afectadas y otras partes interesadas del proyecto	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Mensual	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública;	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios;	
						Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia;	
						NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	

Actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas durante la fase de construcción	Especialista Social del Contratista	Actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas durante la fase de construcción	Cantidad de actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas durante la fase de construcción	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Semanal	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública;	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios;	
						Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia;	
						NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
Actividades de comunicación con la sociedad civil	Especialista Social del Contratista	Comunicación con la sociedad civil	Cantidad de actividades de comunicación con la sociedad civil	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Mensual	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública;	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios;	
						Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia;	
						NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
Mecanismos de atención a quejas	Especialista Social del Contratista	Atención a quejas	Cantidad de quejas atendidas	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Diario	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública;	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios;	
						Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia;	
						NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	

Subprograma de medidas de capacitación a las partes interesadas							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Capacitación a las partes interesadas	Especialista Ambiental y Social de la empresa contratista	Capacitación de las partes interesadas del proyecto	Partes interesadas	Área de influencia directa e indirecta del proyecto	Mensual	Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
Subprograma de patrimonio cultural							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Entrenamiento Técnico en Arqueología y Paleontología	INAPA	Entrenamiento Técnico en Arqueología y Paleontología	Cantidad de entrenamientos	Área de influencia directa de las componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 8: Patrimonio Cultural	
						Ley N° 318/1968, sobre el Patrimonio Cultural de la Nación;	
						Reglamento N° 4195/1968 sobre la Oficina de Patrimonio Cultural;	
						Decreto N° 289/1999, que crea la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático;	
						Ley N° 41/2000, que crea la Secretaría de Cultura	
Procedimientos en caso de Hallazgos Fortuitos	INAPA	Procedimientos en caso de Hallazgos Fortuitos	Implementación de procedimientos	Área de influencia directa de las componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 8: Patrimonio Cultural	
						Ley N° 318/1968, sobre el Patrimonio Cultural de la Nación;	
						Reglamento N° 4195/1968 sobre la Oficina de Patrimonio Cultural;	
						Decreto N° 289/1999, que crea la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático;	
						Ley N° 41/2000, que crea la Secretaría de Cultura	
Prospección y Rescate Paleontológicos	INAPA	Prospección y Rescate Paleontológicos	Cantidad de prospección y rescate paleontológico	Área de influencia directa de las componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 8: Patrimonio Cultural	
						Ley N° 318/1968, sobre el Patrimonio Cultural de la Nación;	
						Reglamento N° 4195/1968 sobre la Oficina de Patrimonio Cultural;	
						Decreto N° 289/1999, que crea la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático;	

						Ley N° 41/2000, que crea la Secretaría de Cultura	
Prospección y Rescate Arqueológicos	INAPA	Prospección y Rescate Arqueológicos	Cantidad de prospección y rescate Arqueológicos	Área de influencia directa de las componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 8: Patrimonio Cultural	
						Ley N° 318/1968, sobre el Patrimonio Cultural de la Nación;	
						Reglamento N° 4195/1968 sobre la Oficina de Patrimonio Cultural;	
						Decreto N° 289/1999, que crea la Oficina Nacional de Patrimonio Cultural Subacuático;	
						Ley N° 41/2000, que crea la Secretaría de Cultura	
Programa de prevención y atención a la violencia de género y diversidades							
Ver PGAS - Etapa Construcción - Acápite 8.6.8							

Tabla No. 72. Matriz resumen del PGAS en la etapa de operación

Subprograma de medidas para la contaminación por material particulado, emisión de gases y afectación por ruido							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Mantenimiento de generadores eléctricos y otros equipos y maquinarias en el área de la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs	Especialista ambiental	Mantenimientos de generadores eléctricos y otros equipos y maquinarias en el área de la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs de acuerdo con lo establecido por el fabricante.	Control de mantenimiento	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos	
						Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos	
						Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones	
						Decreto 158/2023 Políticas de ahorro y eficiencia energética	
Uso del generador eléctrico	Especialista ambiental	Operatividad del generador eléctrico	Control de horas de uso	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos	
						Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos	
						Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones	
						Decreto 158/2023 Políticas de ahorro y eficiencia energética	
Proveer de equipos de protección auditiva a las personas trabajadoras colaboradoras del proyecto.	Especialista ambiental	Equipos de protección auditiva entregados	Entrega equipos de protección auditiva entregados	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley 16-92 – Código de trabajo	
						Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	
Caracterizaciones de emisión de gases y ruido en	Especialista ambiental	- Niveles de ruido	- Decibeles (dBA)	Área la planta de tratamiento de agua	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida

la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs				potable, la PTAR y EBARs		NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	en los informes de seguimiento ambiental y social
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						NA-AI-003-03. Norma ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos	
						Normas Ambientales para la Protección Contra Ruidos	
						Normas Ambientales de Calidad del Aire y Control de Emisiones	
		- Emisión de gases	- CO		Semestral	Decreto 158 /2023 Políticas de ahorro y eficiencia energética	
			- CO2				
			- NO				
			- NO2				
			- NOx				
			- Temperatura				
Subprograma de medidas para el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos y control del olores y plagas							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Manejo de los residuos sólidos peligrosos.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos.	Cantidad de residuos peligrosos con disposición final	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
			Certificado de disposición final			NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la republica dominicana	
						Reglamento para la gestión integral de aceites usados	
Manejo de los residuos sólidos no peligrosos.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos.	Cantidad de residuos y su disposición final	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
			Certificado de disposición final			NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (Ley No. 225-20)	

						Ley No. 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República	
						Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc	
Control de plagas	Encargado de Mantenimiento.	Verificación de que realicen las actividades de control de plagas con empresas especializadas.	Presencia de plagas en las áreas del proyecto.	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs	Semestral.	Reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la República Dominicana	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
			Empresa que realice el control de plagas cantidad y tipo de productos que utilicen.				
Mantenimiento periódico a los equipos y maquinarias	Especialista Ambiental del Contratista	Verificación de mantenimiento regular a los equipos y maquinarias	Bitácora de mantenimientos	Área la planta de tratamiento de agua potable, la PTAR y EBARs	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
			Certificación de disposición final de residuos			NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
Subprograma de medidas para el manejo de sustancias peligrosas							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Almacenamiento, uso y manejo de sustancias peligrosas.	Especialista en sustancias químicas peligrosas	Almacenamiento, uso y manejo de sustancias peligrosas	Almacenamiento, uso y manejo de sustancias peligrosas	Unidades de tratamiento de agua potable, agua residual, y demás componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Reglamento técnico ambiental para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos de la República Dominicana (2020)	
Subprograma de gestión de lodos residuales							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Manejo de lodos residuales.	Especialista Ambiental y Social del Contratista	Componentes del lodo residual	Componentes del lodo residual	PTAR	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	

						Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas	seguimiento ambiental y social
Subprograma para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Correcta operatividad de la PTAR y EBARs	Operador de planta	Operación de la planta y EBARs	Operación de la planta y EBARs	PTAR y EBARs	Diaria	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reuso de aguas residuales tratadas	
Correcta operatividad de las infraestructuras sanitarias en la PTAR y las EBARs.	Especialista Ambiental	Conexión al sistema de alcantarillado	Conexión al sistema de alcantarillado	PTAR y EBARs	Una vez	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas	
						Decreto. No. 226-90 que prohíbe la descarga de desperdicios y desechos químicos y orgánicos en las corrientes de los ríos y sus afluentes en todo el país	
Monitoreo de calidad de las aguas subterráneas y PTAR	Especialista Ambiental	Calidad de las aguas subterráneas y aguas para reúso post tratamiento de las AR	Ver debajo Parámetros para Aguas para reúso* y Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descarga al Subsuelo**	PTAR	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Aguas para reúso*						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterráneas y Descarga al Subsuelo**						Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas	

Subprograma de gestión de mantenimiento							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Manual de operación de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Especialista Ambiental	Ejecución de las actividades del manual de operación de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Registro de actividades	Planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas	
Programa de mantenimiento de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Especialista Ambiental	Ejecución de las actividades del programa de mantenimiento de la planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Registro de actividades	Planta de tratamiento de agua potable, PTAR y las EBARs	Diario	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						Reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas	
Subprograma para la protección del medio biótico en el área del proyecto							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Revegetación de los espacios en los linderos con especies nativas y endémicas	Especialista Ambiental	Verificar que se siembren especies nativas y endémicas en las áreas verdes del proyecto.	Número de especies sembradas y sobrevivencia.	Áreas verdes a ser creadas en los linderos de la planta de tratamiento de agua, PTAR y EBAR	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	
Subprograma de protección de espacios protegidos							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Delimitación y señalización dentro del Monumento Natural Hoyo Claro	Especialista Ambiental del Contratista	Verificar que las cintas o arras reflectivas estén colocadas.	Prohibido realizar la construcción de infraestructura o componentes que no vayan acorde con los usos permitidos por las áreas protegidas Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio	Áreas del proyecto que dentro del Monumento Natural Hoyo Claro	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	

			de vida silvestre Laguna Bávaro, de acuerdo con la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04).			Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04)	
						Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	
Protección del campo de pozos	Coordinación interinstitucional entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA)	Acuerdo entre ambas instituciones	Delimitación física y georreferenciada del área a proteger	Área del campo de pozos	Una vez	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	
						NDAS 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos	
						Constitución de la República Dominicana (2015)	Documento con el mecanismo de protección establecido
						Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00)	
						Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04)	
						Ley Sectorial sobre Biodiversidad (Ley No. 333-15)	
Subprograma de socialización para las comunidades y comercios afectados en el área de influencia del proyecto							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Contratación de mano de obra	Gestión Humana	Contratación de personal local o cernaca al área del proyecto, en caso de ser posible	Número de trabajadores contratados de La Altagracia	Provincia La Altagracia	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley 16-92 – Código de trabajo	
						Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	
						Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	
						Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Capacitaciones del personal	Área de recursos humanos	Capacitaciones realizadas	Número de personas trabajadoras capacitadas y temas impartidos.	Personas trabajadoras contratadas para la operatividad de los componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	

Incentivar el comercio local	Gestión Humana	Compra de materiales y otros insumos a los suplidores locales	Cantidad compras de materiales de construcción y otros insumos a suplidores de la zona.	Provincia La Altagracia.	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
Subprograma de condiciones laborales y salud y seguridad de la comunidad							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Asegurar el cumplimiento de condiciones laborales de acuerdo con la normativa nacional	Gestión humana y el especialista en salud y seguridad ocupacional	Cumplimiento de la normativa	Incidentes reportados	Área de los componentes del proyecto	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley 16-92 – Código de trabajo	
						Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	
						Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	
Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)							
Capacitación de los colaboradores del proyecto	Especialista en salud y seguridad ocupacional	Charlas de capacitación	Numero de charlas de capacitación y asistencia	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley 16-92 – Código de trabajo	
						Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	
						Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	
Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)							

Proporcionar los equipos de protección personal a cada colaborador de acuerdo con la función que realice	Especialista en salud y seguridad ocupacional	EPP	Tipo de EPP por función	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley 16-92 – Código de trabajo	
						Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	
						Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	
Establecer el comité de salud y seguridad laboral	Especialista en salud y seguridad ocupacional	Comité de salud y seguridad laboral	Comité de salud y seguridad laboral	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	
						NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley 16-92 – Código de trabajo	
						Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	
Contar con un Manual de salud y seguridad laboral, el cual especifique el procedimiento a seguir de acuerdo a las actividades del proyecto.	Especialista en salud y seguridad ocupacional	Manual de salud y seguridad laboral	Manual de salud y seguridad laboral	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
						NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	
						NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley 16-92 – Código de trabajo	

						Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	
						Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos	
						Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)	
Señalizarlas áreas de construcción de los diferentes componentes de proyecto	Especialista en salud y seguridad ocupacional	Señalizaciones de seguridad	Cantidad de señalizaciones instaladas, ubicación y tipo	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley 16-92 – Código de trabajo	
						Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	
Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos							
Verificar posibles riesgos a la comunidad por los diferentes componentes de proyecto	Especialista en salud y seguridad ocupacional	Documento diagnóstico	Documento diagnóstico	Área de los componentes del proyecto y comunidades	Semestral	NDAS 1: Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						NDAS 2: Trabajo y condiciones laborales	
						NDAS 3: Eficiencia en el uso de los recursos y prevención de la contaminación	
						NDAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad	
						NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
						Ley 16-92 – Código de trabajo	
						Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Decreto Núm. 522-06, del 17 de octubre de 2006	
Ley No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos							
Ley General de Salud (Ley No. 42-2001)							
Subprograma de participación de las partes interesadas y divulgación de información							
Medida a realizar	Responsable	Parámetro para monitorear	Monitoreo o seguimiento	Punto de muestreo	Frecuencia	Marco normativo	Documentos que se genera
Actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas del AID durante la fase de operación	Especialista Social	Actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes interesadas durante la fase de operación	Cantidad de actividades de comunicación con partes directamente afectadas y partes	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Semanal	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública;	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
						Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios;	

			interesadas durante la fase de operación			Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia; NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	
Actividades de comunicación con la sociedad civil	Especialista Social	Comunicación con la sociedad civil	Cantidad de actividades de comunicación con la sociedad civil	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Mensual	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública; Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios; Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia; NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social
Mecanismos de atención a quejas	Especialista Social	Atención a quejas	Cantidad de quejas atendidas	Área de influencia directa e indirecta de los componentes del proyecto	Diario	Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública; Ley N° 176/2007, del Distrito Nacional y los municipios; Decreto N° 694/2004, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana como medio principal de comunicación para la recepción y canalización de denuncias, quejas, demandas, reclamaciones y sugerencias por parte de la ciudadanía a la Administración Pública, sistema adscrito al Ministerio de la Presidencia; NDAS 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario NDAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información	Se registrarán cumplimientos de la medida en los informes de seguimiento ambiental y social

8.10 Plan de contingencia

En el área del proyecto pueden pasar eventualidades como accidentes de obras, tránsito, incendio, entre otros, los cuales deberán contar con una estructura organizativa para dar respuesta a estos y medidas preventivas para evitar los mismos.

El especialista en salud y seguridad será el encargado y responsable de diseñar e implementar el plan de contingencia.

Medidas generales del plan de contingencias

- **Estructura organizativa de las personas responsables ante contingencias y/o accidentes**

Formación de un comité de emergencias estructurado por la compañía contratista, y especificado en el manual de salud y seguridad ocupacional (MSSO), especificando la función de cada miembro del comité y acciones.

Por cada frente de trabajo será designado una persona responsable de implementar las acciones especificadas en el MSSO. Esta persona debe ser capacitada para las funciones a desempeñar.

Las brigadas de emergencia estarán coordinadas por el especialista en salud y seguridad, junto con autoridades de la zona, en este último, en caso de ser requerido de acuerdo a la magnitud del evento.

Se contará con una brigada de primeros auxilios, los cuales contarán con miembros capacitados para esta función. Estos contarán con los equipos de lugar para brindar primeros auxilios en caso de algún evento.

En caso de que el evento presentado sea de gran magnitud debe de realizar el aviso a las autoridades:

- Cuerpo de bomberos
- Defensa civil
- Policía nacional
- Centro médico u hospital más cercano
- Autoridades gubernamentales (Gobernación, ayuntamiento, entre otros).

Todas las brigadas deberán ser capacitadas de acuerdo a la función a brindar en el comité de emergencias, y especificadas en el MSSO.

- **Evacuación ante contingencias y/o accidentes**

Las evacuaciones en caso de contingencias serán coordinadas por el comité de emergencia, el cual será activado de inmediato, y será el responsable de coordinar y dirigir las evacuaciones del personal a puntos de encuentros establecidos en el área de obra y/o proyecto.

Deben realizarse simulacros de evacuación semestralmente, para que los colaboradores tengan un indicativo de cómo realizar la misma ante cualquier evento natural o no natural.

Los frentes de obras en la etapa de construcción e infraestructuras en etapa operativa deberán estar señalizadas con indicativos antes de eventualidades.

Niveles de evacuación

- Parcial.: Únicamente en el área del evento, en caso de que mismo sea extensivo
- Total.: Toda el área del proyecto en construcción, en caso de que el evento sea extensivo

Medias de prevención ante accidentes

De acuerdo con lo especificado en el MSSO, las áreas del proyecto contarán con señaléticas de seguridad, y las áreas que sean identificadas como críticas contarán con controles de seguridad antes cualquier evento.

Las áreas de almacenamiento de combustible, cuartos eléctricos, almacenamiento de residuos peligrosos, contarán con accesos restringido, solo a personal capacitado para las funciones en estas áreas o el ámbito de estas.

Todos los colaboradores deberán contar con sus EPP

Todo visitante al área de obras contará con EPP.

Antes de trabajos en altura, soldadura, entre otros, se deberá realizar una charla al personal que va a realizar dicho trabajo con respecto a los riesgos de los mismos, y como prevenir los mismos.

El tránsito en el área de obra será estrictamente controlado, por el personal indicado para direccionamiento y control del tránsito dentro del área de obra.

Para control del tránsito fuera del área de obras, pero en las áreas circundantes se realizará una coordinación con la DIGESETT.

Manual de operaciones

El manual de operaciones del proyecto para cada componente del mismo, deberá contener un plan de contingencia particular, de acuerdo a la característica de cada componente del proyecto.

8.11Plan de gestión de riesgos de desastres y cambio climático

8.11.1Opciones de mitigación del riesgo para proyectos de agua y saneamiento

Tabla No. 73. Opciones de mitigación de riesgo de acuerdo con las amenazas moderadas identificadas

Amenaza	Proyecto	Opción
Terremoto	Servicio de suministro de agua - planta de tratamiento	Anclaje/ estabilidad deficiente de los equipos Anclar los transformadores eléctricos: anclar de forma adecuada los transformadores a los postes y los equipos a la losa de fundación. Las conexiones a los transformadores deben ser lo suficientemente flexibles para aislar tensiones procedentes de otros orígenes. Combinar equipos en una fundación: bombas horizontales, compresores y otros equipos mecánicos que tienen motores y componentes similares deben montarse una única fundación. Daños a las estructuras de tanques Anclar las estructuras verticales de tanques en la base: (1) los anclajes pueden estar compuestos de zunchos de metal soldados al tanque e insertos en cimentaciones de hormigón; (2) los anclajes pueden consistir en pernos de anclaje verticales conectados a la fundación con anclajes de silla. Anclar estructuras horizontales de tanques en la base: tanto sobre la tierra como bajo tierra, deben estar apoyadas de forma segura y ancladas. Deben tener abrazaderas u otros apoyos que garanticen apoyo longitudinal. Instalar amortiguadores de fricción en tanques elevados: los amortiguadores de fricción absorben los movimientos del tanque y aumentan la resistencia sísmica. Diseñados para deslizar a una carga determinada para reducir las fuerzas impuestas al tanque y pueden integrarse al arriostramiento cruzado que sostiene el tanque. Rigidizar las paredes verticales de tanques: rigidizar las vigas de acero que están soldadas al interior del tanque.
	Suministro de agua - tuberías	Anclaje/ estabilidad deficiente de los equipos Instalar juntas de expansión: deben agregarse para permitir cierto movimiento. Los materiales disponibles incluyen juntas flexibles de una única capa, hasta compuestos complejos de múltiples capas. Las juntas de expansión se instalan como conexiones flexibles en distintos puntos a lo largo de los sistemas de ductos y tubos. Sujetar tubos: cuerdas de sujeción holgadas instaladas mediante arandelas de goma en las juntas de espiga y campana de tubos existentes para permitir extensión, compresión y rotación de la junta. Reemplazar tubos por tubos con juntas flexibles o articulaciones de rotula con arandelas de sujeción Mejorar los materiales de tubos: reemplazar tubos de materiales quebradizos por tubos de materiales más flexibles y dúctiles como el acero, el hierro dúctil, el cobre y algunos plásticos que pueden mitigar los danos en los tubos. Tipo de equipos Utilizar tubos flexibles al ampliar el servicio de agua, cloacas o gas natural. Instalar válvulas de cierre y mangueras conectoras de emergencia cuando las cañerías de agua principales crucen líneas de falla.
	Suministro de agua - pozos	Movimiento del suelo/ asentamiento Reforzar el cuerpo del pozo o instalar una bomba sumergible: (1) colocar un encamisado pesado en el pozo para proteger el cuerpo del pozo y la bomba ante movimientos del suelo; (2) instalar una bomba sumergible dado que, al no tener un eje largo, este no es vulnerable a dañarse. En zonas con riesgo de licuefacción, colocar un encamisado exterior más grande hasta la capa de suelo susceptible de licuefacción para proteger equipos
	Gestión de aguas residuales - tuberías	Movimiento del suelo/ asentamiento

		Instalar juntas de expansión: deben agregarse para permitir cierto movimiento. Los materiales disponibles incluyen juntas flexibles de una única capa, hasta compuestos complejos de múltiples capas. Las juntas de expansión se instalan como conexiones flexibles en distintos puntos a lo largo de los sistemas de ductos y tubos. Sujetar tubos: cuerdas de sujeción holgadas instaladas mediante arandelas de goma en las juntas de espiga y campana de tubos existentes para permitir extensión, compresión y rotación de la junta. Reemplazar tubos por tubos con juntas flexibles o articulaciones de rotula con arandelas de sujeción. Mejorar los materiales de tubos: reemplazar tubos de materiales quebradizos por tubos de materiales más flexibles y dúctiles como el acero, el hierro dúctil, el cobre y algunos plásticos que pueden mitigar los danos en los tubos. Tipo de equipos Utilizar tubos flexibles al ampliar el servicio de agua, cloacas o gas natural. Instalar válvulas de cierre y mangueras conectoras de emergencia donde las cañerías de agua principales crucen líneas de falla.
Inundación	Preservar llanuras de inundación como espacio abierto	Preservar llanuras de inundación como espacio abierto Desarrollar un plan de adquisiciones, reutilización y preservación de espacios abiertos para las zonas bajo amenaza. Desarrollar programa de banca de tierras para la preservación de funciones naturales y beneficiosas de zonas bajo amenaza de inundación. Implementar la transferencia de derechos de desarrollo para permitir al desarrollador aumentar las densidades de otra parcela que no está en riesgo a cambio de mantener áreas de la llanura de inundación libres. Compensar al propietario por derechos parciales, como servidumbres o derechos de desarrollo para impedir que la tierra sea desarrollada.
	Plantas de tratamiento	Evitar que la planta de tratamiento se inunde Instalar barreras físicas para proteger la instalación completa contra inundaciones (muros de protección contra inundación, diques, puertas selladas) o tener la capacidad de implementar sistemas temporarios que logren la protección requerida. Instalar infraestructura verde dentro o fuera de los límites de la planta de tratamiento para atenuar, desviar o retener aguas de inundación y mareas de tormenta. Instalar sistemas de bombeo de agua de inundación y/o sistemas de canales/alcantarillas para recoger y desviar el agua de inundación. Corregir problemas de infiltración e influjo para reducir los flujos hacia la planta de tratamiento durante una inundación. Separar las cloacas unitarias para reducir los flujos hacia la planta de tratamiento durante una inundación. Construir un tanque de almacenamiento grande para almacenar desbordamientos para su futuro tratamiento (por ej., un túnel de gran capacidad para desbordamientos de aguas residuales negras y pluviales). Proteger componentes críticos si la planta de tratamiento se inunda Asegurar tanques de aire para impedir que floten si se inundan. Durante las tareas de mejora o de diseño de equipos nuevos, desarrollar capacidad para remover y almacenar con seguridad componentes vulnerables antes de que ocurra una inundación cuando existe una alerta con suficiente antelación. Instalar equipos y tanques de almacenamiento resistentes al agua salobre (por ej., para químicos y combustible) si la planta esta situad cerca de la línea de la costa/agua salobre. Impermeabilizar componentes eléctricos (por ej., motores de bombas) y circuitos.

		Elevar, reubicar o cubrir activos individuales (por ej., ventiladores, tanques de químicos/ combustibles/aire, instrumental/controles) para impedir que se dañen con el agua de inundación, ampliar verticalmente las paredes de una estructura de tratamiento (por ej., clarificador, pileta, tanque) por encima de la altura hidrométrica critica y/o impermeabilizar/sellar estructuras para impedir que ingrese agua de inundaciones al tren de tratamiento. Reemplazar equipos motorizados y eléctricos con equipos sumergibles (por ej., bombas sumergibles). Contar con un plan de acceso alternativo en caso de que el acceso normal a la planta de tratamiento este bloqueado. Consultar a otras entidades sobre opciones alternativas de rutas/ transporte (embarcación). Mantener el funcionamiento de la planta de tratamiento si la red de suministro eléctrico queda fuera de servicio y/o si las rutas de acceso quedan bloqueadas Instalar tanques de almacenamiento de químicos y de combustible de mayor capacidad para asegurar un suministro suficiente durante y después de la emergencia hasta que la cadena de suministro se restituya. Instalar equipos energéticamente eficientes para aumentar la longevidad del suministro de combustible para generadores de reserva. Reemplazar equipos motorizados por equipos equivalentes que funcionen a diésel o con opción dual. Considerar opciones para adquirir generadores de reserva o una fuente de suministro de energía alternativa. Tener una forma de derivar las operaciones normales de la planta de tratamiento cuando sea necesario. Instalar una conexión externa al sistema de aire comprimido de la instalación para permitir el uso temporario de un compresor de aire portátil si el principal compresor de aire queda fuera de servicio. Adquirir bombas portátiles o mantener una lista de contactos de múltiples proveedores que pueden suministrar servicios de bombeo de emergencia en caso de que parte del tren de tratamiento quede fuera de funcionamiento. Implementar un proyecto de regionalización para permitir el desvío de las aguas residuales a un sistema alternativo de servicio de recolección y tratamiento de dichas aguas.
	Servicio de suministro de agua / tuberías (toma, distribución y almacenamiento)	Preservar las estructuras contra inundación Reubicar o elevar la sala de bombas y los accesorios del sistema de distribución situados en zona inundable Proteger componentes críticos si la planta de tratamiento se inunda Proteger o reforzar estructuras de toma de agua superficiales contra los escombros flotantes, la erosión y el colmataje para impedir danos u obstrucciones durante inundaciones. Instalar espigón o rompeolas para desviar escombros/limo fuera de la zona donde se ubica la estructura. Instalar/ mejorar filtro en la toma para impedir obstrucciones por escombros Impermeabilizar, reubicar o reforzar los accesorios del sistema de distribución (hidrantes contra incendios, cajas de válvulas) que son susceptibles a inundación o a sufrir danos a causa de escombros. Instalar bombas sumergibles o motores de bombas a prueba de agua. Asegurar que las tuberías de distribución que cruzan los cauces están lo suficientemente enterradas debajo del lecho Mantener el suministro de agua potable segura durante la inundación Instalar equipos de monitoreo aguas arriba de las tomas para brindar alerta temprana sobre condiciones del agua sin tratar (turbidez, flujo) si no se realiza monitoreo estadual o federal. Ajustar el proceso de tratamiento según sea necesario (agregado de químicos, tiempo de residencia) para compensar la mayor carga de contaminantes o la mayor turbidez Contar con un plan de acceso alternativo en caso de que el acceso normal a la estructura de tomas y/o a la sala de bombas este bloqueado. Consultar a otras entidades (Departamento de Transporte) sobre opciones alternativas de rutas/transporte (embarcación).

		Implementar un plan para llenar los tanques de almacenamiento de agua tratada al tope de su capacidad antes de un evento de tormenta. Mantener stock de partes de repuesto para reparar equipos dañados. Explorar conexiones u otras oportunidades de alianzas para compartir recursos o facilitar servicios públicos de suministro de agua ante emergencias con servicios de suministro de agua situados en los alrededores.
	Suministro de agua - pozos	Evitar que el campo de pozos/la sala de bombas se inunde Adquirir barreras temporarias de protección contra inundaciones (bolsas de arena) para utilizar en pequeñas inundaciones. Renivelar el terreno alrededor del campo de pozos de manera tal que la pendiente haga que el agua se escurra en dirección opuesta a los pozos. Asegurarse de que la cañería de revestimiento termine al menos 12’’ (doce pulgadas) sobre el nivel del suelo. Además, extender las cañerías de revestimiento de pozos por encima de la zona de inundación. Reubicar o elevar las salas de bombas del campo de pozos que se encuentran localizadas en la zona de inundación. Proteger componentes críticos si la toma de agua subterránea y el sistema de suministro se inundan Proteger o reforzar estructuras de toma de agua superficiales contra los escombros flotantes, la erosión y el colmataje para impedir danos u obstrucciones durante inundaciones Sellar la parte superior de la cañería de revestimiento de pozos, impermeabilizar las tapas de pozos situadas en la zona de inundación y extender los respiraderos por encima del nivel de la zona de inundación Evaluar con periodicidad la integridad de los cierres superficiales fuera de las cañerías de revestimiento y verificar que no se haya producido sedimentación o que no se hayan formado cavidades alrededor de del exterior de las cañerías de revestimiento de los pozos, por donde el agua superficial podría fluir y llegar hasta el acuífero. Instalar bombas sumergibles o motores de bombas a prueba de agua y otros equipos. Mantener el suministro de agua potable segura durante la inundación Planificar llenar los tanques de almacenamiento de agua tratada al tope de su capacidad antes de un evento de tormenta. Contar con un plan de acceso alternativo en caso de que el acceso normal a la boca de pozo y/o a la sala de bombas este bloqueado. Consultar a otras entidades (Departamento de Transporte) sobre opciones alternativas de rutas/transporte (embarcación).
	Gestión de aguas residuales - obras de cabecera	Proteger los componentes críticos de las obras de cabecera para impedir que se inunden Instalar controles de reserva no eléctricos donde sea posible (interruptores de flotador para bombas). Durante las tareas de mejora o de diseño de equipos nuevos, desarrollar capacidad para remover y almacenar con seguridad componentes vulnerables antes de que ocurra una inundación cuando existe una alerta con suficiente antelación. Mejorar los filtros mecánicos para impedir obstrucciones causadas por escombros y restricciones hidráulicas en anticipación a acumulaciones mayores de lo normal de arena, grava, residuos y escombros durante un evento de inundación e inmediatamente después. Impermeabilizar o elevar unidades de control de motores, instrumental y controles, paneles eléctricos, variadores de frecuencia variable y otros sistemas. Elevar motores de bombas y filtros y equipos mecánicos/eléctricos para otros procesos por encima del nivel de inundación. Reemplazar bombas de pozos en seco por bombas sumergibles. Considerar la necesidad de mayor capacidad durante eventos de tormenta/inundación. Mantener el funcionamiento de las obras de cabecera cuando la red de suministro eléctrico este fuera de servicio

		Asegurar suministro eléctrico de emergencia para las obras de cabecera. Considerar instalar un generador exclusivo para las obras de cabecera o adquirir un generador móvil con suficiente producción de energía para el mismo fin. Reemplazar equipos motorizados por equipos equivalentes que funcionen a diésel o con opción dual.
	Gestión de aguas residuales - estaciones de bombeo	Impedir que las estaciones de bombeo se inunden Adquirir barreras temporarias de protección contra inundaciones (bolsas de arena) para utilizar en pequeñas inundaciones. Extender las tuberías de ventilación por encima del nivel de inundación anticipado para evitar que el agua de inundación ingrese a la estación de bombeo. Instalar compuertas y dispositivos de prevención de retorno en los tubos de agua afluyente y de desborde de emergencia para evitar que el sistema de recolección y el agua de desborde inunden la estación de bombeo. Instalar barreras físicas permanentes (muros de encauzamiento, diques, puertas selladas). Instalar infraestructura verde para atenuar o desviar el agua de inundación y las mareas de tormenta para que no inunden las estaciones de bombeo. Proteger componentes críticos si la estación de bombeo se inunda Instalar uniones en el sistema de conductos para reducir el tiempo necesario para reparar las secciones dañadas. Durante las tareas de mejora o de diseño de equipos nuevos, desarrollar capacidad para remover y almacenar con seguridad componentes vulnerables antes de que ocurra una inundación cuando existe una alerta con suficiente antelación. Impermeabilizar componentes críticos, controles y circuitos. Reubicar o elevar los componentes eléctricos (motores, mecanismos de control, centros de control de motores, sistemas de protección catódica, extractores de aire, etc.) por encima del nivel de inundación. Reemplazar componentes vulnerables por una opción sumergible (bombas, medidores de caudal, operadores de compuertas/válvulas, etc.). Reemplazar la estación de bombeo subterránea por una sobre el nivel del suelo elevada por encima del nivel de inundación. Mantener el funcionamiento de la estación de bombeo cuando la red de suministro eléctrico este fuera de servicio Considerar opciones para adquirir generadores (permanentes o portátiles), aumentar la capacidad de almacenamiento de combustible o instalar un suministro de energía alternativo. Los generadores deben elevarse por encima del nivel de inundación, tener controles automatizados y estar correctamente dimensionados. El almacenamiento de combustible en el lugar también debe estar elevado y fijado para impedir que flote. Instalar equipos energéticamente eficientes para aumentar la longevidad del suministro de combustible para generadores de reserva. Reemplazar bombas por equipos equivalentes que funcionen a diésel o con opción dual. Tener una forma de derivar las operaciones normales de la estación de bombeo cuando sea necesario Mantener una lista de contactos de múltiples proveedores capaces de suministrar servicios de bombeo de emergencia o celebrar acuerdos con proveedores a tal fin. Adquirir bombas portátiles para restablecer el funcionamiento de una estación de bombeo dañada luego de un evento de inundación. Implementar un proyecto de regionalización para permitir el desvío de las aguas residuales a un sistema alternativo de servicio de recolección y transporte de dichas aguas.

Viento huracanado	Servicios de suministro de agua y de gestión de aguas residuales	Impactos producidos por vientos fuertes y escombros transportados por el viento en los equipos de los servicios, falla de estructuras de tanques Anclar equipos: para soportar las cargas de viento generadas por vientos huracanados sin movimientos excesivos. Mejorar el anclaje o las estructuras de tanques: mejorar los anclajes a las fundaciones para estructuras de tanques verticales u horizontales para impedir que se deslicen, volteen o caigan. Eliminar estructuras secundarias o livianas integrando las funciones en el edificio principal.

Fuente.: Apéndice G - (Barandiarán, Esquivel, Lacambra, Suárez, & Zuloaga, 2019)

9. Acuerdos interinstitucionales

El Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro, es un proyecto de gran magnitud el cual brindará una solución a los problemas de agua y saneamiento del distrito municipal de Verón – Punta Cana, el cual deberá ser coordinado con las instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales, asociaciones, juntas de vecinos, líderes comunitarios, entre otros.

Entre las coordinaciones interinstitucionales, se encuentra la que debe ser llevada a cabo con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con el objetivo de crear un mecanismo de protección en la franja de los campos de pozos, evitando actividades en esta zona que puedan afectar el objetivo del proyecto y generar contaminantes en la zona. Esta franja de protección debería ser delimitada físicamente y georreferenciada, creando así un mecanismo legal de protección.

Las áreas protegidas Monumento Natural Hoyo Claro y el Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro, fueron identificados dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto. La Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04), establece los usos permitidos en las diferentes categorías de las áreas protegidas

Monumento Natural Hoyo Claro

Esta es un área protegida de categoría III, para monumentos naturales y culturales, donde estas áreas protegidas son de protección especial, donde objetivos de manejo son preservar y proteger elementos naturales específicos de importancia por sus componentes bióticos, estéticos y culturales, por su función como hábitats para la reproducción de especies, y por el potencial de los beneficios económicos que puedan derivarse de las actividades turísticas en estas áreas (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Los usos permitidos en esta categoría incluyen: investigación científica, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de recreo, protección e investigación, **infraestructuras para uso público** y ecoturismo con las características específicas definidas por su plan de manejo y autorizadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como los usos y actividades tradicionales, de acuerdo al plan de manejo y la zonificación (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Siendo este proyecto un programa de agua y saneamiento para el distrito municipal Verón – Punta Cana, el cual será de índole pública, sus componentes podrían ser ubicados dentro del área del monumento Natural Hoyo Claro, en ese sentido, es importante informar y consensuar con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales el proyecto y sus componentes.

Refugio de vida silvestre Laguna Bávaro

Esta es un área protegida de categoría IV, para reserva natural, donde estas áreas protegidas tienen los objetivos de manejo de las áreas pertenecientes a esta categoría son: garantizar condiciones naturales para proteger especies, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas que requieren manipulación artificial para su perpetuación. Con las mismas se garantizan, además de los indicados, los beneficios económicos derivados de actividades ecoturísticas y aprovechamiento sostenibles de sus recursos, como la generación de agua, la producción de madera y el ecoturismo (MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004).

Monitoreos de calidad de agua subterránea y condición del campo de pozos

Como parte del Programa Integral de Agua Potable, Saneamiento Universal Y Reúso para la Zona de Punta Cana-Bávaro, debe llevarse a cabo acuerdos interinstitucionales entre las entidades del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Turismo, Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA), Asociación de Hoteles, Ayuntamiento, juntas de vecinos, asociación de empresas, entre otros, con el objetivo de verificar la calidad de las aguas subterráneas y condición del campo de pozos evitando así la intrusión salida de los mismo.

Las entidades del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Turismo, Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA) deberán ser las encargadas del monitoreo constante de la calidad del agua subterránea y condición del campo de pozos e informar a las entidades que forman parte del acuerdo interinstitucional.

10. Conclusiones y recomendaciones

El plan de gestión ambiental, fueron realizados de acuerdo con las condiciones actuales de cada componente del proyecto y localidad de evaluación de los mismo.

El proyecto contará con los siguientes componentes:

- Red de alcantarillado sanitarios integrado
- Estaciones de bombeo
- Planta de tratamiento de aguas residuales
- Planta de tratamiento de agua potable
- Tanques de almacenamiento de agua potable
- Líneas de impulsión

Este es un proyecto esencial para mejorar la calidad de vida de la población para que las mismas cuenten con un sistema de suministro de agua potable y tratamiento de aguas residuales, y el reuso del agua residual post tratamiento en las áreas verdes.

Siendo el distrito municipal Verón – Punta Cana, un área de vocación turística, este proyecto es esencial para el bienestar y salud de las comunidades en esa área y turistas que visitan la misma.

Un análisis del consumo energético actual y proyección luego del funcionamiento del proyecto sería recomendable, para indagar opciones de eficiencia energética durante la operación del proyecto

Recomendaciones

- Obtener la autorización ambiental para las componentes del proyecto antes de iniciar los procesos de construcción del mismo.
- Implementar el mecanismo de participación de las partes interesadas, en todas las fases del proyecto
- Cumplir con el marco de política ambiental y social del BID.
- Realizar el cálculo de la huella de carbono del proyecto, por parte del contratista, una vez concluido el diseño definitivo del proyecto.
- Establecer un mecanismo de protección en la franja del campo de pozos

11. Bibliografía

ACUATER (2000). Mapa Hidrogeológico Nacional. Planicie Costera Oriental, mapa N° 9/1/3 Escala 1:50 000. Programa SYSMIN, Proyecto J. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha, & E. La Marca. (2006).

Batista Silva, J. L. (2016). *Recursos hidrográficos superficiales de la República Dominicana*. Santo Domingo.

Braga, J.C. (2010). Informe sobre las Formaciones Arrecifales del Neógeno y Cuaternario de la República Dominicana. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto 1B. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo, 73 pp.

Brouwer, S.B., Brouwer, P.A. (1982). Geología de la región ambarífera oriental de la República Dominicana. 9ª Conferencia Geológica del Caribe, Santo Domingo, República Dominicana. Memorias, 1, 303-322.

De la Fuente, S. (1976). Geografía Dominicana. Ed. Colegial Quisqueyana S.A., Instituto Americano del Libro y Santiago de la Fuente sj; Santo Domingo, 272 pp.

Díaz De Neira, J.A., Hernaiz Huerta, P.P. (2004). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6272-I (Antón Sánchez) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

Cadena & Guevara, L. (2006). Diversidad florística y caracterización de la vegetación de un bosque Andino cordillera oriental colombiana, Vereda El Encino Santander. IX

Congreso Latinoamericana de Botánica. Libro de resúmenes, Santo Domingo, República Dominicana. Páginas 566.

Caribherp. (2019). Amphibians and reptiles of Caribbean Islands. <http://caribherp.com>. Última visita, 4/2025.

De Moya T. (2005). "Power Games and Totalitarian masculinity in the Dominican Republic". Rio Piedras: University of Puerto Rico.

Denzimk,N.K.1978. "The Research Ac. A Theoretical Introduction to the Sociological Methods. Nueva York: McGraw-Hill.

FAO. (2009). Guía para la descripción de suelos.

García, F. (2012). La problemática de la expansión geográfica de las especies exóticas invasoras. Análisis y distribución de dos especies en la provincia de Ávila e iniciativas para la minimización de sus efectos. Http:// www.revistas ucm.es. Consultado en línea, el: 4/2025.

Garcia-Senz, J. (2004). Mapa Geológico de la Hoja a E. 1:50.000 n° 6372-III (Hato Mayor) y Memoria correspondiente. Proyecto de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN, Proyecto L. Servicio Geológico Nacional, Santo Domingo.

Geister, J. (1982). Pleistocene reef terraces and coral environments at Santo Domingo and near Boca Chica, southern coast of the Dominican Republic. 9ª Conferencia Geológica del Caribe (Santo Domingo, 1980), 2, 689-703.

Guba, E.G. y Lincoln, Y.S. 1992. Effective Evaluation, Improving de Usefulness Evaluation Results Through Responsive and Naturalistic Approaches. San Francisco: Jossey Bass.

Hager, J., & Zanoni, T. (1993). La vegetación Natural de la República Dominicana: Una nueva clasificación. Revista Moscosoa, 7, 39-81.

Irre Jones, L. (2010). *ASPECTOS TÉCNICOS DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y PROCESO DE RESTAURACIÓN Y REMEDIACIÓN*.

Iturralde, M. (2001). Geology of the amber-bearing deposits of the Greater Antilles. Caribbean Journal of Science, 37, 3-4: 141-167.

Jiménez C., Pineda K y Pérez Sánchez G. (2019). “Estudio de Masculinidades. Percepciones de actores institucionales en la República Dominicana”. Santo Domingo: Centro de Estudios de Género-INTEC

Kirk J. y Miller, M. 1986. “Reliability and Validity Qualitative Research”. Beverly Hills; Sage.

Latta & Rimmer, et al. (2006). Aves de la República Dominicana y Haití. Fondo para la conservación de la Hispaniola. Sociedad Ornitológica de la Hispaniola. Princeton University Press.

Lea, D.W., Martin, P.A., PAK, D.K, Spero H.J. (2002). Reconstruction a 350 ky history of sea-level using planktonic Mg/Ca and oxygen isotope records from a Cocos Ridge core. Quaternary Science Reviews, 283, 283–293.

Liogier, A. H. (2000a). La Flora de la Española III. INTEC. Santo Domingo, D.N., República Dominicana. 147p.

Liogier, A. H. (2000b). Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de la española. Jardín Botánico Nacional “Rafael M. Moscoso”. Santo Domingo, República Dominicana. Editora Corripio. 598 páginas.

Lista Roja de la Flora Vascular Dominicana. 763 pp.

Marcano E., Tavares I. (1982). Formación La Isabela, Pleistoceno temprano. Publicaciones especiales Museo Nacional de Historia Natural, 3, Santo Domingo, 30 pp.

Matteucci & Colma. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de Estados Americanos, Washington D. C. 166 páginas.

MIMARENA. (2016). *Capacidad Productiva de los Suelos*. Obtenido de <https://ambiente.gob.do/en/informacion-ambiental/suelos/>

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2000. Ley 64-00. 82p

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2025. Información provincial: La Altagracia. Recuperado de 04/2025 <https://ambiente.gob.do/en/informacion-ambiental/informacion-provincial/la-altagracia/>

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana. Recuperado de 04/2025 <https://ambiente.gob.do/app/uploads/2016/10/ATLAS-2012.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. Estudio de uso y cobertura de suelo 2012. Santo Domingo, República Dominicana. 38p.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana. (2016).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana. (2018a). Lista de Especies en Peligro de Extinción Amenazadas o protegidas de la República Dominicana (Lista Roja). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana. (2018b). Lista de especies de fauna en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la República Dominicana (Lista Roja).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2021. Uso y Cobertura del Suelo por Provincias-2012. Recuperado 4/25 <https://ambiente.gob.do/app/uploads/2018/11/La-Altagracia-Uso2012.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2024a. Información ambiental provincial: La Altagracia. Recuperado 4/25 <https://ambiente.gob.do/en/informacion-ambiental/informacion-provincial/la-altagracia/>

Mi país. 2025. La Altagracia. Recuperado de 04/2025 https://mipais.jmarcano.com/geografia/geografia-nacional/provincias/prov_altagracia/

Mirex-CITIM. (2020). “Informe de la República Dominicana 2020 Sobre Trata de Personas y tráfico ilícito de migrantes”. Santo Domingo

Mirex-CITIM. (2023-2024). “Informe de la República Dominicana 2024 Sobre Trata de Personas y tráfico ilícito de migrantes”. Santo Domingo

Núñez Novas *et al.* (2019). Murciélagos de la Española. file:///C:/Users/marth/Downloads/ART_4_NOVITATES_CARIBAEA_13,2019.pdf, visitada 4/25.

ODH/PNUD/MEPyD (2011). “Política social: Capacidades y Derechos. Volumen III”. Santo Domingo.

OEA, (. (1967). *Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana*.

ONE. 2013. IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Recuperado de 4/2025 https://web.archive.org/web/20130927111852/http://censo2010.one.gob.do/volumenes_censo_2010/vol1.pdf

- ONE. 2015. Perfiles estadísticos provinciales. Recuperado 04/2025
<https://one.gob.do/media/a2jhvayv/investigaci%C3%B3nperfilesestad%C3%ADsticosprovincialesprovinciaaltagracia2015.pdf>
- Pérez Serrano, Gloria. 1994. "Investigación Cualitativa: retos e interrogantes". Madrid. Editorial La Muralla. '
- Pichardo A. (2005). "Falocentrismo, orquitectomía e identidad masculina en República Dominicana". En: Miradas desencadenantes, Centro de Estudios de Género-INTEC. Santo Domingo.
- PRODOMINICANA. 2022. Perfiles Productivos Provinciales para la Promoción de las Exportaciones y la Atracción de Inversión para el Desarrollo. 298p. recuperado de 4/2025
<https://prodominicana.gob.do/Documentos/Perfiles%20productivos%20provinciales%202022.pdf>
- Reyes, C. (2006). Endemismo vegetal en plantaciones forestales de Puerto Quito, Pichincha, Ecuador. IX Congreso Latinoamericana de Botánica. Libro de resúmenes, Santo Domingo, República Dominicana. Páginas 567.
- Rodriguez H.F. Febrillet. (1982). Potencial hidrogeológico de la República Dominicana. Boletín Geológico y Minero, IGME, 117-1, 187-200.
- Rusque, Ana M. 2001. "De la diversidad a la unidad en la Investigación Cualitativa". Caracas. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, UCV.
- Salamanca A. y Martín-Crespo C.2007. "El muestreo en la investigación cualitativa". Nure-Investigación No 27. Madrid.
- Silva, M. (2014). Actualización del Mapa de zona de vida de La República Dominicana, [Tesis de cuarto nivel para optar por el título de maestro en "Ecología y Medio Ambiente"]. Universidad Autónoma de Santo Domingo. Páginas 98.
- Schubert C., Corbat J.B. (1982). Terrazas marinas del pleistoceno a lo largo de la costa suroriental de la Rep. Dominicana: cronología preliminar. 9ª Conferencia Geológica del Caribe (Santo Domingo, 1980), 2, 681-688
- Taylor, S. y Bogdan, R. 1994. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona. Ediciones Paidós.
- Tejeda E. y Wooding B. (2012). "El tráfico ilícito y la trata de personas desde y en República Dominicana". Santo Domingo: OBMICA
- Tejeda E., Vargas T. y Matine Ivance (2022). "Luchando contra la marea: estudio sobre trata de personas en once municipios de República Dominicana". Santo Domingo: Participación Ciudadana
- Técnicas de inventario y Monitoreo para Anfibios de la Región Tropical Andina. *Conservación Internacional*. Serie Manuales de Campo No. 2 Panamericana Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 298 pp
- Tirado F., G. A. (2003). "Los Suelos de la República Dominicana". Santo Domingo.

- UNICEF (2021). “Resumen ejecutivo: Violencia contra niños, niñas y adolescentes en América Latina y el Caribe 2015-2021 Una revisión sistemática”. Ciudad de Panamá, 2021
- Vargas T. (1998). De la casa a la calle. Estudio de la familia y vecindad en un barrio de Santo Domingo. Centro de Estudios Sociales Juan Montalvo, Santo Domingo.
- Vargas T. (2019). “Masculinidades y Violencia de Género”. Santo Domingo: PROFAMILIA
- Vargas T. y Maldonado S. (2018). “Estudio cualitativo sobre la trata interna de niños, niñas, adolescentes y mujeres en República Dominicana”. Santo Domingo: OBMICA.
- Viteri Burbano, M.A.; Martinez, J., Vidal-Ortiz S. & Crehan, P.R. (2024) Guía para apoyar el diseño e implementación de medidas para la prevención y atención de la discriminación por motivos de género y orientación sexual” publicada por la Unidad de Soluciones Ambientales y Sociales del BID. <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/guia-para-apoyar-el-diseno-e-implementacion-de-medidas-para-la-prevencion-y-atencion-de-la-discriminacion-por-motivos-de-genero-y-orientacion-sexual-1.pdf>
- Wikipedia. 2025. La Altagracia. Recuperado de 04/2025 https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_La_Altagracia#:~:text=El%20r%C3%ADo%20m%C3%A1s%20importante%20de,provincia%20presente%20un%20relieve%20plano.
- Wordsworth, W. (2003). Los Maravillosos Humedales del Caribe Insular. Editora Corripio. 277 páginas.
- The reptile database. Recuperado 4/2025 <https://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Pholidoscelis&species=fuscatus.>
- (BID) Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). *Programa de saneamiento universal en localidades costeras y turísticas de la República Dominicana (DR - L1158). Perfil de proyecto.*
- (BID) Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *marco de Política Ambiental y Social.*
- (IPCC) Intergovernmental panel on climate change. (2006). *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.* (Vol. 5).
- (IPCC) Intergovernmental panel on climate change. (2006). *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero* (Vol. 5).
- (MIMARENA) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2000). *Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales.* Santo Domingo.
- (MIMARENA) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2003). *Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos.* Santo Domingo.

- (MIMARENA) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana. (2003). *Normas Ambientales para la Protección contra el Ruido*. Santo Domingo: Editora Búho.
- (MIMARENA) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.f.). *Reglamento para la gestión integral de aceites usados*. Santo Domingo.
- (MMRN) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). *Atlas de biodiversidad y recursos naturales de la República Dominicana*. Santo Domingo.
- (ONE) Oficina Nacional de Estadísticas. (2022). *Tu municipio en cifras: Higüey*. Santo Domingo.
- (SGN) Servicio Geológico Nacional. (2007 - 2010). *Mapa geológico de la República Dominicana. Higüey (6471 - I)*. Santo Domingo.
- (SGN) Servicio Geológico Nacional. (s.f.). *Mapa geológico de la República Dominicana. Salvaleón de Higüey (6471-I)*. Santo Domingo.
- Aguirre Jones, L. (2010). *ASPECTOS TÉCNICOS DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y PROCESO DE RESTAURACIÓN Y REMEDIACIÓN*.
- Barandiarán, M., Esquivel, M., Lacambra, S., Suárez, G., & Zuloaga, D. (2019). *Metodología de evaluación del riesgo de desastre y cambio climático para proyectos del BID*.
- Batista Silva, J. L. (2016). *Recursos hidrográficos superficiales de la República Dominicana*. Santo Domingo.
- Bourdon, L. (1985). *La Cordillère Orientale Dominicaine (Hispaniola, Grandes Antilles): un arc insulaire crétacé polystructuré*. Paris: Thèse 3ème cycle de l'Université P. et M. Curie.
- Bowin, C. (1966). Geology of the central Dominican Republic. A case history of part of an island arc. In Hess H.H. ed., Caribbean geological investigations. *Geological Society of America Memoir*, 98, 11 - 98.
- Burke, K., Fox, P., & Sengor, A. (1978). Buoyant ocean floor and the evolution of. *Journal of Geophysical Research*, 83, 3949 - 3945.
- Cámara Artigas, R., Martínez Batle, J., & Díaz Olmo, F. (2005). *Desarrollo sostenible y medio ambiente en República Dominicana: Medios naturales, manejo histórico, conservación y protección*. Sevilla: Consejo superior de investigaciones científicas. Universidad de Sevilla.
- Cepek, P., Mollat, H., Wagner, B., & Weiss, W. (2004). *Mapa geológico de República Dominicana*. Hannover.
- Congreso Nacional. (1999). *Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc.*
- Eptisa. (2004). *Informe de la unidad hidrogeológica de la cordillera oriental*. Santo Domingo.
- Equipo de Consultores Externos del Banco Interamericano de Desarrollo. (2025). *Estudio de factibilidad del sistema de alcantarillado sanitario Verón - Punta Cana. Macroestructura*.
- FAO. (2009). *Guía para la descripción de suelos*. .

- García-Senz, J., Monthel, J., Diaz de Neira, A., Hernaiz Huerta, P., Calvo, J., & Escuder Viruete, J. (2007). Estratigrafía del Cretácico Superior de la Cordillera Oriental de la República Dominicana. *Boletín Geológico y Minero*, 118(2), 269 - 292.
- García-Senz, M., Diaz de Neira, A., Hernaiz Huerta, P., Escuder Viruete, J., & Perez -Estaun, A. (2007). La estructura de la Cordillera Oriental de la República Dominicana. *Boletín Geológico y Minero*, 118(2), 293 - 312.
- Gómez, N., & Saenz Ramírez, P. (2009). *Análisis de riesgos de desastres y vulnerabilidades en la República Dominicana*.
- Guzman Ariza. Abogados y Consultores. (2024, 03 18). *Guzman Ariza*. Obtenido de <https://drlawyer.com/espanol/wp-content/uploads/2020/06/Ley344ProcedimientoEspecialExpropiacionesEstado1.pdf>
- Lebron, M., & Perfit, M. (1994). Petrochemistry and tectonic significance of Cretaceous island-arc rocks, Cordillera Oriental, Dominican Republic. *Elsevier Science B.V.*, 69 - 100.
- Mann, P., Draper, G., & Lewis, J. (1991). An overview of the geologic and tectonic development of Hispaniola. En: Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (Mann P., Draper G. y Lewis J.F., eds.). *Geological Society of America Special Paper*, 262, p. 1 - 28.
- Mann, P., Draper, G., & Lewis, J. (1991). Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola. *Geological Society of America Special*, 262.
- MIMAREMA. (2016). *Capacidad Productiva de los Suelos*. Obtenido de <https://ambiente.gob.do/en/informacion-ambiental/suelos/>
- MIMAREMA. (2012). *Norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras*. Santo Domingo.
- MIMAREMA, GEF, PNUD. (2016). *Plan nacional de adaptación para el cambio climático en la República Dominicana 2015 - 2030 (PNACC RD)*. Santo Domingo.
- Mipais.jmarcano. (2024, 03 18). Obtenido de Mi País La República Dominicana: <https://mipais.jmarcano.com/geografia/geografia-nacional/hidrografia/yuma/>
- MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2004). *Ley Sectorial de Áreas Protegidas (Ley No. 202-04)*. Santo Domingo.
- MMRN - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2020). *Reglamento técnico ambiental para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos de la República Dominicana*. Santo Domingo.
- MMRN, GEF, PNUD. (2016). *Plan nacional de adaptación para el cambio climático en la República Dominicana 2015 - 2030 (PNACC - RD)*.
- NOAA. (2025, 05 31). Obtenido de NOAA: <https://coast.noaa.gov/hurricanes/#map=9.62/18.6453/-68.4511&search=eyJzZWFrY2hTdHJpbmciOiJlaWfDvGV5LCBMYSBBbHRhZ3JhY2lhLCA0MTI>

wMSwgRG9taW5pY2FuFjlcHVibGljIiwic2VhcmNoVHlwZSI6Imdlb2NvZGVkIiwib3NtSUQiOiI
3NDAXmZU4IiwY2F0ZWdvcmlscyI6WyJINSIsIkkg0IiwSDMiLCJ

- Nolasco, D. (2010). *Desarrollo de proyectos MDL en plantas de tratamiento de aguas residuales*. (BID) Banco Interamericano de Desarrollo.
- Nolasco, D. (2010). *Desarrollo de proyectos MDL en plantas de tratamiento de aguas residuales*. (BID) Banco Interamericano de Desarrollo.
- OEA, (. (1967). *Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana*.
- ThinkHazard. (2025, 05 31). *Think Hazard*. Obtenido de Think Hazard:
<https://thinkhazard.org/es/report/36924-dominican-republic-la-altagracia-higey/EQ>
- TIRADO F., G. A. (2003). *LOS SUELOS DE LA REPUBLICA DOMINICANA*. SANTO DOMINGO,.
- World Resource Institute; C40; ICLEI. (2014). *Protocolo de gases de efecto invernadero. Protocolo global para inventarios de emisión de gases de efecto invernadero a escala comunitaria*.
- Oficina Nacional de Estadística [ONE]. (2022). Tu municipio en cifras. Edición Especial.
<https://www.one.gob.do/media/phelhhd/municipio-en-cifras-hig%C3%BCey.pdf>
- (2015). Perfiles estadísticos Provinciales. Oficina Nacional de Estadística [ONE]. Regiones Yuna-Higuamo.
<https://one.gob.do/media/btkfuufx/investigaci%C3%B3nperfilesestad%C3%ADsticosprovincialesprovinciayumahiguamo2015.pdf>
- Valdez, M. (2016). Plan de ordenamiento territorial del área de Juanillo-Punta Cana-Macao. *Arquitexto*.
<https://arquitexto.com/2011/02/plan-de-ordenamiento-territorial-del-area-de-juanillo-punta-cana-macao/>
- Oficina Nacional de Estadística [ONE]. (2022). *Informe básico X Censo Nacional de Población y Vivienda 2022*.
<https://one.gob.do/publicaciones/2024/informe-general-del-x-censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2022/>
- Organización Internacional para las Migraciones [OIM]. (2023). *Mercado laboral y mano de obra extranjera en el sector turismo en República Dominicana*.
https://dominicanrepublic.iom.int/sites/g/files/tmzbd1911/files/documents/2023-08/informe-mercado-laboral-turismo_0.pdf
- Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo [MEPyD]. (2022). Habilitar el camino para el desarrollo de ciudades y territorios prósperos: Estudio de urbanización y de desarrollo territorial de la República Dominicana. <https://mepyd.gob.do/wp-content/uploads/2022/06/Informe.pdf>
- Fernández, A. (9, agosto, 2024). Distrito municipal Verón-Bávaro-Punta Cana con mayor incremento poblacional de 94 mil habitantes. *BavaroDigital.net*. <https://bavarodigital.net/distrito-municipal-veron-bavaro-punta-cana-con-mayor-incremento-poblacional-de-94-mil-habitantes/>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2021). Salud y cambio climático: Perfil de país 2021 - República Dominicana. <https://www.paho.org/es/documentos/salud-cambio-climatico-perfil-pais-2021-republica-dominicana>

Procuraduría General de la República Dominicana. (2023, Octubre 4). Procurador inaugura Unidad de Atención Integral a Víctimas de Violencia de Género en Verón, Punta Cana.

<https://pgr.gob.do/procurador-inaugura-unidad-de-atencion-integral-a-victimas-de-violencia-de-genero-en-veron-punta-cana/>

12. Equipo técnico

Especialista	Nombre
Coordinador – Especialista ambiental	Jhoanna Montaña, M.Sc.
Especialista social	Tahira Vargas, PhD
Especialista medio biótico	Martha Villafaña, M.Sc. Desirée Moya Medrano, M.Sc
Especialista ambiental	Jocelin Ciprian, M.Sc.
Especialista en Geología	Armando Suarez Rodríguez MA Roberto Francisco Marte Reinoso

13. Anexos

13.1 Estudio de factibilidad

13.2 Resultados de laboratorio

13.3 Resultados de laboratorio – Junta de vecinos

13.4 Resultados de monitoreo de ruido

13.5 Informe del medio biótico

13.5.1 Introducción

La flora de la española cuenta con 5,600 especies de plantas vasculares de las cuales el 36% son endémicas, estas según estudios realizados por investigadores de la botánica de la isla, son una de la más variada del Caribe.

En virtud de las características ecológicas del bosque de la provincia, en su interior se representan tres zonas de vida comenzando con el bosque muy húmedo subtropical, el bosque húmedo subtropical y bosque seco subtropical. Los bosques húmedo subtropical ocupan una superficie de un 70%, mientras los bosques de manglares cubren las zonas costeras pantanosa. La necesidad de mantener los servicios y función de los ecosistemas, en la reforestación o restauración de las áreas afectadas o degradadas dentro de las área del proyecto de construcción y mejora de plantas de tratamiento y estaciones de bombeo, que tienen la finalidad mitigar el uso de las aguas servida, para devolverla al ambiente dicho recursos con el tratamiento que se puedan alcanzar una buena proporción de regulación posible, con esta medidas se contribuye a evitar un daño antropogénico general a los recursos naturales que interfieren con el preciado líquido y que si no se toman medida con el enfoque propuesto, los recursos naturales seguirían sufriendo de manera catastrófica como hasta el momento está ocurriendo de manera directa e indirecta en las provincia de La Altagracia y en todo el país, para la mitigación de los impacto que han ocurrido durante años a la biota de esta y muchas comunidades se deben realizar repoblaciones de los lugares que deberían estar reforestado con especies nativas y endémicas, propias del lugar, especialmente las que proporcionan alimentos, refugio o lugares de anidamiento a la fauna Silvestre, debido a que la naturaleza propia se encarga de aplicar las resiliencias de las especies para que ella misma se restablezcan y creen su mecanismo de adaptación a los ambientes antropizada.

La importancia de la fauna como acompañante de la flora es invaluable por su gran aporte al sostenimiento del equilibrio ecológico, en la dinámica de la conservación de los ecosistemas aportando procesos vitales como: Polinización, dispersión de semillas, como medio de la reforestación natural, aplicación de tratamiento pre-germinativo natural, apoyando en la germinación de semillas que conlleven escarificación, las misma se realiza a través del paso por el tracto digestivo de ciertas especies de animales, debido a que sé que logran ablandar tegumentos, aplicando ácido y enzimas producidos en el tracto digestivo, las aves juegan un rol preponderante en este proceso.

Este estudio busca evaluar la biodiversidad presente en el área propuesta para el desarrollo, identificar especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, y comprender las dinámicas ecológicas que sostienen estos ecosistemas.

13.5.2 Objetivos

Objetivo general

Inventariar las biotas que serán afectadas de forma directa e indirecta por proyecto de agua potable y alcantarillado en el distrito municipal de Verón Punta Cana, municipio Higüey, provincia La Altagracia.

Objetivos específicos

Flora

7. Identificar especies florísticas y faunísticas en la zona
8. Identificar la composición florística para las principales unidades de cobertura identificadas.
9. Caracterizar e inventariar especies de flora existentes en el área del proyecto, describiendo su estado de conservación (nombre común y científico, densidades).
10. Identificar y localizar las especies incluidas en las listas de especies protegidas en el país y de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza.
11. Inventariar especies forestales y de flora a eliminar o afectar por el proyecto
12. Inventariar especies florísticas a ser introducidas en el proyecto por número de especies e individuos.

Fauna

3. Identificar y localizar las especies protegidas nacionalmente y consideradas en las listas de especies de fauna protegidas del país y de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza. La información debe involucrar como mínimo los siguientes: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
4. Identificar, caracterizar y tipología de la fauna existente en el área de influencia directa del proyecto. Se llevó a cabo inventarios de fauna (residente y migratoria) para las aves, anfibios, reptiles, y se relacionaron con las formaciones vegetales asociados existentes y el uso que de las mismas hacen de las especies, son sitios de anidamientos, comederos, descansos, refugios y reproducción de las mismas.

13.5.3 Metodología

Las informaciones recabadas durante las visitas de campo fueron analizadas posteriormente en las labores de gabinete.

Utilizando el método de muestreo de biodiversidad de recorrido, La identificación de las especies de flora se realizó mediante el conocimiento previo del técnico responsable de esta evaluación tomando los nombres comunes, apoyados en las obras de: J y Zanoni, Liogier, Matteucci & Colma y Wordsworth, todas las especies pudieron ser identificada *in situ*. En cada caso, se describieron las características particulares del entorno de cada espacio evaluados de las zonas directa e indirectamente a influenciar por el proyecto, tomando en cuenta el estado de conservación de las especies, usos que se les está dando a los suelos, presencia o no de cuerpos de agua, cañadas y algún aspecto ambiental que se presume relevante para la conservación de la biodiversidad evaluada.

Este método implicó realizar recorridos sistemáticos a través de las áreas de muestreo, estimar la densidad y abundancia, identificar las especies y sus características, aplicando metodología de conteo por especies, clasificándola en abundante, moderada y escasa, utilizando distintos rango cada vez que son avistadas en dicho recorrido, tomando en consideración los espacios en la vegetación más poblados, debido a que esta característica presente en el ecosistema aporta a la fauna alimentos y nichos. Los recorridos se realizaron tomando un espacio de revisión alrededor de 50 m lineales en los diferentes cuadrantes de las zonas de influencia directa e indirecta, se fue indagando por todo el ambiente de cada zona muestreada, haciendo ahíncos en los árboles de mayor tamaño. Para la fauna este método resulto muy útil debido a que se pudo identificar y contar los individuos e inspeccionar su presencia mediante la identificación de nidos, cantos, huellas, algunas pieles y excrementos. Este tipo de muestreo permitió cubrir áreas extensas y obtener una visión general de la biodiversidad presente en la vegetación. No obstante, la efectividad del método utilizado por el técnico encargado de dicho muestreo, apoyado por la habilidad y capacidad de dicho especialista ayudó a obtener los datos de la fauna sin de captura de especies sin necesidad del uso de trampas ni redes que lastiman los animales para la identificación taxonómicas específicas de especies de cada grupo.

Aunque no he citado estudios específicos que utilicen este método en este contexto, el muestreo por recorrido es una técnica ampliamente reconocida y utilizada en ecología para el monitoreo de biodiversidad tomando en cuenta lo amplia que es la diversidad caribeña en especial la de la isla Hispaniola. Con los datos adquiridos se elaboraron tablas de recolección de informaciones taxonómicas, donde se describe cada especie, resaltando algunas características como: la abundancia por especie, estatus biogeográfico, datos cuantitativos de los grupos, situación actual de las especies en el área de evaluación, forma de vida, tipo de vegetación y grado de amenaza en cada caso.

Confeccionar cuadros y tablas que recogen todas las informaciones de cada espécimen en particular, tomando la característica de cada una de las muestras existentes, cada frecuencia fue georreferenciada con GPS bajo el sistema de coordenadas UTM, Además en cada caso se tomaron, fotos, videos y se consultó a moradores de las comunidades para recabar información sobre las diferentes especies (usos, ubicación, ciclo reproductivo, historia sobre la situación de impacto de los recursos naturales, entre otros). Las informaciones ofrecidas por

los moradores fueron a través de algunas preguntas verbales de manera voluntaria, correspondientes para cada monitoreo de la vegetación y de los animales vertebrados, luego dicho argumento fue confrontado con las eventualidades novedosas encontradas durante el levantamiento.

Terminologías de referencia para categorizar las áreas donde se localizan las especies de flora inventariadas en este estudio

a) Bosque maduro

Población de especies vegetales que presenta un desarrollo en un largo período con una mínima alteración por acciones humanas y presenta un equilibrio relativamente natural.

b) Regeneración natural

Población de especies vegetales que repoblan áreas perturbadas con muy poca intervención humana durante el proceso de regeneración.

c) Predios agrícolas

Zonas dedicadas a la producción agropecuarias para autoconsumo o comercio.

d) Zona antropizada

Población de especies vegetales desmontadas en un área por las acciones humanas y presencia en su mayoría especies invasoras.

e) Pastizales

Áreas dedicadas a la pecuaria con predominancia de especies herbáceas que sirven como alimento para el ganado.

Estatus biogeográfico de las especies de flora inventariadas en este estudio

a) Especie Endémica

El término se utilizó para designar la especie que está limitada a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo.

b) Especie Nativa

El término hace referencia a la especie que pertenece al ambiente donde naturalmente habita, dentro de un territorio o región geográfica.

c) Especie Introducida

Se referirá a una especie no nativa del lugar o del área en que se la considera introducida, ha sido transportada más allá de su distribución geográfica nativa por la acción humana.

d) Especie Introducida cultivada

Se referirá a una especie no nativa del lugar o del área en que se la considera introducida, ha sido transportada más allá de su distribución geográfica nativa por la acción humana. Habiendo un registro para la finalidad de ser cultivada con un propósito.

e) Especie Introducida naturalizadas

Se refiere a especies que fueron introducidas y se adaptaron al medio naturalmente.

f) Especie Introducida escapada

Una especie se le considera introducida y escapada, cuando ha sido transportada más allá de su distribución geográfica de su origen natural por la acción humana, habiendo un registro de su introducción con la finalidad de ser cultivada con un propósito, luego se escapa naturalmente, convirtiéndose en su mayoría en especies invasoras constituyendo un peligro para el reemplazo de la flora autóctona.

13.5.4 Datos generales del proyecto

A continuación, se presenta el mapa que proporciona las coordenadas geográficas el **KMZ (Keyhole Markup Language)** que indica el recorrido de cada punto que resultará impactado de acuerdo con los datos suministrados por los promotores del **Proyecto Acueducto y Aguas Servidas Bávaro – Punta Cana**.

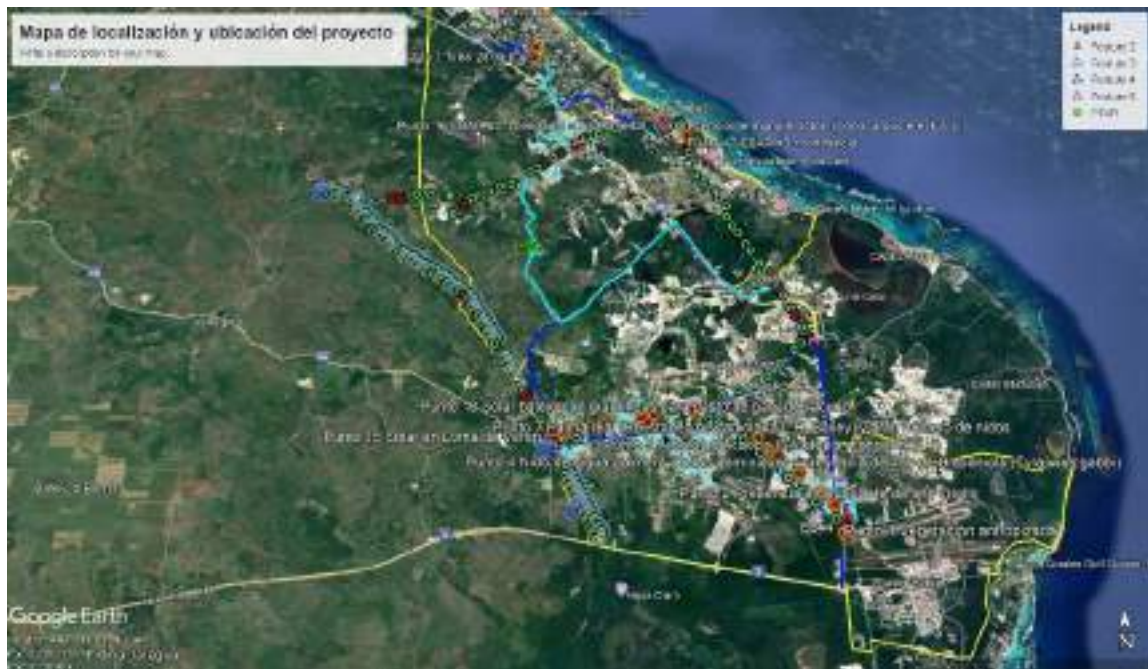


Imagen No. 126. Mapa de ubicación y localización de proyecto

13.5.5 Aspectos generales de la biota terrestre

La flora y la fauna representan los componentes bióticos de los ecosistemas que tienen su importancia, que combinados con los factores abióticos se entrelazan en una relación muy estrecha en beneficios del planeta.

Las leyes de la naturaleza rigen estructura de las relaciones tróficas donde intervienen los componentes de las cadenas alimentarias y de no tomarse en consideración estas relaciones entre el factor biótico y el abiótico, puedes que ocurran desequilibrio en algún grupo, dando paso a la desaparición o extinción de algunas especies, propiciado por diferente causa como son: la depredación por causas alimentarias entre especies, causas naturales, y/o por influencia del hombre, el mismo que se encuentra concentrado en una lucha general por dominar los recursos naturales, trasgrediendo la biota viviente, ocasionando un acelerado y notorio desequilibrio, perjudicando a los demás componentes en el planeta.

Según (Powell *et al*, 1999). Las aves, los reptiles y los anfibios son los grupos que están mejor representados en la fauna de la Hispaniola. La avifauna de la Hispaniola cuenta con 306 especies reportadas oficialmente, las cuales están organizadas en 20 órdenes, 63 familias y 174 géneros (Latta *et al*, 2006). Las especies endémicas suman 31; una de ellas la cigua palmera (*Dulus dominicus*), es endémica a nivel de la familia, otras 4 son a nivel de género. Existen 12 especies introducidas establecidas en distintas áreas naturales (Keith *et al*, 2003; Latta *et al*, 2006). De los 20 órdenes conocidos en la isla, 15 (75%) tienen especies incluidas en la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna Amenazadas de la República Dominicana.

Todas las especies incluidas en la Lista Roja de la República Dominicana están protegidas por leyes nacionales y por convenios internacionales.

La flora de la española cuenta con 5,600 especies de plantas vasculares de las cuales el 36% son endémicas, estas según estudios realizados por investigadores de la botánica de la isla, son una de la más variada del Caribe.

13.5.6 Localización de la zona monitoreada

Tabla No. 74. Resultados del recorrido de muestreo en potenciales terrenos para la instalación del acueducto, puntos de impulsión, planta de tratamiento y bombeo de aguas residuales

No.	Área evaluada	Norte (Y)	Este (X)
1	- Inicio muestreo, vegetación antropizada, presencia de lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit), higuera (<i>Ricinus communis</i> L.), piñón cubano (<i>Gliricidia sepium</i> Jacq.), guásima (<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam), casia amarilla (<i>Senna siamea</i> (Lam.) Irw. & Barn), palma cana (<i>Sabal domingensis</i> Becc.), entre otros.	18°34'4.40"N	68°23'15.60"W
2	- Presencia abundante de lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit), almendra (<i>Terminalia catappa</i> L.), mango (<i>Mangifera indica</i> L.), limoncillo (<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.), plantas ornamentales, entre otras.	18°34'29.3"N	68°23'20.7"W
3	- Nidos cigua palmera (<i>Dulus dominicus</i>), higo (<i>Ficus carica</i> L.), almácigo (<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.), franboyán (<i>Delonix regia</i>	18°34'39.8"N	68°23'32.3"W

No.	Área evaluada	Norte (Y)	Este (X)
	(Bojer ex Hook.) Raf.), mango (<i>Mangifera indica</i> L.), guáyiga (<i>Zamia pumila</i> L.) abundante, palma washingtonia (<i>Washingtonia filifera</i> (Rafarin) H. Wendl. ex de Bary).		
4	- Nido de cigua palmera (<i>Dulus dominicus</i>) y presencia del rey de Hispaniola (<i>Tyrannus gabbi</i>), área antropizada con la presencia de especies vegetales como como franboyán (<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.), lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit), nin (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss), caoba hondureña (<i>Swietenia macrophylla</i> G. King), palma real (<i>Roystonea hispaniolana</i> L.H. Bailey), entre otros	18°34'57.30"N	68°23'51.20"W
5	- Árboles de caoba (<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) y en zonas circundantes el almácigo (<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.), lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit), palma manila (<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.), palma real (<i>Roystonea hispaniolana</i> L.H. Bailey), entre otras.	18°35'13.4"N	68°24'09.1"W
6	- Solar baldío con especies vegetales como el guayacán (<i>Guaiaicum officinale</i> L.), guayacan vera (<i>Guaiaicum sanctum</i> L), caya amarilla (<i>Sideroxylon foetidissimum</i> (Jacq.)), lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit), moringa (<i>Moringa oleífera</i> Lam.), entre otros; en zonas colindantes cortina vegetal muy densa de especies invasoras.	18°35'21.8"N	68°24'18.1"W
7	- Palma real (<i>Roystonea hispaniolana</i> L.H. Bailey) y gran número de nidos. Especies vegetales como la uva de playa (<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.), noni (<i>Morinda citrifolia</i> L.), nin (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss), almendra (<i>Terminalia catappa</i> L.), guáyiga (<i>Zamia debilis</i> L.f. ex Salisb), entre otras	18°35'29.9"N	68°24'27.0"W
8	- Individuo de <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	18°35'56.3"N	68°25'26.2"W
9	- Solar baldío antropizado con especies vegetales como el lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit)	18°35'51.3"N	68°26'03.9"W
10	Solar baldío antropizado con gramíneas para pasto de ganado vacuno; especies vegetales caya amarilla (<i>Sideroxylon foetidissimum</i> (Jacq.)), almácigo (<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.), caoba <i>Swietenia mahagoni</i> (L.)), cabrita (<i>Bunchosia glandulosa</i> (Cav) L.C. Rich), coquito (<i>Cordia sebestena</i> L.)	18°35'49.4"N	68°26'16.2"W
11	Solar baldío pastizal con seto vivo	18°35'44.4"N	68°26'51.4"W
12	Solar baldío antropizado, lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit)	18°35'41.4"N	68°27'14.4"W

No.	Área evaluada	Norte (Y)	Este (X)
13	Solar baldío antropizado y vegetación circundante	18°35'38.6"N	68°27'25.2"W
14	Solar en la Loma de Verón con gran presencia de lino criollo (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit)	18°35'37.2"N	68°27'34.8"W
15	Solar en la Loma de Verón	18°35'35.7"N	68°27'40.6"W
16	Estación de Bombeo de Agua (EBAR #3), colindante a un humedal con presencia de mangle botón (<i>Conocarpus erectus</i> L.)	18°40'56.1"N	68°25'18.6"W
17	Estación de bombeo (EBAR #3), colindancia area antropizada y residencial	18°40'59.40"N	68°25'18.20"W
18	Estación de bombeo (EBAR #2)	18°41'11.20"N	68°25'45.70"W
19	Estación de bombeo (EBAR #1), presencia de juveniles <i>Guaiacum officinale</i> L. y <i>Guaiacum sanctum</i> L., palma cana, guáyiga (<i>Zamia pumila</i> L.)	18°42'51.1"N	68°28'03.8"W
20	Línea de impulsión, zona completamente antropizada	18°42'14.7"N	68°27'57.0"W
21	Estación de bombeo (EBAR #5)	18°40'55.3"N	68°27'08.7"W
22	Zona antropizada de autovía, línea del sistema de agua	18°40'46.5"N	68°26'53.2"W
23	Zona antropizada de autovía, línea del sistema de agua	18°39'59.8"N	68°26'04.1"W
24	Zona antropizada, al lado de la estación de combustible (Gas Propano)	18°39'33.7"N	68°26'11.1"W
25	Bosque maduro, línea del sistema de Agua Potable.	18°39'12.70"N	68°26'42.70"W
26	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), no fue permitido el acceso a la zona de influencia directa, por lo que la flora y fauna fue tomada de las áreas circundante y se determinó que corresponde a un bosque maduro, conteniendo la flora y fauna vista en el perímetro de la biota del farallón.	18°38'55.4"N	68°27'45.0"W
27	Solar baldío, zona comercial, autovía Barceló	18°36'18.5"N	68°25'05.1"W
28	Solar baldío no antropizado	18°35'19.7"N	68°27'36.8"W



Imagen No. 127. Mapa de Localización del recorrido - Puntos de muestreo

13.5.7 Descripción de la biota en la zona evaluada

Se proponen 7 zonas de intervención donde serán llevadas a cabo las construcciones de estaciones de bombeo (EBAR's) y una planta de tratamiento de agua residuales (PTAR); 6 zonas para el tratamiento de aguas residuales e impulso de agua. Los potenciales terrenos que fueron observados en su mayoría presentaron un elevado signo de entronización por acciones humanas debido a actividades agropecuarias o urbanísticas.

También se pudo observar relictos de plantas nativas, gran número de aves y dormitorios, así como áreas poco antropizadas.



Imagen No. 128. Vista nido en palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), población de caoba (*Swietenia mahagoni* (L.))

Imágenes No. 78. Nido de cigua palmera (*Dulus dominicus*) y presencia del rey de Hispaniola (*Tyrannus gabbi*). En este punto se observó un area atropizada con la acción humana con la presencia de especies vegetales como franboyán (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), nin (*Azadirachta indica* A. Juss), caoba hondureña (*Swietenia macrophylla* G. King), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), palma areca (*Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.).



Imagen No. 129. Solar baldío

Imágenes No. 79. Solar baldío, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'21.8"N, 68°24'18.1"W. En este punto se observó un solar baldío con especies vegetales como son el guayacán (*Guaiacum officinale* L.), guayan vera (*Guaiacum vera* L.), caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.)), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), moringa (*Moringa oleífera* Lam.), guásuma (*Guazuma ulmifolia* Lam.), franboyán (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.), entre otras.

Área evaluada

Punto No. 1 inicio muestreo, zona georreferenciada con la coordenada 18°34'4.40"N, 68°23'15.60"W. En este punto se observó áreas con elevada antropización con la posibilidad de las acciones realizada durante la construcción de la carretera Bulevard Turístico del Este. Las especies observadas en este punto podemos mencionar al lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), higuera (*Ricinus communis* L.), piñón cubano (*Gliricidia sepium* Jacq.), guásuma (*Guazuma ulmifolia* Lam), casia amarilla (*Senna siamea* (Lam.) Irw. & Barn), roble amarillo (*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.fil. ex S. Moore), palma cana (*Sabal domingensis* Becc.), roble blanco (*Tabebuia heterophylla* (DC.) Britton), coralito (*Hamelia patens* Jacq.), bejuco de batatilla (*Ipomoea indica* (Burm.) Merr.), hierba de guinea (*Panicum máximum* Jacq.), mara (*Calophyllum calaba* L.), popa de la reina (*Centrosema pubescens* Benth.), grama de jardín (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), plantas ornamentales utilizadas en la jardinería comercial, entre otras.



Imagen No. 130. Inicio punto de muestreo, biotas caracterizadas de solar baldío y fauna resiliente

Punto No. 2- Area antropizada por la acción humana, zona georreferenciada con la coordenada 18°34'29.3"N, 68°23'20.7"W. En este punto se observó un área completamente antropizada por la acción humana previa, presencia de una verja perimetral en malla. Se observaron especies vegetales como el lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), almendra (*Terminalia catappa* L.), mango (*Mangifera indica* L.), limoncillo (*Melicoccus bijugatus* Jacq.), entre otras.



Imagen No. 131. Vista lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit) en solar baldío

Punto No. 3- Nidos de cigua palmera (*Dulus dominicus*), zona georreferenciada con la coordenada 18°34'39.8"N 68°23'32.3"W. En este punto se observaron 2 nidos de cigua palmera (*Dulus dominicus*) y en la zona circundante al mismo especies vegetales como el higo (*Ficus carica* L.), almácigo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), franboyán (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.), mango (*Mangifera indica* L.), guáyiga (*Zamia debilis* L.f. ex Salisb.) abundante, palma washingtonia (*Washingtonia filifera* (Rafarin) H. Wendl. ex de Bary). También se observó la presencia de botaderos improvisados de residuos sólidos urbanos.

En lo concerniente a la fauna se observó un elevado número del perro doméstico (*Canis lupus familiaris*), paloma doméstica (*Columba livia*), gorrión doméstico (*Passer domesticus*), rolita (*Columbina passerina*), gallinas y gallo (*Gallus gallus domesticus*).



Imagen No. 132. Vista nido de cigua palmera (*Dulus duminicus*) y gallinas y gallo (*Gallus gallus domesticus*)

Punto n°4- Nido de cigua palmera (*Dulus dominicus*) y presencia del Rey de Hispaniola (*Tyrannus caudifasciatus gabbii*), zona georreferenciada con la coordenada 18°34'57.30"N, 68°23'51.20"W. En este punto se observó un área atropizada con la acción humana con la presencia de especies vegetales como franboyán (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), nin (*Azadirachta indica* A. Juss), caoba hondureña (*Swietenia macrophylla* G. King), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), palma areca (*Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.), palma manila (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.), palma licuala (*Licuala grandis* (T. Moore) H. Wendl.), palma robelena (*Phoenix roebelenii* O'Brien), coco (*Cocos nucifera* L.), caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), amapola cresta de gallo (*Spathodea campanulata* Beauverd) circuntante, matapalo (*Ficus benjamina*), crotón (*Codiaeum variegatum* f. *perringii* K. Schum.), uva de playa (*Coccoloba uvifera* (L.) L.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), guandules (*Cajanus cajan* (L.) Huth), entre otras.

La fauna observada en este punto podemos mencionar a la paloma doméstica (*Columba livia*), gorrión doméstico (*Passer domesticus*), gorrión doméstico (*Passer domesticus*), paloma alas blancas (*Zenaidura macroura*), judío (*Crotophaga ani*), petigre (*Tyrannus dominicensis*), ruiseñor (*Mimus polyglottos*). Es oportuno acotar la abundancia de las aves mostrada en la hilera de nidos observados en los postes del tendido eléctrico elaborados por la cigua palmera (*Dulus dominicus*); esto denota la falta de plantas que le permitan elaborar sus dormitorios en lugares adecuados y fuente de alimentación.



Imagen No. 133, No. 134 y No. 135. Vista población de lino criollo, nido de la cigua palmera (*Dulus dominicus*) y presencia del rey de Hispaniola (*Tyrannus gabbi*)



Imagen No. 136, No. 137 e No. 138 Vista nido en palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.) Cron.) y plantas ornamentales crotón (*Codiaeum variegatum* f. *perringii* K. Schum.), palma areca (*Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.) y palma licuala (*Licuala grandis* (T. Moore) H. Wendl.)

Punto No. 5 Árboles de caoba (*Swietenia mahagoni* (L.)), zona georreferenciada con la coordenada 18°35'13.4"N 68°24'09.1"W. En este punto se observaron 2 árboles de caoba (*Swietenia mahagoni* (L.)) y en la zona circundante fueron encontradas especies vegetales entre las que podemos mencionar al almácigo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), palma manila (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.), árbol del viajero (*Ravenala madagascariensis* Sonn.), coco (*Coco nucifera* L.), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), cardosanto (*Cnicus benedictus* L.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), ave del paraíso (*Heliconia psittacorum* L.f.), coralillo (*Ixora chinensis* Lam.), entre otras.

Se observaron nidos de cigua palmera (*Dulus dominicus*) en plantas de coco (*Coco nucifera* L.).



Imagen No. 139. Vista zona antropiada; vegetación ornamental y fauna adaptada.

Punto No. 6 Solar baldío, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'21.8"N, 68°24'18.1"W. En este punto se observó un solar baldío con especies vegetales como son el guayacán (*Guaiaecum officinale* L.), guayacumbera (*Guaiaecum vera* L.), caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.)), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), moringa (*Moringa oleífera* Lam.), guásima (*Guazuma ulmifolia* Lam.), franboyán (*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.), palma manila (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), plátano (*Musa paradisiaca* L.) y en zonas colindantes se observó una cortina muy densa de vegetación de plantas invasoras mencionadas anteriormente.

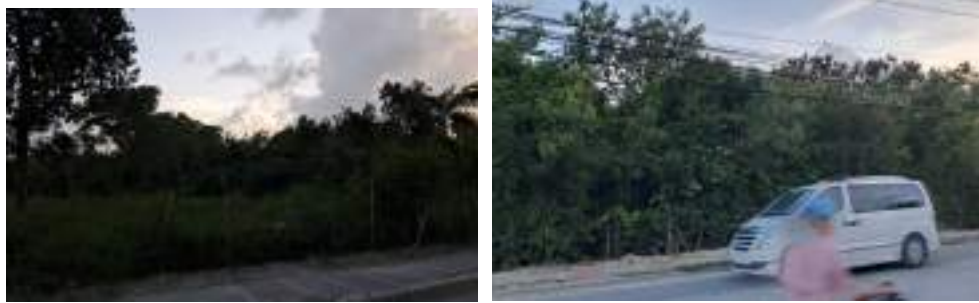


Imagen No. 140. Vista solares baldíos

Punto No. 7 - Palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey) y gran número de nidos, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'29.9"N, 68°24'27.0"W. En este punto y zonas colindantes se observaron gran cantidad de nidos, uva de playa (*Coccoloba uvifera* (L.) L.), noni (*Morinda citrifolia* L.), nin (*Azadirachta indica* A. Juss), almendra (*Terminalia catappa* L.), higo (*Ficus carica* L.), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), coquito (*Cordia sebestena* L.), guáyiga (*Zamia debilis* L.f. ex Salisb.), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), hierba de guinea (*Panicum máximum* Jacq.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), cica (*Cycas revoluta* Thunb.), maguellito (*Tradescantia spathacea* Sw.), Ti (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev.), agave americana (*Agave americana* L.), lirio de playa (*Hymenocallis caribaea* (L.) Herb.), grama de jardín (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), entre otras. Es oportuno acotar que la localización y áreas circundantes a este punto son áreas completamente antropizadas por actividades comerciales, zonas residenciales y en su mayoría presenta una flora ornamental introducida.



Imagen No. 141. Vista de algunas especies vegetales observadas, en las calzadas utilizadas como ornamentales, las misma son un reflejo de la importancia de esta comohabitat de la fauna resiliente

Punto No. 8 – Individuo de ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), zona georreferenciada con la coordenada 18°35'56.3"N, 68°25'26.2"W. Localización de un individuo de gran tamaño de ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), especie nativa con estado de conservación En Peligro.



Imagen No. 142. Individuo de Higo cimarrón

Punto No. 9 – Solar baldío, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'51.3"N, 68°26'03.9"W. Este punto muestra un antropizado con especies vegetales en su mayoría invasoras como es el lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.).



Imagen No. 143. Solar baldío antropizado

Punto No. 10 - Solar baldío con gramíneas para pasto de ganado vacuno, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'49.4"N, 68°26'16.2"W. Este punto se muestra un solar baldío antropizado con especies de plantas como caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.)), almácigo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), caoba *Swietenia mahagoni* (L.), cabrita (*Bunchosia glandulosa* (Cav) L.C. Rich), coquito (*Cordia sebestena* L.) y en zonas colindantes limoncillo (*Melicoccus bijugatus* Jacq.), casuarina (*Casuarina equisetifolia* L.), coco (*Coccoloba nucifera* L.), palma manila (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.), crotón (*Codiaeum variegatum* f. *perringii* K. Schum.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), entre otras.



Imagen No. 144. Vista vegetación en solar baldío antropizado y plantas ornamentales

Punto No. 11- Solar dedicado al pasto de ganado vacuno, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'44.4"N, 68°26'51.4"W. Este punto es un pastizal con piñón cubano como seto vivo donde se pudo observar un gran número de vacas pastando; áreas colindantes se observaron palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), ahoga vaca (*Pentalinon luteum* (L) Hansen & Wunderlin), coquito (*Cordia sebestena* L.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), entre otras.



Imagen No. 145. Vista pastizal utilizando la técnica de la ganadería extensivas en zona urbana.

Punto No. 12 Solar baldío, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'41.4"N 68°27'14.4"W. Zona completamente antropizada con presencia de plantas como el lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit) y en zonas colindantes la presencia de palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), ahoga vaca (*Pentalinon luteum* (L) Hansen & Wunderlin), entre otras.



Imagen No. 146. Vista del solar baldío antropizado

Punto No. 13 Solar baldío. zona georreferenciada con la coordenada 18°35'38.6"N, 68°27'25.2"W. Este punto presenta un área antropizada con gran cantidad de vegetación como es la caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.)), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), guineo (*Musa sapientum* L.), plátano (*Musa paradisiaca* L.), limoncillo (*Melicoccus bijugatus* Jacq.), lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), higo (*Ficus carica* L.), higuera (*Ricinus Communis* L.), entre otras; terrenos colindantes con la misma vegetación mencionada.



Imagen No. 147. Vista solar baldío, cubierta por descho solidos en especial plastico y vegetación circundante

Punto No. 14 -Solar en la Loma de Verón, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'37.2"N, 68°27'34.8"W En este punto se pudo apreciar la presencia de plantas tales como lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), palma manila (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.), almendra (*Terminalia catappa* L.), aralia (*Polyscias guilfoylei* (W. Bull ex Cogn. & Marchal) Bailey), entre otras.



Imagen No. 148. Vista porción terreno

Punto No. 15 Solar en la Loma de Verón, zona georreferenciada con la coordenada 18°35'35.7"N, 68°27'40.6"W. Parche de vegetación con abundante número de individuos de diversas especies de plantas, al igualmente en el caso de las aves.



Imagen No. 149. Vista aérea de la porción de terreno

Punto No. 16 -Estaciones de bombeo (EBAR #3), zona georreferenciada con la coordenada 18°40'56.1"N, 68°25'18.6"W. En este punto se observa un solar baldío antropizado colindante a un humedal donde se observó un parche longitudinal de mangle botón (*Conocarpus erectus* L.), plantas acuáticas (*Typha domingensis* Pers.), helecho de playa (*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.), entre otras. Es oportuno acotar que se pudo observar una carpa improvisada en los predios del terreno, así como la presencia de ajuares y desechos sólidos urbanos.



Imagen No. 150. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de un parche de mangle botón, donde existe un campamento improvisado de extrajeros ilegales, construido entre la pared que cubre el solar y la franja del manglar.

Punto Bo. 17 -Estaciones de bombeo (EBAR #3), zona georreferenciada con la coordenada 18°40'59.4"N, 68°25'18.2"W. En este punto se observó un terreno antropizado y en una de sus colindancias un parche de mangle botón (*Conocarpus erectus* L.), plantas acuáticas enea (*Typha domingensis* Pers.), helecho de playa (*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.) y cercano a la colindancia con la zona residencial, lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), casuarina (*Casuarina equisetifolia* L.), bejuco caro (*Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis), nin (*Azadirachta indica* A. Juss), higuera (*Ricinus communis* L.), bejuco de grajo (*Sarcostemma clausum*, (Jacq.) R. & S.), coco (*Coco nucifera* L.), entre otras.

Por otra parte, entre la fauna observada se puede mencionar a la gallareta (*Fulica americana*), martín pescador (*Alcedo atthis*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*, en vuelo), rolita (*Columbina passerina*), tórtola (*Zeneida asiática*), tórtola rabiche (*Zeneida macroura*), entre otras.



Imagen No. 151. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de especies invasoras

Punto No. 18 -Estaciones de bombeo (EBAR # 2), zona georreferenciada con la coordenada 18°41'15.27"N, 68°25'44.34"W. Este punto está rodeado por un humedal degradado por acciones humanas como el depósito de desechos sólidos humanos, de construcción, cultivos de rubros comestibles. Entre las especies observadas podemos mencionar al lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), almendra (*Terminalia catappa* L.), higuera (*Ricinus communis* L.), javilla criolla (*Hura crepitans* L.), palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), coco (*Coco nucifera* L.), plátano (*Musa paradisiaca* L.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), bejuco caro (*Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis), grama de jardín (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), entre otros.

Por otra parte, en lo concerniente a la fauna se observaron al vencejito palmar (*Tachornis phoenicobia*).



Imagen No. 152. Vista porción de terreno y colindancia con presencia de especies invasoras y desechos sólidos urbanos

Punto No. 19 -Estaciones de bombeo (EBAR # 1) presencia de *Guaiaicum officinale* L., Vera (*Guaiaicum sanctum* L.), palma cana (*Sabal domingensis* (Becc) Becc) y guáyiga (*Zamia debilis* L.f. ex Salisb.), zona georreferenciada con la coordenada 18°42'51.10"N., 68°28'3.80"W. Solar levemente antropizado, parches de diente de perro con presencia de lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), palma de Bismarck (*Bismarckia nobilis* Hildebrandt & H. Wendl.) y vegetación propia de este ecosistema con presencia de gran número de individuos de guáyiga (*Zamia debilis* L.f. ex Salisb.), *Guaiaicum officinale* L., vera (*Guaiaicum sanctum* L.), palma cana (*Sabal domingensis* (Becc) Becc), entre otras.

En lo concerniente a la fauna, se pudo observar un fruto de almendra mordido por un murciélago.



Imagen No. 153. Vista de muestra de la vegetación y fruto de almendra con rastro que indican la mordida de murciélago

Punto No. 20 -Zona de la línea de impulsión, zona georreferenciada con la coordenada 18°42'14.7"N 68°27'57.0"W.



Imagen No. 154. Vista satelital del área

Punto No. 21 -Estación de bombeo (EBAR #5), zona georreferenciada con la coordenada 18°40'54.7"N, 68°27'15.9"W. En este punto se observó un solar que fue limpiado con una vegetación en rebrote de bledo espinoso (*Amaranthus spinosus* L.), 3 árboles grandes de jobo (*Spondia mombin* L.), caya amarilla (*Sideroxylon foetidissimum* (Jacq.)), e higo cimarrón (*Ficus citrifolia* Mill.), naranja dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeeck), zonas colindantes coco (*Cocos nucifera* L.), almendra (*Terminalia catappa* L.), crotón (*Codiaeum variegatum* f. perringii K.Schum.), coralito asiático enano (*Ixora coccinea* Comm. ex Lam.), entre otras.



Imagen No. 155. Vista de muestra de la vegetación del área rebrotes (*Amaranthus spinosus* L.), naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeeck) y jobo (*Spondia mombin* L.), nido de cigua palmera (*Dulus dominicus*) y algunos reptiles del género anolis.

Resultado de la flora

A. Composición Florística de los Grupos:

Se identificaron 237 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 79 géneros, distribuidos en 66 familias de plantas.

B. Atendiendo a su estado biogeográfico:

Se reportaron 144 especies de plantas nativas, 6 especies de plantas endémicas, 39 introducidas cultivada, 24 naturalizadas, 24 especies introducida escapada y por último 9 especies protegidas.

C. En cuanto a la densidad relativa del área evaluada (cubre suelo), se obtuvo el resultado:

Se registraron: 103 especies escasa, 78 moderadas y 56 especies como abundantes.

D. Especies incluida en lista roja:

Se determinaron consultando la Lista de Especies en Peligro de Extinción Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja). Las especies identificadas fueron: palma corozo (*Acrocomia quisqueyana* Bailey), palma real (*Roystonea hispaniolana* Bailey), palma cana (*Sabal domingensis* (Becc) Becc), ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), Gri Gri (*Bucida buceras* L.), mangle botón (*Conocarpus erectus* L.), jagua (*Genipa americana* L.), *Guaiacum officinale* L., vera (*Guaiacum sanctum* L.).

E. Formas de vida de la flora:

Se reportaron 62 árboles, 67 herbáceas, 60 arbustos o arbolitos, 35 trepadoras o lianas, 13 estípites y 0 epífita.

Tabla No. 75. Listado descriptivo de especies de plantas del área directamente a influenciar por el proyecto.

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Especies protegidas categoría	Abundancia	Área de Avistamiento
ACANTHACEAE						
<i>Ruellia simplex</i> C. Wright	Petunia Mexicana	H	IC		M	1, 2, 3,4
AGAVACEAE						
<i>Agave americana</i> L.	Agave americana	H	IC		E	7
AMARANTHACEAE						
<i>Achyranthes aspera</i> L.	Rabo de gato	H	N		M	9, 10, 12
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo espinoso	H	N		M	9, 10, 12
<i>Chamissoa altissima</i> , (Jacq.) HBK.	Pabellón del rey	L	N		E	19
AMARILLIDACEAE						
<i>Hymenocallis caribaea</i> (L.) Herb.	Lirio de playa	H	IC		E	7
ANACARDIACEAE						
<i>Comocladia dentata</i> Jacq.	Guao	Arb.	N		A	19
<i>C. dodonaea</i> (L.) Britton	Chicharrón	A	N		A	19
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	A	Na		A	2, 3, 10

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Especies protegidas categoría	Abundancia	Área de Avistamiento
<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo de puerco	A	N		A	2, 3, 10
ANNONACEAE						
<i>Annona muricata</i> , L.	Guanábana	A	N		E	2, 3, 10
<i>A. reticulata</i> L.	Mamón	A	N		E	2, 3, 10
<i>A. Squamosa</i> L.	Anón	A	N		E	2, 3, 10
<i>Oxandra lanceolata</i> (Sw.) Baill.	Yaya	A	N		E	2, 3, 10
APOCYNACEAE						
<i>Rauvolfia nitida</i> (Jacq.)	Palo de Leche	A	N		M	9, 10, 12
<i>R. tetraphylla</i> L.	Palo de leche	Arb.	N		M	9, 10, 12
<i>Pentalinon luteum</i> (L) Hansen & Wunderli	Ahoga vaca	L	N		E	11 y 12
ARACEAE						
<i>Alocasia macrorrhiza</i> (L.) G. Don	Malanga	H	IE		E	14 y 21
<i>Dieffenbachia amoena</i> bull	Mata puerca	H	IE		M	4, 5, 6, 10
<i>D. seguine</i> L.	Mata Puerco	H	N		E	4, 5 y 10
<i>Symgonium podophyllum</i> Schott	Mano poderosa	L	IE		E	10,
<i>Xanthosoma caracú</i> C. Koch	Yautía Blanca	H	IC		E	21
<i>X. nigrium</i> (Vell) Stellf.	Yautía Morada	H	IC		E	10
<i>X. sagittifolium</i> (L.) Schott	Yautía Malanga	H	IC		E	21
ARALIACEAE						
<i>Polyscias guilfoylei</i> (W. Bull ex Cogn. & Marchal) Bailey	Aralia	Arb.	IC		E	14
ARECACEAE						
<i>Acrocomia quisqueyana</i> Bailey	Palma Corozo	E	ED	VU	E	19
<i>Archontophoenix alexandrae</i> (F. Muell) H. Wendl & Drude.	Palma Alexandra	E	IC		E	13
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Palma Manila	E	IC		A	4, 5, 6, 10 y 14
<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebrandt & H. Wendl.	Palma de Bismarck	E	IC		E	19
<i>Coccothrinax argentea</i> (Lodd.) Sarg.	Palma de Guano	E	N		E	19
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	E	N		A	4, 5, 10, 17, 18 y 21
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl) Beentje & J. Dransf	Palma Areca	E	IC		E	4
<i>Licuala grandis</i> (T. Moore) H. Wendl.	Palma licuala	E	IC		E	4
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Palma Datilera	E	IC		E	4

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Especies protegidas categoría	Abundancia	Área de Avistamiento
<i>P. roebelenii</i> O'Brien.	Palma Robelena	E	IC		E	10
<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	Palma Real	E	ED	VU	M	4, 5, 6, 7, 11, 2, 13, 18
<i>Sabal domingensis</i> (Becc) Becc	Palma Cana	E	ED	VU	E	1 y 19
<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Palma Washingtonia	E	IC		E	3
<i>W. filifera</i> (Lindl) H. Wendl	Palma Filifera	E	IC		E	19
ASCLEPIADACEAE						
<i>Sarcostemma clausum</i> , (Jacq.) R. & S.	Bejuco de grajo	L	N		A	12 y 17
ASPARAGACEAE						
<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev.	Ti	H	IC		E	7
ASTERACEAE						
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	Romerillo	H	N		A	9, 14, 15, 16, 17, 18, 21
<i>B. cynapiifolia</i> , HBK	Alfiler	H	N		A	9, 14, 15, 16, 17, 18, 21
<i>Eupatorium odoratum</i> L.	Rompezaragüey	Arb.	N		A	9, 14, 15, 16, 17, 18, 21
<i>Parthenium hysterophorus</i> , L.	Escobita amarga	H	N		A	9, 14, 15, 16, 17, 18, 21
<i>Spilanthes ocyimifolia</i> (Lam.) A. H. Moore	Yerba buena cimarrona	H	N		A	9, 14, 15, 16, 17, 18, 21
<i>Synedrella nodiflora</i> . (L.) Gaertn	Escobita	H	N		A	9, 14, 15, 16, 17, 18, 21
<i>S. nodiflora</i> . (L.) Gaertn	Escobita	H	N		E	9, 14, 15, 16, 17, 18, 21
<i>Tridax procumbent</i> L.	Tridax	H	N		E	9, 14, 15, 16, 17, 18, 21
<i>Wedelia reticulata</i> DC.	Clavelillo del monte	H	N		M	9, 14, 15, 16, 17, 18, 21
BIGNONIACEAE						
<i>Catalpa longissima</i> (Jacq.)	Roble	A	N		E	1
<i>Crescentia cujete</i> L.	Higüero	Arb.	N		A	10 y 21
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Berth & Hook.	Roble Amarillo	A	IC		E	1
<i>T. heterophylla</i> (DC.) Britt	Roble Blanco	A	N		E	1
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss.	Sauco Amarillo	Arb.	N		E	2
<i>Tynnanthus caryophylleus</i> (Bello) Alain	Bejuco de clavo	L	N		M	12 y 17
BOMBACACEAE						

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Especies protegidas categoría	Abundancia	Área de Avistamiento
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) G. aertn	Ceiba	A	N	VU	E	8
BORAGINACEAE						
<i>Cynoglossum amabile</i> Stapf	Azulejo	H	Na		E	4
<i>Bouyeria ovata</i> Miers	Café marrón	Arb.	N		E	2 y 3
<i>B. succulenta</i> Jacq.	Palo bobo	Arb.	N		E	2
<i>B. virgata</i> (Sw.) G. Don	Guazumilla	Arb.	N		M	1 y 2
<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Capá de sabana	A	N		M	2
<i>C. collococca</i> L.	Muñeco	A	N		M	2
<i>C. curassavica</i> (Jacq.) R. & S.	Juan prieto	Arb.	N		M	1
<i>C. exarata</i> Urb.	Juan prieto	Arb.	ED		M	1
<i>C. globosa</i> (Jacq.) HBK	Cinegal	Arb.	N		M	1
<i>C. nitida</i> Vahl	Palo prieto	A	N		M	2
<i>C. sebestena</i> L.)	Coquito	A	N		M	7, 10 y 11
<i>C. sulcata</i> A. DC.	Hojancha	A	N		E	3
<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Alacrancillo	H	N		M	1 y 2
<i>H. curassavicum</i> L.	Hierba de alacrán	H	N		M	1 y 2
<i>H. indicum</i> L.	Moco de pavo	H	N		M	1 y 2
<i>Rocheportia acanthophora</i> (DC.) Griseb.	Corazón de paloma	Arb.	N		M	1
<i>Tournefortia hirsutissima</i> Sw.	Nigua	L	N		M	1 y 2
<i>T. glabral</i> L.	Nigua hedionda	Arb.	N		M	1 y 2
<i>Varronia polycephala</i> Lam.	Guazumilla	Arb.	N		A	1 y 2
BROMELIACEAE						
<i>Bromelia pinguin</i> L.	Maya	H	N		E	19
BURSERACEAE						
<i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg.	Almácigo	A	N		A	3
CASUARINACEAE						
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina	A	Na		M	10 y 17
CARICACEAE						
<i>Carica papaya</i> L.	Lechoza	Arb.	IC		M	2, 3 y 10
CECROPIACEAE						
<i>Cecropia schreberiana</i> Miq	Yagrumo	A	N		E	9
CESALPINIACEAE						
<i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf	Flamboyán	A	Na		M	3, 4 y 6
<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	Campeche	Á	N		E	19
<i>Senna alata</i> (L. Roxb.)	Guajavo	Arb.	IE		M	8, 10 y 17
<i>S. occidentalis</i> (L. Link)	Bruca	Arb.	N		E	5
<i>S. siamea</i> (Lam.) Irw. & Barn	Casia Amarilla	A	IE		M	1
CLUSIACEAE						

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Especies protegidas categoría	Abundancia	Área de Avistamiento
<i>Calophyllum calaba</i> L.	Mara	A	IE		E	
<i>Clusia rosea</i> Jacq.	Copey	A	N		E	19
COMBRETACEAE						
<i>Bucida buceras</i> L.	Gri	A	N	VU	M	1
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botón	A	N	VU	A	16
<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra	A	Na		A	2, 7, 14, 18, 21
COMMELINACEAE						
<i>Callisia serrulata</i> (Vahl) Christenh. & Byng	Cucarachita	H	N		A	4
<i>Tradescantia bicolor</i> L.	Barquito	H	IC		A	4
<i>T. spathacea</i> Sw.	Maguellito	H	N		A	4
CONVOLVULACEAE						
<i>Evolvulus arbuscula</i> Poir	Romerillo	H	N		E	9, 12, 13
<i>Jacquemontia havanensis</i> Jacq.	Campanita	H	N		A	1, 6, 9, 12, 13, 17, 18
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f	Campanita	L	N		A	1, 6, 9, 12, 13, 17, 18
<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hall.f.	Almendrillo	H	N		E	6, 9, 12
CRASSULACEAE						
<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam) Oken	Bruja	H	N		E	19
CURCUBITACEAE						
<i>Cucúrbita pepo</i> L.	Auyama	L	IC		M	18 y 21
<i>Cucumis anguria</i> L.	Cocombro	L.	Na		E	1, 6 y 13
<i>Luffa cylindrica</i> Roem.	Musú	L	IE		E	6 y 9
<i>Momordica charantia</i>	Cundeamor	L	N		A	6, 9, 12 y 13
<i>Melothria luzulae</i> L.	Pepinito trepador	L	N		M	6, 9 y 13
CYCADACEAE						
<i>Cycas revoluta</i> Thunb	Cycas revoluta	E	IC		M	7
<i>C. circinalis</i> L.	Palma Funebre	E	IC		E	4
CYPERACEAE						
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz	Coquillo	H	Na		A	16
<i>C. odoratus</i> L.	Junquillo	H	Na		A	16
<i>C. rotundus</i> , L.	Coquillo	H	Na		A	16
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) R & S.	Junquillo	H	Na		M	16
<i>E. interstincta</i> (Vahl.) R & S.	Junquillo	H	Na		M	16
EUPHORBIACEAE						
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. Ex A. J.	Croton de jardín	Arb.	IC		M	4, 10 y 21
<i>Dalechampia scandens</i> , L.	Gratéy	L	N		A	6 y 9
<i>Euphorbia milii</i> (Des) Moul.	Corona de cristo	Arb.	IC		E	4, 10 y 21

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Especies protegidas categoría	Abundancia	Área de Avistamiento
<i>Hura crepitans</i> L.	Javilla Criolla	A	N		E	18
<i>Jatropha gossypifolia</i> , L.	Tua túa	Arb.	N		M	6, 9 y 21
<i>Margaritaria nobilis</i> L.	Palo amargo	A	N		E	19
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud	Pringamoza	Arb.	N		E	9
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Yuca	Arb.	Na		M	18 y 21
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuera	Arb.	Na		A	1, 13, 17 y 18
<i>Jatropha curcas</i> L.	Piñón de Leche	Arb.	Na		E	13
FABACEAE						
<i>Abrus precatorius</i> L.	Peonia	L	N		A	6, 9, 12 y 13
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Gandules	Arb.	IC		A	4
<i>Centrosema pubescens</i> , Benth.	Popa de la Reina	L	N		A	1, 6, 9
<i>C. virginianum</i> (L.) Benth.	Popa de la Reina	L	N		A	1, 6, 9
<i>Crotalaria falcata</i> , Vahl ex DC.	Maraquita	H	N		E	6
<i>Desmodium adscendens</i> Sw.	Amor seco	H	Na		A	1, 6, 9
<i>D. axillare</i> Sw.	Amor seco	H	Na		A	1, 6, 9
<i>Gliricidia sepium</i> Jacq.	Piñón Cubano	A	IC		A	1 y 11
<i>Grona triflora</i> (L.) H. Ohashi & K. Ohashi	Maní cimarrón	H	IE		E	2
<i>Macroptilium lathyroides</i>	Ajaí	H	N		E	2
<i>Trifolium montanum</i> L.	Diversión de los caminantes	L	N		E	1 y 2
<i>Rhynchosia pyramidalis</i> (Lam.) Urb	Pega palo	L	N		M	6, 9
<i>R. reticulata</i> (Sw). DC.	Bejuco de sabana	L	N		M	1 y 2
FLACOURTIACEAE						
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Cabori	Arb.	N		E	19
LAURACEAE						
<i>Persea americana</i> Mill	Aguacate	A	IC		E	10
LAMIACEAE						
<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	Molinillo	H	N		M	9, 11, 12, 13
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca clavo	H	N		M	9, 11, 12, 13
<i>O. gratissimum</i> L.	Albahaca vaca	H	N		M	9, 11, 12, 13
LYTHRACEAE						
<i>Punica granatum</i> L.	Granada	Arb.	N		E	14
MALPIGIÁCEAE						
<i>Bunchosia glandulosa</i> (Cav.) L.C. Rich	Cabrita	A	N		E	1 y 2
<i>B. spicata</i> (Cav.) HBK.	Maricao	A	N		E	2
<i>Heteropteris laurifolia</i> (L.) A. L. Juss.	Bejuco de verraco	L	N		M	1
<i>Malpighia emarginata</i> L.	Cereza	Arb.	N		M	1

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Especies protegidas categoría	Abundancia	Área de Avistamiento
<i>M. glabra</i>	Cereza	Arb.	IC		E	1
<i>Stigmaphyllon anguloso</i>		L	ED		M	1
<i>S. emarginatum</i>	Bejuco tumba gente	L	N		M	1
<i>Tetrapteryx buxifolia</i> Cav.	Bejuco Prieto	L	N		M	1
MALVACEAE						
<i>Bastardia viscosa</i> (L.) HBK.	Escobita	H	N		M	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>Malachra alceifolia</i> , Jacq.	Malva	H	N		M	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>Pavonia fruticosa</i> , (Mill) Fawc. & Rendle	Cadillo	H	N		M	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>P. spinifex</i> (L.) Cav.	Cadillo	H	IE		M	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>Sida acuminata</i> , P.DC.	Escoba de sabana	H	N		M	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>S. ciliaris</i> , L.	Escoba de sabana	H	N		M	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>S. glabra</i> , Mill	Friega Plato	H	N		M	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
MELIACEAE						
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nin	A	Na		M	4, 7, 17
<i>Sweitenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	caoba	A	N		M	4, 5 y 10
<i>S. macrophylla</i> King.	Caoba Hondureña	A	N		E	4
<i>Trichilia hirta</i> L.	Joboban	Arb.	N		A	15, 19
<i>T. pallida</i> Sw.	Palo Amargo	Arb.	N		E	15, 19
MIMOSACEAE						
<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Cha- cha	A	IE		M	1, 2,4, 6,9,12
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Árbol de Oreja	A	IE		E	2, 4
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	Lino Criollo	Arb.	IE		A	1, 2, 4,6,9,12
<i>Mimosa púdica</i> L.	Morí viví	H	IE		M	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>M. Ceratonia</i> L.	Zarza	L	N		M	1, 6, 9
<i>Inga fagifolia</i> (Sw) Willd.	Jina Extranjera	A	N		E	6
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Samán	A	Na		E	4
<i>Vachellia macracantha</i> H.& D.	Cambrón	Arb.	N		M	15 y 19
<i>V. mangium</i> Willd.	Acacia Mangium	A	IE		E	15 y 19
<i>V. skleroxyla</i> Tuss.	Candelón	A	ED		E	15 y 19
MORACEAE						

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Especies protegidas categoría	Abundancia	Área de Avistamiento
<i>Ficus aurea</i> Nutt.	Higo cimarrón	A	N		A	21
<i>F. benamina</i>	Ficus Benjamina	A	N		A	4
<i>Ficus carica</i> L.	Higo	A	N		A	3 y 13
<i>F. citrifolia</i> P. Mill.	Higo cimarrón	A	N		A	21
<i>F. microcarpa</i> L.	Laurel de la India	A	N		A	15
<i>F. trigonata</i>	Higuillo	A	N		A	19
MUSACEAE						
<i>Musa corniculata</i> Rumph	Rulo	E	IC		M	13
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Plátano	E	IC		M	6
<i>M. sapientum</i> L.	Guineo	E	IC		M	13
MYRTACEAE						
<i>Eugenia ligustrina</i> Miq.	Araiján	Arb.	Na		A	15
<i>E. monticola</i> (Sw.) DC.	Araiján	Arb.	N		A	19
<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	Guavaberry	Arb.	N		E	19
<i>Psidium guajava</i> Mill.	Guayaba	Arb.	N		M	5, 10, 11
<i>Syzygium aqueum</i> (Burm.f.) Alston.	Cajulito Solimán	A	IE		E	17
<i>S. malaccense</i> (L.) Merr & L.M. Perry	Manzana Pomo	A	IC		E	18
NYCTAGINACEAE						
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy.	Trinitaria	Arb.	IC		E	4 y 5
OLEACEAE						
<i>Jasminum fluminense</i> Vell.	Bejuco de Jazmín	L	N		A	2 y 6
ORCHIDACEAE						
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Orquídea de tierra	H	N		E	19
PASSIFLORACEAE						
<i>Passiflora edulis</i> Sims	Chinola	L	IC		M	10, 14
PHYTOLACCACEAE						
<i>Petiveria alliacea</i> L.	Anamú	Arb.	N		M	9, 13
<i>Rivina humilis</i> L.	Coralito	H	N		M	15
PIPERACEAE						
<i>Lepianthes peltatum</i> L.	Broquelejo	Arb.	N		M	15 y 19
<i>Piper aduncum</i> L.	Guayuyo	Arb.	N		M	15 y 19
<i>P. sarmentosum</i> Roxb.	Anicetillo	Arb.	N		M	15 y 19
POACEAE						
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) Beauv.	Pasto Alfombra	H	IE		E	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>Bambusa multiplex</i> (Lour.) Raeusch. ex Schult	Bambú	E	IE		E	

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Especies protegidas categoría	Abundancia	Área de Avistamiento
<i>Bothriochloa pertusa</i> (L.) A. Camus	Avena	H	N		A	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>Brachiaria adspersa</i> (Trin.) Parodi	Gramma de Jardin	H	IE		E	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Cadillo	H	IE		E	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Gramma	H	IE		E	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	Pangolilla	H	IE		E	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>D. decumbens</i> , Stent	Pangola	H	Na		E	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
<i>Panicum máximum</i> , Jacq.	Yerba de guinea	H	Na		A	1, 6, 9, 12, 15, 16, 17
POLYGALACEAE						
<i>Antigonon leptopus</i> H & A.	Bellacima	L	IE		A	1, 2, 6, 9, 12
<i>Securidaca virgata</i> Sw.	Maraveli	L	N		M	15 y 19
POLYGONACEAE						
<i>Coccoloba diversifolia</i> Jacq.	Uva de Sierra	A	N		A	4 y 7
<i>C. uvifera</i> L.	Uva de playa	A	N		M	4 y 7
POLYPODIACEAE						
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Helecho	H	N		A	
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	Polipodio	H	N		A	
<i>Phymatosrus scolopendria</i> (Burm. f.) Pic. Serp.	Helecho	H	N		A	19
<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	Helecho de playa	H	N		A	17
RHAMNACEAE						
<i>Gouania lupuloide</i> (L.) Urb.	Bejuco de Indio	L	N		E	19
<i>G. poligama</i> (Jacq.) Urb.	Bejuco de Indio	L	N		E	19
RUBIACEAE						
<i>Erithalis fruticosa</i> L.	Manglillo	Arb.	Na		M	19
<i>Hamelia axillaris</i> Sw.	Buzunuco	Arb.	N		A	5, 10, 11
<i>H. patens</i> Jacq.	Coralito	Arb.	N		M	5, 10
<i>Genipa americana</i> L.	Jagua	A	N	EP	E	2
<i>Ixora chinensis</i> Lam	coralillo	Arb.	IC		M	5, 6
<i>I. coccinea</i> Comm. ex Lam.	coralito asiático enano	Arb.	IC		M	5, 6
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Arb.	Na		E	6
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Cafetan	Arb.	N		A	15 y 19

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Especies protegidas categoría	Abundancia	Área de Avistamiento
<i>P. nervosa</i> Sw.	Cafetan	Arb.	N		A	15 y 19
<i>Spermacoce assurgens</i> . R.& P.	Juana la Blanca	H	N		A	6
<i>Randia aculeata</i> L.	Serrezuela	Arb.	N		E	15 y 19
<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd. ex Schult.) DC.	Uña de gato	L	IE		A	19
RUTACEAE						
<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swing.	Limón Agrio	Arb.	IC		A	11
<i>C. aurantium</i> (Christm) Swingl	Naranja agria	Arb.	IC		E	14
<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC	Pino de teta	A	N		A	15, 16 y 19
<i>Z. monophyllum</i> (Lam.) P. Wils	Pinillo	Arb.	N		E	15, 16 y 19
SAPINDACEAE						
<i>Cupania americana</i> L.	Guaraná	A	N		A	15 y 19
<i>Melicococus bijugatus</i> Jacq	Limoncillo	A	N		E	2, 10 y 13
<i>Paulinia pinnata</i> L.	Bejuco de Costilla	L	N		E	15
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Jaboncillo	A	N		E	10
<i>Serjania paucidentata</i> DC.		L	IE		E	15
SOLANACEAE						
<i>Solanum americanum</i> Mill	Hierba mora	Arb.	N		E	15
<i>S. torvum</i> Sw	Berenjena cimarrona	Arb.	N		E	15
SOPOTACEAE						
<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L.	Caimito de Perro	A	N		E	4, 6, 1, 13 y 16
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> (Jacq.) Cron	Caya amarilla	A	N		E	4, 6, 1, 13 y 16
STERCULIACEAE						
<i>Guazuma tomentosa</i> , H.B.K.	Guácima	A	N		E	15
STRELITZIACEAE						
<i>Ravenala madascariensis</i> Sonn	Árbol del Viajero	E	IC		E	5
TYPHACEAE						
<i>Typha domingensis</i> , Pers.	Enea	N	N		A	16 y 17
VERBENACEAE						
<i>Citharexylum fruticosum</i> L	Penda	Arb.	N		E	15
<i>Lantana camara</i> L.	Doña Sanica	Arb.	Na		E	15
<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers	Cadillo	Arb.	IE		E	15
VITACEA						
<i>Cissus erosa</i> Rich		L	Na		E	15 y 19
<i>C. verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	Bejuco caro	L	N		A	17 y 18
ZAMIACEAE						

Familia y Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Especies protegidas categoría	Abundancia	Área de Avistamiento
<i>Zamia debilis</i> L.f. ex Salisb.	Guayiga	E	N		A	3, 7, 19
ZYGOPHYLLACEAE						
<i>Guaiacum officinale</i> L.		A	N	VU	M	6 y 19
<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Vera	A	N	VU	M	19

Leyenda:

ESTATUS: Nativa (N), Endémica (ED), Introducida Cultivada (IC), Introducida Naturalizada (Na), Introducida Escapada (IE).

FORMA DE VIDA: Árbol (A), Arbusto o Arbolito (Arb.), Herbácea (H), Estípita (E), Epífita (EF), Liana, Rastreadora o trepadora (L).

DENSIDAD: Abundante (A), Moderada (M), Escasa (E).

Punto de avistamiento de las especies: 1 al 21 (incluye zonas circundantes)

Tabla No. 76. Estatus biogeográfico de las plantas.

Especies	No. de especies encontradas
Nativas (N)	146
Endémicas (E)	6
Naturalizadas (Na)	24
Introducidas (IC)	39
Introducida Escapada (IE)	24
Protegidas	9

Tabla No. 77. Datos cuantitativos de los grupos de las plantas.

Grupo	Cantidad
Especies	239
Género	81
Familia	66

Tabla No. 78. Tipos biológicos de la flora.

Tipos biológicos	Cantidad
Árbol (A)	62
Trepadora o Liana (L)	35
Arbusto o arbolitos (Arb.)	60
Herbácea (H)	68
Epifitas (Ep)	0
Estúpide (E)	14
Parasitas (P)	0

Tabla No. 79. Densidad relativa de la flora del área.

Estado actual	Cantidad
Abundante	57
Moderado	78
Escaso	104
Protegida	9

Tabla No. 80. Especies de plantas incluidas en la Lista Roja de la Flora Dominicana, registradas en las zonas circundantes a la evaluación.

Familia y nombre científico	Nombre común	Fv	Estatus biogeográfico	Estado de conservación
ARECACEAE				
<i>Acrocomia quisqueyana</i> Bailey	Palma Corozo	E	E	VU
<i>Roystonea hispaniolana</i> Bailey	Palma Real	E	E	VU
<i>Sabal domingensis</i> (Becc) Becc	Palma Cana	E	E	VU
BOMBACACEAE				
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	A	N	EP
COMBRETACEAE				
<i>Bucida buceras</i> L.	Gri	A	N	VU
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botón	A	N	VU
RUBIACEAE				
<i>Genipa americana</i> L.	Jagua	A	N	EP
ZYGOPHYLLACEAE				
<i>Guaiacum officinale</i> L.		A	N	VU
<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Vera	A	N	VU

13.5.8 Fauna terrestre

El diagnóstico de fauna terrestre en el AII de La línea base de datos primarios, se llevó a cabo a través de un levantamiento de campo en el AID, en la zona impactada y área circundantes donde se pretende llevar a cabo la instalación de un Parque que tiene como finalidad el tratamiento de las aguas servidas, en el municipio de San Pedro de Macorís. Tuvo como resultado el registro de la fauna terrestre tomando en cuenta los grupos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos que existen en las áreas inventariada.

Se utilizó la metodología de búsqueda lineal exhaustiva de los individuos de cada grupo, las especies fueron identificados *in situ*, mediante la técnica de observación directa visual y auditiva usada por, (Angulo *et al.*, 2006). Para ello, se llevó a cabo una campaña de varios viajes de campo, en diferentes horarios, realizados por un especialista en fauna terrestre y un ayudante de campo, en la que se realizaron recorridos por remanentes de vegetación y en lugares rocosos en el AID de los muestreos, recabando las informaciones dentro de los punto de muestreo, planificada con el objetivo de recaudar las informaciones de campo y completando el estudio de la biota en varias jornadas de estudios de gabinetes, apoyándose con diversas literaturas, en cada caso, estos puntos fueron seleccionado para dicho inventario tomado en cuenta por presentar características comunes importante para la conservación de todas las especies de biota terrestre en general de la zona, estos puntos de muestreo fueron debidamente registrado (georreferenciado), mediante el sistema de coordenadas en UTM.

Para la realización de los censos se utilizó el método de transecto con punto fijo dentro de cada estación de observación, registrándose todos los individuos de las especies de los grupos estudiados vistos o escuchados a través de cantos, en un intervalo de 15 a 20 minutos en cada punto de muestreo.

En lo concerniente a anfibios y reptiles, los muestreos se efectuaron tomando en cuenta el comportamiento y preferencia de hábitats, rebuscando entre la vegetación, removiendo troncos de madera, hojarascas, escombros, así como mediante consultas a lugareños y apoyado en revisión bibliográfica.

Para el muestreo de los anfibios y reptiles, se utilizó el método de transecto lineal de banda fija, (Jaeger, 2001, Cochea *et al.*, 2001), modificado. Este método consiste en tomar un transecto lineal de 50 o 100 metros de largo por 2 metros de ancho, en forma perpendicular a la línea trazada, con un tiempo de muestreo de entre 30 y 45 minutos. El recorrido se hace a una velocidad constante y se realiza una búsqueda exhaustiva de los individuos, los cuales se registran al ser identificados visual y/o auditivamente.

Para la realización de los censos para el grupo de las aves, se realizaron mediante observaciones directas en el área y con el uso de binoculares con capacidad óptica de 7 x 35 milímetros, así como consultando personas de la zona visitada.

La identificación de las especies de los grupos se llevó a cabo mediante la guía de campo de Aves de la República Dominicana y Haití de Steven Latta *et al.* (2006). Así como la consulta a guías y Cochran (1941), Henderson *et al.* (1984), Schwartz & Henderson (1991), Powell *et al.* (1999) y Raffaele (1998).

Se utilizaron algunas terminologías del autor, para determinar el estatus biogeográfico como:

- Residente reproductor: es cuando una especie permanece todo el tiempo en la isla logrando así anidar en diferente época del año.
- Visitante reproductor: esta especie se reproduce en la isla, pero regularmente emigra.
- Visitante no- reproductor: una especie que se reproduce en otros lugares, pero que es residente en la isla durante la temporada de no reproducción.
- Vagante: es una especie que se ha observado muy poco en la isla.
- Migrante de pasada: son las especies que migran a la isla por temporada o de pasada.

13.5.8.1 Resultados del inventario de la fauna

Los anfibios

Fueron registradas 3 especies de anfibios, distribuidos en 3 géneros y 3 familias.

Según su estatus biogeográfico fue dominante las especies introducidas registrando 2 y endémica registró 1 especie.

Los reptiles

Fueron registrada 4 especies de reptiles, distribuido en 2 géneros y 2 familias.

Según su estatus biogeográfico fueron dominantes las especies endémicas 4 y no fueron localizadas especies nativas ni introducidas.

En esta área evaluada no se registraron especies con grado o categoría de conservación en la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna amenazadas de la República Dominicana.

Las aves

Se identificaron 19 especies de aves, pertenecientes a 17 géneros, distribuidos en 15 familias.

Estatus biogeográfico de las Aves registrada en esta evaluación, se cuantificaron las siguiente

- Residente Reproductor – Endémicos 4
- Residente Reproductor 11
- Residente Reproductor Introducidos 3
- Vagante 0
- Visitante no-reproductor 1

Los datos cuantitativos de la situación actual en el área de evaluación del proyecto para las aves, fue el siguiente

De manera Abundante fueron observadas 5 especies

En el rango de las escasas, se registraron 14 especies.

Mientras que, no se registraron especies protegidas con grado o categoría de conservación para la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna amenazadas de la República Dominicana.

Resumen del inventario de los mamíferos del área directamente a influenciar al proyecto.

Se identificaron 4 especies, pertenecientes a 4 géneros, distribuidos en 4 familias. De manera moderada fueron observadas 4 especies; no se registraron especies para el rango de las escasas.

No se registraron especies protegidas con grado o categoría de conservación para la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna amenazadas de la República Dominicana. Asimismo, no se registraron especies endémicas.

Referente resultados de los anfibios

Tabla No. 81. Inventario descriptivo de anfibios

Nombre Común	Nombre Científico	Estatus Biogeográfico	Densidad Relativa	Estado de Conservación UICN
RANIDAE				
Rana toro americana	<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw 1802)	Introducida	M	Preocupación menor
HYLIDAE				
Rana arborícola risueña de La Española	<i>Osteopilus dominicensis</i> (Tschudi 1838)	Endémica	E	Vulnerable
BUFONIDAE				
Sapo de caña sudamericana	<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	Introducida	M	Preocupación menor

Tabla No. 82. Cuadro cuantitativo de los grupos.

Grupo	Cantidad
Familias	3
Géneros	3
Especies	3

Tabla No. 83. Describe el estatus biogeográfico

Estatus	Cantidad
Endémicos	1
Nativos	0
Introducidos	2

Tabla No. 84. Datos cuantitativos de la situación actual.

Estado actual	Cantidad
Abundante	0
Moderado	2
Escaso	1
Protegido	1

Referente resultados de los reptiles

Tabla No. 85. Inventario descriptivo de reptiles.

Nombre Común	Nombre Científico	Estatus Biogeográfico	Densidad Relativa	Estado de Conservación UICN
DACTYLOIDAE				
Anolis Verde de Dominicana	<i>Anolis callainus</i> Köhler & Hedges 2020	Endémica	E	Preocupación Menor
Anolis de Corteza del Caribe Norte	<i>Anolis distichus</i> Cope 1861	Nativa	E	Preocupación Menor
Anolis Cabezón	<i>Anolis hispaniolae</i> (Köhler, Zimmer, McGrath, & Hedges, 2019 2019)	Endémica	E	
DIPSADIDAE				
Serpiente Verde de La Española	<i>Uromacer catesbyi</i> (Schlegel 1837)	Endémica	E	Preocupación Menor

Tabla No. 86. Cuadro cuantitativo de los grupos.

Grupo	Cantidad
Familias	2
Géneros	2
Especies	4

Tabla No. 87. Describe el estatus biogeográfico

Estatus	Cantidad
Endémicos	4
Nativos	0
Introducidos	0

Tabla No. 88. Datos cuantitativos de la situación actual.

Estado actual	Cantidad
Abundante	0
Moderado	0
Escaso	4
Protegido	0

Referente resultados de las aves

Tabla No. 89. Inventario descriptivo de las aves de la zona evaluada.

Nombre Científico y Familia	Nombre Común	Estatus Biogeográfico	Densidad Relativa	Alimentación
ALCEDINIDAE				
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	Rr	E	Carnívora
APODIDAE				
<i>Tachornis phoenicobia</i>	Vencejito palmar	Rr	A	Insectívoro
COLUMBIDAE				
<i>Columbina passerina</i>	Rolita	Rr	A	Granívora
<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	Rr-I	A	Granívora
<i>Zenaida asiática</i>	Tórtola Aliblanca	Rr	E	Granívora
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma alas blancas	Rr	E	Granívora
<i>Zenaida macroura</i>	Tórtola rabiche	Rr	E	Granívora
CUCULIDAE				
<i>Crotophaga ani</i>	Judío	Rr	E	Insectívora
DULIDAE				
<i>Dulus dominicus</i>	Cigua Palmera	Rr-E	A	Frugívora
FALCONIDAE				
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Rr	E	
MIMIDAE				
<i>Mimus polyglottos</i>	Ruiseñor	Rr	E	Insectívora
PASSERIDAE				
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion Doméstico	Rr-I	A	Granívora
PHAENICOPHILIDAE				

Nombre Científico y Familia	Nombre Común	Estatus Biogeográfico	Densidad Relativa	Alimentación
<i>Phaenicophilus palmarum</i>	Cuatro Ojos	Rr-E	E	Insectívora
PHASIANIDAE				
<i>Gallus domesticus</i>	Gallina y gallo	Rr-I	M	Insectívora
PICIDAE				
<i>Melanerpes striatus</i>	Carpintero	Rr-E	E	Insectívora
RALLIDAE				
<i>Fulica americana</i>	Gallareta Pico Blanco Americana	Rr	E	Herbívora
THRAUPIDAE				
<i>Tiaris bicolor</i>	Rolón Turco	Rr	E	Granívora
TODIDAE				
<i>Todus subulatus</i>	Barrancolí	Rr-E	E	Insectívora
TYRANNIDAE				
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Petigre	Vn-r	E	Rapiña
<i>Tyrannus caudifasciatus gabbii</i>	Rey de Hispaniola	Rr-E	E	Omnívoro

Leyenda

Estatus: Residente Reproductor Endémicos (Rr-E), Residente Reproductor (Rr), Visitante no-reproductor (Vn-r), Vagante (V), Residente reproductor introducido (Rr-I) Residente migratoria (Rm).

Tabla No. 90. Datos cuantitativos de los grupos de aves

Grupo	Cantidad
Familias	15
Géneros	17
Especies	20

Tabla No. 91. Estatus biogeográfico.

Estatus	Cantidad
Residente Reproductor Endémicos (Rr-E)	5
Residente Reproductor (Rr)	11
Residente Reproductor Introducidos (Rr-I)	3
Vagante (V)	0
Visitante no-reproductor (Vn-r)	1

Tabla No. 92. Datos cuantitativos de la situación actual en el área.

Estado actual	Cantidad
Abundante	5
Moderado	1
Escaso	14
Protegida	0

Referente resultados de los mamíferos

Tabla No. 93. Inventario descriptivo de los mamíferos

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estatus	Densidad Relativa
Vaca	<i>Bos Taurus</i>	Bovidae	I	M
Rata	<i>Rattus rattus</i>	Muridae	I	M
Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>	Canidae	I	M
Gato	<i>Felis catus</i>	Felidae	I	M

Tabla No. 94. Representado los datos cuantitativos de grupos.

Grupo	Cantidad
Familias	4
Géneros	4
Especies	4

Tabla No. 95. Estatus biogeográfico

Estatus	Cantidad
Endémicos	0
Nativos	0
Introducidos	4

Tabla No. 96. Datos cuantitativos de la situación actual de los mamíferos en el área del proyecto.

Estado actual	Cantidad
Abundante	0
Moderada	4
Escasa	0
Protegida	0

13.5.9 Conclusión

Las visitas para el levantamiento de línea base a la biota existente en cada zona a ser intervenida por la acción del proyecto, estuvo la finalidad de rendir un informe a través de la realización de un diagnóstico de satisfacción relacionado con la flora y fauna terrestre en el AP y AII.

Las zonas corresponden a una biota antropizada causada por actividades agropecuarias, urbanísticas y comerciales, así como de áreas poco alteradas. Los terrenos baldíos muestran una elevada alteración al ser dedicados en su mayoría para fines comerciales, residenciales, pastoreo y agricultura de subsistencia como el gandul, plátano, yuca, yautía y frutales; con fines comerciales la naranja dulce y agria, limón criollo, aguacate, mango y guayaba y especies arbóreas adultas muy desarrolladas.

De acuerdo a lo observado en los terrenos monitoreados durante el viaje del censo —alternativas para la construcción de sistema de agua potable y aguas servidas, en su mayoría presentan una estructura alterada debido a la sustitución de la flora del bosque primario en su mayoría por especies introducidas (en su colectividad) debido a la diversidad de actividades que se realizan en estos suelos. Exceptuando los puntos en las que se observaron especies endémicas o nativas con estado de conservación y zona de regeneración natural como se presenta en punto de avistamiento:

En el **punto 1, 2, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 18 y 21** se observaron terrenos yermos completamente, por actividades agropecuarias cesadas. Las especies vegetales vistas fueron en su mayoría introducidas como el lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), higuera (*Ricinus Communis* L.), gramíneas entre otras. En las zonas colindantes se pudo observar una especie endémica como es la palma cana (*Sabal domingensis* Becc.), la palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey) con estados de conservación como vulnerables.

En los **puntos 3, 4, 6, 7 y 11** se observaron una elevada presencia de nidos del ave endémica cigua palmera (*Dulus dominicus*) en diversos lugares incluyendo postes de luz, letreros viales horizontales, así como la presencia del ave endémica Rey de Hispaniola (*Tyrannus caudifasciatus gabbii*) en el **punto 4**. En lo concerniente a las especies vegetales fue identificada en el **punto 3, 7, 11 y 13** la palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey), endémica y con estado de conservación como vulnerable.

En el **punto 5 y 10** presencia de árboles nativos adultos de la caoba (*Swietenia mahagoni* (L.)) y palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey) con estados de conservación como vulnerables. En lo concerniente a la avifauna se observaron nidos de la cigua palmera cigua palmera (*Dulus dominicus*), especie endémica con estado de conservación como vulnerable.

En el **punto 6** presencia del árbol nativo, guayacán (*Guaiacum officinale* L.) y del estípote endémico, palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey) con estado de conservación como vulnerable.

En el **punto 8** presencia del árbol nativo, ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) con estado de conservación en peligro.

En el **punto 11** presencia de un área de pastizal (en zona comercial) con piñón cubano como seto vivo donde se pudo observar un gran número de vacas pastando y en área colindante se identificó la palma real (*Roystonea hispaniolana* L.H. Bailey).

En los **puntos 15, 19 y 20** área con presencia de especies endémicas como es el estípite, palma cana (*Sabal domingensis* (Becc) Becc) y especies nativas, como son el *Guaiaacum officinale* L., Vera (*Guaiaacum sanctum* L.), y guáyiga (*Zamia debilis* L.f. ex Salisb.)

En el **punto 16 y 17** zona alterada y en sus colindancias un área extensa de humedal con presencia de especies vegetales nativas como el mangle botón (*Conocarpus erectus* L.), con estado de conservación vulnerable, helecho de playa (*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.).

El impacto del proyecto sobre la flora y la fauna podría considerarse de poca relevancia. Consideramos factible su colocación en estos lugares, pues estimamos mínimo el impacto que podrían causar sobre las poblaciones silvestres, si las acciones de mitigaciones se implementaran los objetivos serían óptimos. Consideramos que la fauna registrada durante los muestreos fue moderada, resaltando el grado de alteración o perturbación que presentan los sitios visitados por las actividades humanas.

En lo que respecta a los mamíferos terrestres, no fue observada especie de la fauna autóctona, esta área no posee condiciones adecuadas para albergar los 2 mamíferos terrestres endémicos, que según las normas de conservación se encuentran en peligro crítico de extinción: Hablamos del Solenodontes (*Solenodon paradoxus* Brandt) y de la Hutías (*Plagiodontia aedium* F. Cuvier), tampoco los quirópteros (Murciélagos) fueron reportados por moradores, pero no fueron capturados, ni avistado en este inventario.

La densidad de la fauna registrada en la zona de influencia directa del proyecto, se observó poca diversidad, registrando mayor cantidad en aves, los reptiles más abundantes son perteneciente al género dactyloidae. Por otro lado, se registraron 3 especies de anfibios. Los mamíferos domésticos fueron avistados en las áreas comerciales, viviendas colindantes a las áreas muestreadas, para ver los grupos de Canis, Felis, Bos y Rattus, se identificaron principalmente especies de avifauna.

13.5.10 Recomendaciones

Como medidas compensatorias frente a algunos impactos, se deben tomar en cuenta las siguientes observaciones:

- Implementar adecuadamente el PGAS del proyecto que garantice la sostenibilidad ambiental de la flora y fauna de los puntos a impactar con las actividades constructivas y/o de rehabilitación.
- Realizar la arborización con las plantas nativas y/o endémicas colocarla en los linderos como barreras de protección en las infraestructuras, para que funcionen como áreas de conservación. Las plantas pueden ser adquirida en los viveros de las instituciones gubernamentales que la reproducen con esta finalidad.
- Se recomienda realizar las actividades de reforestación con especies tales como estípites (palma real, cana), arbóreas como el guaiacum, higo, almácigo, mangle, entre otras nativas.
- En los terrenos que se observaron unidades arbóreas adultas deben presérvales en los lugares donde están o reubicarlas tratando de preservarlas, enfatizándose en aquellas especies que presentan un estado de conservación listado en el Libro Rojo de la República Dominicana.

- Se recomienda la vigilancia permanente de las autoridades de Medio Ambiente a fin de supervisar las zonas debido al elevado nivel de perturbación, es apremiante, la protección de especies vulnerables faunísticas y florísticas en sentido general.
- Se recomienda la preservación del humedal localizado en los **puntos 16 y 17** y evitar la continuación de alteración de ese espejo de agua. Dar prioridad al extenso parche de mangle botón (*Conocarpus erectus* L.), con estado de conservación vulnerable.
- Se recomienda ampliar la cantidad de dormitorios y fuentes de alimentación para las aves en vista de que un gran número de estos fueron observados en lugares inapropiadas para la fauna y para el ser humano.
- Promover programas de educación ambiental a los comunitarios a fin de crear conciencias sobre el daño que causan los desechos sólidos al ambiente con énfasis en los puntos 13 y 18.
- Promover el manejo sostenible de los recursos naturales con el fin de generar capacidades para una coexistencia exitosa entre los asentamientos humanos y el ambiente.
- Tomando en cuenta los aspectos bióticos descritos en esta evaluación, consideramos factible el establecimiento del proyecto propuesto, el desbroce donde se encuentra vegetación debe de realizarse con rigurosidad con la finalidad de que los impactos negativos sean minimizados a la fauna silvestre, con acciones de la realización de un buen el Plan de Manejo y Adecuación Ambiental en las zonas.

ⁱ Oficina Nacional de Estadística [ONE]. (2022). Tu municipio en cifras. Edición Especial.
<https://www.one.gob.do/media/phellhed/municipio-en-cifras-hig%C3%BCey.pdf>

ⁱⁱ (2015). Perfiles estadísticos Provinciales. Oficina Nacional de Estadística [ONE]. Regiones Yuna-Higuamo.
<https://one.gob.do/media/btkfuufx/investigaci%C3%B3nperfilesestad%C3%ADsticosprovincialesprovinciayumahiguamo2015.pdf>

ⁱⁱⁱ Valdez, M. (2016). Plan de ordenamiento territorial del área de Juanillo-Punta Cana-Macao. *Arquitexto*.
<https://arquitexto.com/2011/02/plan-de-ordenamiento-territorial-del-area-de-juanillo-punta-cana-macao/>

^{iv} Oficina Nacional de Estadística [ONE]. (2022). *Informe básico X Censo Nacional de Población y Vivienda 2022*.
<https://one.gob.do/publicaciones/2024/informe-general-del-x-censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2022/>

^v Organización Internacional para las Migraciones [OIM]. (2023). *Mercado laboral y mano de obra extranjera en el sector turismo en República Dominicana*. https://dominicanrepublic.iom.int/sites/g/files/tmzbdl911/files/documents/2023-08/informe-mercado-laboral-turismo_0.pdf

^{vi} Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo [MEPyD]. (2022). Habilitar el camino para el desarrollo de ciudades y territorios prósperos: Estudio de urbanización y de desarrollo territorial de la República Dominicana. <https://mepyd.gob.do/wp-content/uploads/2022/06/Informe.pdf>

^{vii} Fernández, A. (9, agosto, 2024). Distrito municipal Verón-Bávaro-Punta Cana con mayor incremento poblacional de 94 mil habitantes. *BavaroDigital.net*. <https://bavarodigital.net/distrito-municipal-veron-bavaro-punta-cana-con-mayor-incremento-poblacional-de-94-mil-habitantes/>

^{viii} Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2021). Salud y cambio climático: Perfil de país 2021 - República Dominicana. <https://www.paho.org/es/documentos/salud-cambio-climatico-perfil-pais-2021-republica-dominicana>

^{ix} Procuraduría General de la República Dominicana. (2023, Octubre 4). Procurador inaugura Unidad de Atención Integral a Víctimas de Violencia de Género en Verón, Punta Cana. <https://pgr.gob.do/procurador-inaugura-unidad-de-atencion-integral-a-victimas-de-violencia-de-genero-en-veron-punta-cana/>