INDRHI
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS

SERIE PLAN HIDROLOGICO NACIONAL

PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL 2025- 2045

"Agua para el desarrollo de hoy y la vida de mañana"



“Caminando hacia la seguridad hídrica: agua para el desarrollo de hoy y la vida de mañana”

El **Plan Nacional de Recursos Hídricos de la República Dominicana (PHN)** representa la columna vertebral de una visión de Estado, materializada por el presidente Luis Abinader Corona, para transformar la gestión del agua y garantizar el futuro hídrico del país para los próximos 25 años. Este documento, fruto de un riguroso diagnóstico y un amplio proceso de consulta, se constituye como la herramienta de planificación estratégica más integral y de mayor impacto en la historia de la República Dominicana, diseñada para blindar al país frente a los desafíos del cambio climático y las crecientes demandas de su desarrollo.

Agradecemos el invaluable apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y el Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS), cuyos aportes técnicos y financieros han hecho posible materializar este instrumento estratégico. Su colaboración refleja el poder de las alianzas internacionales para impulsar soluciones locales ante los desafíos globales del agua.

El Plan reconoce que, aunque la República Dominicana es un país bendecido con abundantes recursos hídricos, estos no siempre están disponibles en el lugar y el momento en que se necesitan. Problemas como la contaminación de ríos y acuíferos, la sobreexplotación de fuentes, las pérdidas en las redes de distribución y los efectos de sequías e inundaciones exigen una respuesta coordinada y de largo alcance.

El corazón del PHN late en su **propuesta de una política hídrica nacional clara y moderna**, estructurada en cinco pilares fundamentales que guiarán todas las acciones futuras:

1. **Gobernanza del Agua:** Propone la creación de una Autoridad Nacional del Agua (ANA) para unificar la gestión, hoy dispersa entre múltiples instituciones. Esto garantizará transparencia, aplicar reglas claras para todos y fomentar la participación activa de las comunidades y usuarios en las decisiones.
2. **Conocimiento y Aumento de la Disponibilidad:** Se compromete a modernizar las redes de medición de lluvias y caudales, invertir en tecnología para conocer con exactitud cuánta

agua tenemos y aumentar el almacenamiento con nuevas presas de propósito múltiple y la recuperación de la capacidad de las existentes.

3. **Gestión de la Demanda y Uso Eficiente:** Aquí es donde el Plan se vuelve revolucionario. Plantea un cambio de paradigma: dejar de solo buscar más agua para gestionar mejor la que ya tenemos. Esto implica masificar el riego por goteo en la agricultura (el mayor usuario), reducir drásticamente las fugas en los acueductos y promover una cultura de ahorro en hogares e industrias.

4. **Protección de la Calidad del Agua:** Enfrenta frontalmente la contaminación con un programa agresivo de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y el control estricto de los vertidos industriales y agrícolas para devolver la salud a nuestros ríos y acuíferos.

5. **Adaptación al Cambio Climático:** Desarrolla sistemas de alerta temprana para inundaciones y sequías, protege las cuencas altas mediante la reforestación y asegura que las nuevas infraestructuras sean resilientes a los fenómenos climáticos extremos.

Estos pilares se concretan en un **ambicioso Programa de Medidas**, un portafolio de inversiones detallado y priorizado que incluye desde la rehabilitación de canales de riego y la construcción de acueductos rurales, hasta la educación en las escuelas sobre el valor del agua. Es un plan de acción real, con cronograma y fuentes de financiamiento identificadas, que movilizará miles de millones de pesos en inversión pública y privada.

En esencia, el PHN es mucho más que un documento. Es un Pacto Nacional por el Agua. Es la promesa de que el líquido vital llegará a cada hogar las 24 horas del día, será el motor de una agricultura eficiente y sostenible, impulsará el turismo y la industria de manera responsable y preservará nuestros ecosistemas para las generaciones venideras. Es el mapa que guía a la nación hacia un futuro de seguridad hídrica, equidad y prosperidad compartida.

Con particular satisfacción y legítimo orgullo invitamos a todos los sectores de la vida nacional a que hagan de este Plan la herramienta fundamental para visualizar el futuro del agua en la República Dominicana recordando que el objetivo es: "Construir el camino hacia la seguridad hídrica: agua para el desarrollo de hoy y la vida de mañana."

Ing. Olmedo Caba Romano

Director Ejecutivo del INDRHI

ÍNDICE

Página

INTRODUCCIÓN I
1. LA PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL AGUA 7
1.1. OBJETIVOS DEL PLAN HIDROLÓGICO 8
1.1.1. Objetivo general 8
1.1.2. Objetivos específicos 8
1.2. HORIZONTES DE PLANIFICACIÓN 9
2. MARCO FÍSICO Y CLIMATOLÓGICO 10
2.1. LOCALIZACIÓN Y MORFOLOGÍA 11
2.2. EL CLIMA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA 13
2.3. REGIONES HIDROGRÁFICAS 16
3. MARCO ADMINISTRATIVO Y POBLACIÓN 17
4. MARCO DE GOBERNANZA: NORMATIVA E INSTITUCIONES 22
4.1. INSTITUCIONES QUE GESTIONAN LOS RECURSOS HÍDRICOS 23
4.1.1. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 23
4.1.2. Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INDRHI) 26
4.1.3. Las Corporaciones de Acueducto y Alcantarillado (CORAA) 27
4.1.4. Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA) 28
4.1.5. Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana (EGEHID) 30
4.1.6. Las Juntas de Regantes y las Asociaciones de Usuarios 30
4.2. MARCO NORMATIVO 31
4.2.1. Ley 5862-1962, sobre dominio de aguas terrestres y distribución de las aguas públicas 31
4.2.2. Ley 487-1969, de aguas subterráneas 32
4.2.3. Ley 64-00, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales 32
4.2.4. Ley 498-06, de Planificación e Inversión Pública 32
4.2.5. Ley 247-12, Ley orgánica de la Administración Pública 33
4.2.6. Ley 1-12, Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 34
4.2.7. Ley 107-13, sobre derechos de las personas en sus relaciones con la administración y de procedimiento administrativo 34
4.2.8. Ley 10-21 que modifica las leyes que crearon las Secretarías de Estado 34
4.2.9. Otras legislaciones relacionadas con el sector agua 35
4.2.10. Análisis del marco de gobernanza actual 39
4.3. CARACTERIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE LA GOBERNANZA 43
5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DEL ESTUDIO 45
5.1. CUENCAS HIDROGRÁFICAS 46
5.2. HIDROGEOLOGÍA 49
5.3. INVENTARIO NACIONAL DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANITARIAS 53
5.3.1. Presas y embalses 53
5.3.2. Sistemas de riego 56
5.3.3. Agua potable sanitaria 60
5.3.4. Alcantarillado sanitario 61
5.3.5. Aplicación informática 63
5.3.6. Caracterización de la problemática de la alteración del régimen hidrológico 64

5.4. ZONAS DE INTERÉS ECOLÓGICO Y MEDIOAMBIENTAL **64**
5.5. CUENCAS HIDROGRÁFICAS TRANSFRONTERIZAS **66**
5.5.1. Las cuencas binacionales 66
5.5.2. Caracterización de la problemática binacional 69
6. RECURSOS HÍDRICOS NATURALES, DEMANDAS DE AGUA Y BALANCES HÍDRICOS **72**
6.1. EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS NATURALES **73**
6.1.1. Redes hidrometeorológicas de control 73
6.1.2. Modelización de los recursos hídricos naturales 75
6.1.3. Recursos hídricos naturales. Resultados 81
6.1.4. Efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos 85
6.1.5. Comparación de los recursos hídricos con y sin efecto cambio climático 89
6.1.6. Otros recursos hídricos 92
6.1.7. Caracterización de la disponibilidad de agua 96
6.2. USOS DEL AGUA. PRIORIDAD Y COMPATIBILIDAD **98**
6.2.1. Los usos del agua en la legislación vigente 98
6.2.2. Los usos previstos en la nueva legislación de aguas 99
6.2.3. Caracterización de los usos del agua 99
6.2.4. Uso doméstico 100
6.2.5. Sector turístico 101
6.2.6. Campos de golf 103
6.2.7. Sector industrial 105
6.2.8. Usos agropecuarios 106
6.2.9. Usos energéticos 112
6.2.10. Prioridad y compatibilidad de usos en el PHN 113
6.3. ESTIMACIÓN DE LAS DEMANDAS DE AGUA **113**
6.3.1. Demanda de agua poblacional, turística e industrial 114
6.3.2. Demanda de agua para riego 125
6.3.3. Requerimientos de agua para conservación ambiental 135
6.3.4. Demandas de agua totales 136
6.3.5. Caracterización de la problemática de la demanda de agua 144
6.4. BALANCE RECURSOS HÍDRICOS-DEMANDAS DE AGUA **146**
6.4.1. Consideraciones Generales 146
6.4.2. Balance regional recursos hídricos-demanda totales 147
6.4.3. Balance regional recursos-demandas bajo el efecto de cambio climático 154
6.4.4. Balance de los sistemas de explotación 158
6.4.5. Caracterización de la problemática del balance recursos-demandas 175
6.5. CALIDAD DEL AGUA **176**
6.5.1. Aguas superficiales 176
6.5.2. Aguas subterráneas 182
6.5.3. Ordenación de vertidos al medio hídrico 184
6.5.4. Caracterización de la problemática de la calidad del agua 185
6.6. SITUACIONES HIDROLÓGICAS EXTREMAS BAJO EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO **187**
6.6.1. Eventos extremos 187
6.6.2. Cambio climático 189

7. PROBLEMAS PRINCIPALES RELACIONADOS CON LOS RECURSOS HÍDRICOS 195
7.1. RESULTANTES DE LOS ESTUDIOS DEL DIAGNÓSTICO 196
7.2. RESULTANTES DE LA VISIÓN DE LAS INSTITUCIONES DEL SECTOR AGUA 200
7.2.1. Cuestionarios enviados a las instituciones 200
7.2.2. Gobernanza del agua 200
7.2.3. Disponibilidad de agua 201
7.2.4. Ordenación de usos. Gestión de la demanda y del balance hídrico 202
7.2.5. Alteración del régimen hidrológico. Infraestructuras 203
7.2.6. Calidad del agua 204
7.2.7. Cambio climático y eventos extremos 204
7.2.8. Cuencas transfronterizas 204
7.2.9. Financiación y recuperación de costos 205
7.3. BÚSQUEDA DE SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DEL AGUA 205
7.3.1. Consideraciones generales 205
7.3.2. Las soluciones institucionales 206
7.3.3. Objetivos a alcanzar 206
7.3.4. Hacia la formulación de un Programa de Medidas 207
8. LINEAMIENTOS, ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS DEL RECURSO HÍDRICO 210
8.1. CONSIDERACIONES GENERALES 211
8.2. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA HÍDRICA 211
8.4. PLANES Y PROGRAMAS DE LAS INSTITUCIONES DEL SECTOR AGUA 219
8.4.1. Pacto por el Agua 2021-2036 219
8.4.2. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD) 223
8.4.3. Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA) 225
8.4.4. Ministerio de Agricultura 226
9. PROGRAMA DE MEDIDAS DEL PLAN HIDROLÓGICO 229
9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y SU RELACIÓN CON POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS 230
9.2. POLÍTICA 1. GOBERNANZA DEL SECTOR AGUA 232
9.2.1. Estrategia 1. Implementación de la GIRH 232
9.2.2. Estrategia 2. Control de los derechos de uso del agua 234
9.2.4. Estrategia 3. Gestión participativa y educación sobre el valor del agua 236
9.3. POLÍTICA 2. CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y AUMENTO DE DISPONIBILIDAD 237
9.3.1. Estrategia 4. Mejora del conocimiento de los recursos hídricos 238
9.3.2. Estrategia 5. Aumento de la disponibilidad del recurso hídrico 240
9.4. POLÍTICA 3. ORDENACIÓN DE USOS. GESTIÓN DE LA DEMANDA 243
9.4.1. Estrategia 6. Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda: 244
9.5. POLÍTICA 4. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA 246
9.5.1. Estrategia 7. Mejora de la calidad de las aguas: 246
9.5.2. Estrategia 8. Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado 251
9.6. POLÍTICA 5. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE EVENTOS EXTREMOS 253
9.6.1. Estrategia 9. Adaptación al cambio climático 253
9.6.2. Estrategia 10. Gestión del riesgo por eventos extremos 255
9.7. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PLAN 257
9.8. SELECCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MEDIDAS MÁS RELEVANTES 259
10. PARTICIPACIÓN PÚBLICA 260
10.1. CONSIDERACIONES GENERALES 261
10.2. INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS (INDRHI) 261

10.3. MINISTERIO DE ECONOMÍA, PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO (MEPYD) 263
10.3.1. Valor económico del agua 264
10.3.2. Gabinete del Agua 265
10.3.3. Dirección de Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza 266
10.4. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 267
10.5. CORPORACIONES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO (CORAA) E INAPA 268
10.5.1. Acueducto 268
10.5.2. Alcantarillado 268
10.6. MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y MIPYMES 269
10.7. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS 270
10.8. MINISTERIO DE AGRICULTURA 270
10.9. EMPRESA DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA DOMINICANA (EGEHID) 271
10.10. IDONEIDAD DE LAS MEDIDAS CON LAS PROPUESTAS POR LAS INSTITUCIONES 274
11. INVERSIONES Y FINANCIACIÓN 275
11.1. CONSIDERACIONES GENERALES 276
11.2. INVERSIONES DEL PHN 276
11.2.1. Criterios seguidos para la valoración económica 276
11.2.2. Criterios seguidos para la priorización de inversiones 277
11.2.3. Inversiones de los Programas de medidas 277
11.2.4. Inversiones por estrategias 280
11.2.5. Inversiones por Políticas 281
11.2.6. Inversiones por Horizontes 282
11.2.7. Viabilidad de las inversiones del PNRH 282
11.3. FUENTES DE FINANCIAMIENTO 283
11.4. RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN DE COSTES E INVERSIONES 289
11.5. ENTIDADES RESPONSABLES DE LOS PROGRAMAS DEL PNRH 290
12. SEGUIMIENTO, REVISIÓN Y EVALUACIÓN DEL PHN 294
12.1. CONSIDERACIONES GENERALES 295
12.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES DE SEGUIMIENTO 296
12.3. SISTEMA DE INDICADORES PROPUESTO 297
13. SOCIALIZACIÓN DEL BORRADOR DEL PLAN 301
13.1. PROCESO DE SOCIALIZACIÓN 302
13.2. RESPUESTAS MÁS RELEVANTES DE CADA TALLER 303
13.2.1. Valverde 303
13.2.2. Santiago de los Caballeros 303
13.2.3. La Vega 304
13.2.4. La Romana 305
13.2.5. Hato Mayor 305
13.2.6. Baní 306
13.2.7. San Juan de la Maguana 307
13.2.8. Nagua 307
13.2.9. Barahona 308
13.2.10. Santo Domingo 308
13.3. CONCLUSIONES DE LA SOCIALIZACIÓN 308
14. DIFUSIÓN, DIVULGACIÓN Y PUBLICACIÓN DEL PLAN 310
15. CONCLUSIÓN 313

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Regiones Hidrográficas de República Dominicana 16
Tabla 2. Distribución provincial de las regiones hidrográficas 20
Tabla 3. Población distribuida por Región Hidrográfica. Estimación 2025 21
Tabla 4. Entidades Prestadoras de Servicios 29
Tabla 5. Ministerios y Organismos con competencia en el sector agua 39
Tabla 6. Diagnóstico de la Gobernanza del agua 44
Tabla 7. Cuencas hidrográficas codificadas 47
Tabla 8. Zonas hidrogeológicas de la República Dominicana 51
Tabla 9. Relación entre las RH y las hidrogeológicas 51
Tabla 10. Capacidad de almacenamiento 53
Tabla 11. Distribución de las presas según su uso 54
Tabla 12. Embalses principales 54
Tabla 13. Reducción de la capacidad de las presas principales. Datos de 2016 56
Tabla 14. Superficie de riego según Inventario INDRHI 2022 56
Tabla 15. Longitud de canales y laterales de riego por Dirección Regional 58
Tabla 16. Revestimiento en canales de riego por Dirección Regional 59
Tabla 17. Cantidad de usuarios por Dirección Regional de Riego 60
Tabla 18. Caudales y población servida por instituciones sector APS 61
Tabla 19. Resumen de sistemas de acueductos en operación 61
Tabla 20. Cobertura estimada de sistemas de alcantarillado sanitario existente 62
Tabla 21. Plantas de tratamiento municipales existentes 62
Tabla 22. Diagnóstico de la alteración del régimen hidrológico 64
Tabla 23. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Distribución por categorías 65
Tabla 24. Características de las cuencas transfronterizas 68
Tabla 25. Diagnóstico sobre las cuencas transfronterizas 70
Tabla 26. Limitaciones para la determinación de los recursos hídricos naturales 78
Tabla 27. Indicadores porcentuales del balance hídrico 80
Tabla 28. Aportes superficiales y subterráneos totales. Región hidrográfica 83
Tabla 29. Distribución mensual de la disponibilidad. Región hidrográfica 84
Tabla 30. Aportes superficiales y subterráneos totales por región hidrográfica. Efecto CC 2050 88
Tabla 31. Distribución mensual de la disponibilidad por Región hidrográfica. Efecto CC 89
Tabla 32. Comparación de los recursos hídricos totales entre la situación actual (2025) y CC(2050) 89
Tabla 33. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales existentes 94
Tabla 34. Disponibilidad de agua per cápita y región hidrográfica 96
Tabla 35. Disponibilidad de agua per cápita y región hidrográfica 96
Tabla 36. Diagnóstico de la información existente para estimar la disponibilidad de agua 97
Tabla 37. Distribución provincial de la población en 2025 101
Tabla 38. Datos del sector turístico en la situación actual 103
Tabla 39. Campos de golf existentes en la actualidad 103
Tabla 40. Empleos formales de la manufactura estimados. Distribución provincial 105
Tabla 41. Direcciones y divisiones de riego por Regiones Hidrográficas 110
Tabla 42. Parámetros de diseño de la demanda urbana 115
Tabla 43. Demanda de agua urbana, turística e industrial. Situación actual 2025 116
Tabla 44. Demanda de agua urbana, turística e industrial. Situación futura 2035 118

Tabla 45. Demanda de agua urbana, turística e industrial. Situación futura 2045 119
Tabla 46. Resumen general de la demanda poblacional, turística e industrial. Provincial 122
Tabla 47. Estimación de la población por Región Hidrográfica. Situación actual/horizontes 123
Tabla 48. Población turística e industrial por Región Hidrográfica 124
Tabla 49. Demanda urbana, turística e industrial. Situación actual 2025 124
Tabla 50. Demanda urbana, turística e industrial. Horizonte 2035 124
Tabla 51. Demanda urbana, turística e industrial. Horizonte 2045 124
Tabla 52. Estimación de la demanda neta de agua para riego 126
Tabla 53. Volúmenes de demanda para las diferentes Divisiones de riego. Situación actual 2025 127
Tabla 54. Volúmenes de demanda mensual de riego. Situación actual 128
Tabla 55. Eficiencias mínimas del PHN 2025 130
Tabla 56. Volúmenes de demanda para las diferentes Divisiones de riego. Situación futura 2035 130
Tabla 57. Volúmenes de demanda para las diferentes Divisiones de riego. Situación futura 2045 131
Tabla 58. Volúmenes de demanda mensual de riego. Situación futura 2035 132
Tabla 59. Volúmenes de demanda mensual de riego. Situación futura 2045 133
Tabla 60. Demanda de agua para riego. Situación actual y futura 2035-2045 134
Tabla 61. Demandas ecológicas mensuales. Situación actual 2025 y futura 136
Tabla 62. Demandas totales por región hidrográfica. Situación actual 2025 137
Tabla 63. Demandas totales por sector. Distribución mensual de la situación actual 2025 138
Tabla 64. Demandas totales por región hidrográfica. Distribución mensual actual 2025 139
Tabla 65. Demandas totales de cada horizonte sin Pacto por el Agua. Distribución sectorial 140
Tabla 66. Demandas totales de cada horizonte sin Pacto por el Agua. Distribución regional 141
Tabla 67. Demandas totales de cada horizonte con Pacto por el Agua. Distribución sectorial 142
Tabla 68. Demandas totales de cada horizonte con Pacto por el Agua. Distribución regional 142
Tabla 69. Demandas totales. Situación actual 2025 144
Tabla 70. Diagnóstico de la gestión de la demanda de agua 145
Tabla 71. Grado de presión hídrica 147
Tabla 72. Aportes superficiales y subterráneos totales. Región hidrográfica 148
Tabla 73. Demandas totales. Situación actual 2025 148
Tabla 74. Balance hídrico por Región hidrográfica. Situación actual 2025 149
Tabla 75. Índice de estrés hídrico por Región hidrográfica. Comparación sin Pacto por el Agua 151
Tabla 76. Índice de estrés hídrico por Región hidrográfica. Comparación con Pacto por el Agua 153
Tabla 77. Balance hídrico efecto cambio climático. Análisis comparativo sin Pacto por el Agua 155
Tabla 78. Balance hídrico efecto cambio climático. Análisis comparativo con Pacto por el Agua 156
Tabla 79. Índice de estrés hídrico por Región hidrográfica. Comparación con efecto CC 156
Tabla 80. Demandas del sistema Yaque del Norte 160
Tabla 81. Demandas del sistema Yuna 161
Tabla 82. Demandas del sistema Soco 162
Tabla 83. Demandas del sistema Ozama 163
Tabla 84. Demandas del sistema Nizao 164
Tabla 85. Demandas del sistema Yaque del Sur 165
Tabla 86. Análisis de los sistemas regulados. Datos simulados 170
Tabla 87. Cuenca Yaque del Norte. Superávit en embalses 172
Tabla 88. Cuenca Yaque del Norte. Déficit porcentual de las tomas directas 172
Tabla 89. Cuenca Yuna. Superávit en embalses 173
Tabla 90. Cuenca Yuna. Déficit de las tomas directas 173
Tabla 91. Cuenca Ozama. Déficit de las tomas directas 174
Tabla 92. Cuenca Yaque del Sur. Superávit en embalses 174
Tabla 93. Diagnóstico de la gestión del balance recursos-demandas 175

Tabla 94. Diagnóstico de la gestión de la calidad de agua 186
Tabla 95. Proyecciones de temperatura y precipitación 190
Tabla 96. Comparación de los recursos hídricos totales entre la situación actual y con el CC 191
Tabla 97. Diagnóstico de la adaptación al cambio climático y eventos extremos 193
Tabla 98. Síntesis de los problemas comunes a todo el país 196
Tabla 99. Mapa de síntesis de problemas para poner en un mapa en cada región hidrográfica 198
Tabla 100. Gobernanza del agua. Medidas propuestas por las Instituciones 201
Tabla 103. Alteración del régimen hidrológico. Medidas propuestas por las Instituciones 203
Tabla 104. Calidad del agua. Medidas propuestas por las Instituciones 204
Tabla 105. Otorgamiento de derechos de uso del agua. Medidas propuestas por las Instituciones 205
Tabla 106. Líneas de acción del objetivo general 4.1. Manejo sostenible del medio ambiente 207
Tabla 107. Lineamientos de política hídrica nacional 212
Tabla 108. Relación de objetivos específicos END 2030 y Lineamientos de política hídrica nacional 213
Tabla 109. Objetivos END 2030, Lineamientos, Políticas y Estrategias para la GIRH 217
Tabla 110. Pacto por el agua. Sector agua y saneamiento 221
Tabla 111. Pacto por el Agua. Presas de propósito múltiple y sistemas de riego 222
Tabla 112. Pacto por el Agua. Proyectos sector riego 222
Tabla 113. Metas del INAPA (2025-2036) 226
Tabla 114. Inversión estimada INAPA (2025-2036) 226
Tabla 115. Programas de Medidas del PHN 2025 230
Tabla 116. Estaciones hidrometeorológicas necesarias 238
Tabla 117. Superficie vertiente a los emblases principales 242
Tabla 118. Priorización en el control de la demanda de agua 244
Tabla 119. Garantía de cumplimiento de los objetivos del PHN 258
Tabla 120. Programas de medidas. Selección de los programas relevantes 259
Tabla 121. Resultados de las encuestas al INDRHI. Departamento de Hidrología 262
Tabla 122. Resultados de las encuestas al INDRHI. Dirección de Operación de Riego 262
Tabla 123. Resultados de las encuestas al INDRHI. CEHICA 263
Tabla 124. Resultados de las encuestas al INDRHI. Otorgamiento de derechos de uso del agua 263
Tabla 125. Resultados de las encuestas al Gabinete del Agua del MEPyD 265
Tabla 126. Resultados de las encuestas al MEPyD. Cuencas transfronterizas 266
Tabla 127. Resultados de las encuestas a las CORAA e INAPA. Acueducto 268
Tabla 128. Resultados de las encuestas a las CORAA e INAPA. Alcantarillado 269
Tabla 129. Resultados de la encuesta al Ministerio de Agricultura 271
Tabla 130. Inversiones del PHN por Programas de Medidas 278
Tabla 131. Inversiones del PHN por Estrategias 280
Tabla 132. Inversiones del PHN por Políticas 281
Tabla 133. Presupuesto ejecutado en los últimos 10 años en el sector agua 283
Tabla 134. Clasificación de instrumentos alternativos para la financiación de infraestructuras 284
Tabla 135. Fuentes de financiación de los Programas de Medidas del PHN 287
Tabla 136. Entidades responsables de la aplicación de los Programas 291
Tabla 137. Indicadores de seguimiento de las Políticas del PHN 298
Tabla 138. Resumen de los indicadores de seguimiento de las estrategias 299
Tabla 139. Relación de reuniones de socialización del PHN 302
Tabla 140. Aportaciones de los talleres. Valverde 303
Tabla 141. Aportaciones de los talleres. Santiago de los Caballeros 304
Tabla 142. Aportaciones de los talleres. La Vega 305
Tabla 143. Aportaciones de los talleres. La Romana 305
Tabla 144. Aportaciones de los talleres. Hato Mayor 306

Tabla 145. Aportaciones de los talleres. Baní 306
Tabla 146. Aportaciones de los talleres. San Juan de la Maguana 307
Tabla 147. Aportaciones de los talleres. Nagua 307
Tabla 148. Aportaciones de los talleres. Barahona 308
Tabla 149. Plan de publicaciones del Plan Hidrológico Nacional y sus estudios monográficos 311

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cuenca completa del Artibonito 67
Figura 2. Periodos de medición de las estaciones pluviométricas 74
Figura 3. Procesos hidrológicos clave que ocurren en el perfil del suelo 76
Figura 4. Datos de entrada necesarios para el modelo utilizado 77
Figura 5. Estaciones meteorológicas consideradas en el estudio SDP-02-2015 (CATHALAC) 85
Figura 6. Resultados simulación de escenarios climáticos del estudio SDP-02-2015 (CATHALAC) 86
Figura 7. Esquema del Sistema Yaque del Norte 159
Figura 8. Esquema del Sistema Yuna 161
Figura 9. Esquema del sistema Soco 162
Figura 10. Esquema del sistema Ozama 163
Figura 11. Esquema del sistema Nizao 164
Figura 12. Esquema del sistema Yaque del Sur 165
Figura 13. Generadores de clima utilizados en la simulación del balance recursos-demanda 166
Figura 14. Intrusión marina en la República Dominicana 184
Figura 15. Trayectoria dominante y probabilidad de ocurrencia huracanes y tormentas tropicales 188
Figura 16. Indicadores de seguimiento del PHN 297

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Histograma de estaciones hidrométricas activas 75
Gráfico 2. Distribución mensual de los recursos hídricos naturales por región hidrográfica 84
Gráfico 3. Recursos hídricos naturales anuales bajo efecto cambio climático. Distribución regional 88
Gráfico 4. Distribución mensual de los recursos hídricos naturales bajo efecto cambio climático 89
Gráfico 5. Comparación regional recursos hídricos anuales: situación actual y bajo efecto CC 91
Gráfico 6. Comparación recursos hídricos mensuales en la situación actual y bajo efecto CC 91
Gráfico 7. Disponibilidad de agua per cápita y región hidrográfica 97
Gráfico 8. Evolución de la población 100
Gráfico 9. Crecimiento anual del número de hoteles y establecimientos similares 102
Gráfico 10. Evolución de la superficie sembrada en el siglo XXI 107
Gráfico 11. Superficie sembrada en 2022. Distribución regional 107
Gráfico 12. Evolución de la superficie regable 108
Gráfico 13. Distribución de la demanda poblacional e industrial. 2025 117
Gráfico 14. Distribución de la demanda poblacional e industrial. 2035 119
Gráfico 15. Distribución de la demanda poblacional e industrial. 2045 120
Gráfico 16. Evolución futura de la demanda urbana e industrial 121
Gráfico 17. Distribución mensual de la demanda de riego. Situación actual 2025 129
Gráfico 18. Distribución mensual de la demanda de riego. Situación futura 2035 133
Gráfico 19. Distribución mensual de la demanda de riego. Situación futura 2045 133
Gráfico 20. Evolución estimada de la demanda de riego. Hipótesis con Pacto por el Agua 134
Gráfico 21. Distribución mensual de la demanda ecológica 136
Gráfico 22. Demandas totales de agua. Distribución por sector y región hidrográfica 137

Gráfico 23. Demandas totales de agua. Distribución mensual por sector 139
Gráfico 24. Distribución mensual y regional de las demandas totales. Situación actual 2025 140
Gráfico 25. Demandas sectoriales de agua por región hidrográfica 145
Gráfico 26. Distribución mensual del balance hídrico. Situación actual 2025 150
Gráfico 27. Evolución del Índice de estrés hídrico por región hidrográfica. Sin Pacto por el Agua 152
Gráfico 28. Evolución del Índice de estrés hídrico por región hidrográfica. Con Pacto por el Agua 154
Gráfico 29. Comparación regional recursos hídricos anuales en la situación actual y bajo efecto CC 192
Gráfico 30. Comparación regional recursos hídricos mensuales situación actual y bajo efecto CC 192
Gráfico 31. Inversiones del PHN por Programas 279
Gráfico 32. Inversiones del PHN por Estrategias 281
Gráfico 33. Inversiones del PHN por Políticas 281
Gráfico 34. Inversiones del PHN por horizontes 282

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Orografía de la República Dominicana 11
Mapa 2. Geología de la República Dominicana 12
Mapa 3. Usos del suelo 13
Mapa 8. Distribución espacial de las regiones hidrográficas de planificación 16
Mapa 9. Distribución provincial y Regiones Únicas de Planificación 18
Mapa 10. Densidad de población al nivel provincial 19
Mapa 11. Distribución provincial de las regiones hidrográficas 21
Mapa 12. Distribución geográfica de las entidades prestadoras de servicios 28
Mapa 13. Juntas y Asociaciones de Regantes 31
Mapa 14. Distribución espacial de las cuencas hidrográficas 49
Mapa 15. Unidades hidrogeológicas 50
Mapa 16. Mapa hidrogeológico nacional 52
Mapa 17. Mapa hidrogeológico nacional 52
Mapa 18. Sistema Nacional de Áreas Protegidas 65
Mapa 19. Cuencas transfronterizas 68
Mapa 20. Estaciones hidrométricas utilizadas en la calibración 79
Mapa 21. Recursos hídricos naturales anuales. Distribución regional 83
Mapa 21. Distribución espacial de los campos de golf 104
Mapa 23. Distribución espacial del cultivo del arroz 108
Mapa 24. Direcciones de riego y áreas bajo riego de la República Dominicana 109
Mapa 24. Distribución provincial de las regiones hidrográficas 123
Mapa 26. Demandas sectoriales de agua. Distribución regional 138
Mapa 27. Balance hídrico recursos-demandas al nivel regional 149
Mapa 28. Estrés hídrico por Región Hidrográfica. Situación actual 2025 150
Mapa 29. Cuencas reguladas e infraestructuras consideradas en la simulación 171
Mapa 30. Puntos de monitoreo de calidad del agua en las campañas 2021-2022 179
Mapa 30. Resultados de los monitoreos de calidad del agua. pH 179
Mapa 32. Resultados de los monitoreos de calidad del agua. DQO 180
Mapa 33. Resultados de los monitoreos de calidad del agua. Coliformes fecales 180
Mapa 34. Resultados de los análisis fisicoquímicos en la primera campaña 181
Mapa 35. Síntesis de los problemas importantes del agua comunes al nivel nacional 197
Mapa 35. Síntesis de los problemas importantes del agua al nivel de región hidrográfica 199

RELACIÓN DE ABREVIATURAS	
AECID	Agencia Española para la Cooperación Internacional para el Desarrollo
AFD	Agencia Francesa de Cooperación
ALdA	Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023
ANA	Autoridad Nacional del Agua
APS	Agua Potable y Saneamiento
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BCIE	Banco centroamericano de Integración Económica
CAF	Corporación Andina de Fomento
CODIA	Conferencia de Direcciones y Autoridades Iberoamericanas del Agua
CC	Cambio Climático
CORAA	Corporación de Acueducto y Alcantarillado
EGEHID	Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana
ETAP	Estación de Tratamiento de Agua Potable
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GIZ	Agencia alemana de Cooperación Técnica
Guía	Guía técnica de planificación hidrológica en el marco de la gestión integrada del recurso hídrico dirigida al ámbito Iberoamericano. Bloque II. Marco conceptual
hab	Habitante
ha	Hectárea
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INAPA	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados
INDOMET	Instituto Dominicano de Meteorología
INDRHI	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
JICA	Agencia Internacional de Cooperación de Japón
MEPyD	Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo
MINERD	Ministerio de Educación
MSP	Ministerio de Salud Pública
PHN	Plan Hidrológico Nacional
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONE	Oficina Nacional de Estadística
PTAR	Planta de tratamiento de aguas residuales
RH	Región Hidrográfica
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SNGIRH	Sistema Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos
SWAT	Modelo hidrológico de simulación (Soil and water assessement tool)
TdR	Términos de Referencia del concurso y del contrato

INTRODUCCIÓN

El presente Plan Hidrológico Nacional de la República Dominicana (PHN) nace desde la necesidad del INDRHI de actualizar el PHN 2010 y en procura de solucionar los problemas de la gestión del agua en el país. En efecto, el Plan anterior avanzó en las estimaciones de los recursos hídricos, los cálculos de la demanda de agua y sus proyecciones y el balance hídrico resultante; también planteó medidas de actuación para resolver los problemas identificados, y los escenarios futuros proyectados, proponiendo distintos objetivos y líneas de acción para fortalecer la gestión de los recursos hídricos y las soluciones para satisfacer la demanda de agua para el consumo humano y fines productivos. Pero era necesario dotar a ese Plan de unos estudios más rigurosos y un manejo del agua basado en los conceptos modernos que supone la gestión integrada de los recursos hídricos.



Fuente: Primer Concurso de Video y Fotografía sobre el Agua: Chofer de Cámara - El Agua, un recurso para la vida, 2011, Escala de grises 007.

En el presente PHN -que abarca todo el territorio nacional- se han actualizado y superado algunas de las debilidades detectadas en los procesos de planificación anteriores, entre las que destacan la no disponibilidad de una línea base ordenada, ni indicadores establecidos para medir la evolución o desarrollo del Plan; y el que una vez elaborados los planes no se hayan oficializado.

El Plan Nacional de Recursos Hídricos de la República Dominicana (PHN) define las líneas directrices y los programas de medidas de la política hídrica de la República Dominicana en los próximos veinte años dividido en dos horizontes. Trata también de la coordinación de la planificación de la gestión del

agua y de la definición de las soluciones de los problemas de interés nacional y que, por lo tanto, exceden el ámbito de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca.

Aunque el agua en la República Dominicana, en general, dista de ser un recurso escaso, es un hecho cierto que no está disponible de forma natural en el espacio y tiempo en el que se necesita. El crecimiento demográfico, el desarrollo económico y la creciente preocupación por la salud de los ecosistemas, producen demandas cada vez mayores cuya satisfacción es cada vez más compleja. El empleo intensivo de los recursos hídricos afecta gravemente a la propia calidad del agua y a su entorno ambiental, y pone en peligro la continuidad del desarrollo de las actividades que, en el agua y con la garantía de su disponibilidad, se sustentan.

La **Ley Núm. 1-12, de Estrategia Nacional de Desarrollo 2030** establece como uno de sus objetivos específicos gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible para garantizar la seguridad hídrica; y compromete al Estado a diseñar, aprobar e iniciar la implementación de la reforma del sector agua y saneamiento en un plazo no mayor de cinco (5) años a partir de la aprobación de dicha estrategia.

En junio de 2021 el Gobierno Nacional y las diferentes fuerzas políticas, suscribieron el **Pacto Dominicano por el Agua 2021-2036** que fue socializado con los diferentes actores de la sociedad dominicana, incluidos, sociedad civil, academias, gremios, organizaciones sin fines de lucro, agencias y juntas comunitarias, organizaciones de regantes, representantes de la municipalidad y de los diferentes ayuntamientos. El Pacto implica un cambio de paradigma y de enfoque respecto al uso, aprovechamiento, protección y conservación de los recursos hídricos del país, sustentado en los siguientes seis (6) ejes estratégicos:

- PRIMERO: Gestión integrada e institucional del sector, como el engranaje fundamental que moviliza soluciones en el corto, mediano y largo plazo.
- SEGUNDO: Adecuada atención a la protección y conservación de los ecosistemas que constituyen la fuente fundamental del recurso hídrico en cantidad y calidad.
- TERCERO: Eficiencia, resiliencia y sostenibilidad en la gestión de la oferta y demanda de agua tomando en cuenta los efectos de cambio climático y la demanda hídrica actual y futura.
- CUARTO: Priorización y uso estratégico del recurso, que garantice el acceso para consumo humano, la protección de sectores vulnerables, la diversificación productiva del recurso y su función vital para la salud de los ecosistemas.
- QUINTO: La valoración del agua como un recurso básico e indispensable para la vida, la salud, la dignidad de todos los seres humanos y para la biodiversidad y la salud de los ecosistemas.
- SEXTO: Suministro eficiente, equitativo y con altos estándares de calidad de los servicios de agua potable y saneamiento para la salud humana y de los ecosistemas.

Como se verá a continuación, la propuesta de una nueva Ley de Aguas moderna -***Borrador del Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023***-, que incorpora los criterios de la gestión integrada del recurso hídrico, responde a las necesidades actuales del país y enfatiza el papel de la planificación de la gestión del agua como elemento básico para la determinación de la política hídrica, al establecer la obligatoriedad de su formulación, el organismo responsable de su elaboración, los objetivos que se persiguen y el contenido que debe tener. Algunos de los aspectos más relevantes de dicha nueva Ley son los siguientes:

- Reconocimiento del valor sociocultural, económico y ambiental del agua que exige una gestión integrada por cuencas hidrográficas que permita el uso coordinado y aprovechamiento multisectorial del recurso, orientado a lograr el desarrollo sostenible del país.
- Participación de las y los usuarios y de la población organizada en la toma de decisiones que afectan al agua, promoviendo una cultura que genere en la población una conciencia y actitudes encaminadas a su buen uso y valoración.
- Dominio y gestión pública del agua con participación de todos los actores vinculados al agua –operadores, usuarios, normativos y reguladores- dentro del Sistema Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (SNGIRH), conducido por una autoridad única, la Autoridad Nacional del Agua.
- Planificación de la gestión del agua para equilibrar y armonizar la oferta y demanda del agua, proteger su cantidad y su calidad, propiciar su utilización eficiente, de tal forma que contribuya al desarrollo local, regional y nacional.

Por el artículo 17 de la propuesta de Ley de Agua se crea el SNGIRH "*como marco institucional para administrar de manera coordinada y articulada el recurso hídrico con arreglo a la presente Ley*. El SNGIRH "*abarca el conjunto de procesos, instrumentos, recursos, órganos y entes de la administración pública, entidades privadas, organizaciones no gubernamentales y demás actores que participan en la gestión integrada del agua*", y, dirigido por la Autoridad Nacional del Agua, "*formarán parte de él las instituciones del sector público vinculadas al sector, las organizaciones del sector privado y organizaciones no gubernamentales existentes dentro de las cuencas hidrográficas"*. El establecimiento de la Autoridad supone un reordenamiento interinstitucional del sector agua.

Por su parte, el Título V trata sobre la Planificación Hidrológica que identifica como instrumentos estratégicos *"los Planes Hidrológicos, el Sistema de Información Nacional del Agua y los programas de educación, ahorro y preservación del agua".* Más adelante fija el contenido mínimo del Plan Hidrológico Nacional, el de los Planes Hidrológicos de cuenca y el del Sistema de Información Nacional del Agua.

Precisamente el PHN es el encargado de determinar *"los planes y perfiles de programas y proyectos a ejecutar en el plazo de los diez primeros años de vigencia, con los estimados de los requerimientos de*

inversión, calendario y capacidad de implementación. Transcurridos éstos se confeccionará un nuevo Plan de actuaciones por los diez años restantes de vigencia".[1]

Por tanto, el PHN tiene por objeto determinar las medidas de interés nacional que permitan resolver los problemas del agua, establecer los costos y las fuentes de financiación, así como el programa de implementación de las mismas. No hay que olvidar que para llegar a ellas ha sido necesario elaborar el diagnóstico general del sector agua en el país, lo que ha permitido identificar las regiones y cuencas hidrográficas con mayores problemas (estrés hídrico, ...) y, por añadidura, establecer una priorización para la elaboración de los planes de cuenca.

A mayor detalle, los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca tienen el mismo objetivo general del Nacional, pero sus medidas deben adscribirse a su ámbito territorial, por lo que no se debe producir ninguna interacción entre ambos planes. En consecuencia, para que el proceso planificador sea eficiente, el ámbito territorial nacional y el de las cuencas hidrográficas no debe confundirse ni interferirse, sino que deben interactuar buscando la coordinación de actividades para conseguir una planificación nacional integrada y realizada con criterios homogéneos.

Por ello, en el PHN se deben contemplar todos los objetivos desde una perspectiva global, que considere un uso armónico y coordinado de todos los recursos hídricos del país y que permita solucionar los desequilibrios hídricos existentes. De esta manera, la evaluación de los recursos hídricos, el conocimiento de las demandas de agua, la calidad del agua, los eventos extremos y otros aspectos de la planificación, sólo se pueden alcanzar con metodologías de alcance nacional que permitan identificar los problemas existentes y definir sus posibles soluciones. Cualquier intento de descender en el Plan Nacional a un nivel de mayor detalle, invadiendo el alcance de los Planes de Cuenca, ocasionaría grandes heterogeneidades que desvirtuarían lo que debe ser la planificación nacional y lo que podría ser peor, dificultaría la identificación de los grandes problemas nacionales y el desarrollo de los programas para solucionarlos, que deben ser de interés nacional.

El Plan Hidrológico Nacional (PHN) se erige como la garantía fundamental para el desarrollo sostenible de la República Dominicana, al articular una visión integral y prospectiva de la gestión del agua. Su implementación no solo responde a imperativos legales y sociales contemporáneos, sino que construye, desde una perspectiva idealizada, el futuro hídrico del país: un porvenir donde la seguridad hídrica, la equidad en el acceso, la resiliencia ante el cambio climático y la salud de los ecosistemas se consolidan como pilares del progreso nacional. Así, el PHN trasciende su carácter técnico para convertirse en un instrumento de construcción deliberada de un mañana más justo, sostenible y próspero.

[1] Art. 50.2 de la propuesta del Anteproyecto de nueva Ley de Aguas de 2023.

LA PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL AGUA

1.1. OBJETIVOS DEL PLAN HIDROLÓGICO

Los objetivos del PHN han sido definidos a partir de lo establecido en la **Ley 1-12, Estrategia Nacional de Desarrollo 2030**. Promulgada el 25 de enero de 2012, emana del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD) y plantea un nuevo modelo de desarrollo que se articula alrededor de cuatro estrategias de acción:



Cada uno de estos Ejes Estratégicos se desarrolla con un conjunto de objetivos que cubren todos los aspectos del desarrollo económico y social de los ciudadanos con respeto al medio ambiente.

1.1.1. Objetivo general

En el Cuarto Eje figura entre sus objetivos el *Manejo sostenible del medio ambiente* que tiene entre sus objetivos específicos **"Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible para garantizar la seguridad hídrica"** y ahí figuran una serie de criterios alineados con lo que es actualmente la gestión integrada de los recursos hídricos.

1.1.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del Plan son los siguientes:

- Desarrollar un marco legal e institucional que garantice la gestión sostenible y eficiente de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.
- Planificar de manera coordinada e integral la gestión de los recursos hídricos, con la cuenca hidrográfica como elemento central.
- Conservar y gestionar de manera sostenible los recursos hídricos superficiales y subterráneos, para atenuar los efectos del cambio climático.
- Modificar la filosofía de la política hídrica para pasar de un modelo enfocado a la expansión de la oferta a un modelo que enfatice el control de la demanda.

- Expandir y dar mantenimiento a la infraestructura para la regulación de volúmenes de agua, priorizando inversiones en obras de propósitos múltiples.
- Fortalecer la participación y corresponsabilidad de los usuarios de sistemas de riego en su mejora y uso ambiental.
- Promover recursos, medios y asistencia para la modernización y conservación de la infraestructura de riego para mejorar la eficiencia en el uso del agua.
- Desarrollar un sistema de ordenamiento y calificación del agua en ríos, lagos, embalses y costas que incluya monitoreo y control de vertidos a los cuerpos de agua.
- Educar a la población en la conservación y consumo sostenible del recurso agua.

1.2. HORIZONTES DE PLANIFICACIÓN

Tal y como se establece en la *Guía de la Conferencia de Direcciones y Autoridades Iberoamericanas del Agua (CODIA)*, financiada por AECID[2]:

La planificación debe entenderse como un proceso cíclico y gradual, previendo el seguimiento del plan y su revisión, definiendo un procedimiento y periodo para la revisión. La planificación hidrológica debe tener un carácter secuencial en la consecución de objetivos…

el horizonte futuro que se considere debe ser suficientemente alejado como para poder contemplar un desarrollo significativo de las demandas que permita detectar con el balance aquellas zonas en las que es previsible que aparezcan problemas de suministro en el futuro y llevar a cabo en ellas análisis más detallados que permitan concretar las medidas a realizar.

La definición del horizonte es igualmente clave para evaluar la consecución del buen estado, cumplimiento de los objetivos de calidad del agua, …

El seguimiento y la revisión del Plan se refieren al carácter cíclico de la planificación. El seguimiento debe evaluar dos cuestiones básicas: si la evolución de las variables básicas se ajusta a lo previsto en el Plan (recursos, demandas, etc.) y, en relación con las medidas contempladas en el Plan, si el grado de avance y los efectos de su implementación se ajustan a lo esperado. Por ello, en el programa de seguimiento deben contemplarse indicadores que permitan evaluar estas dos circunstancias.

Todos estos argumentos se han tenido en cuenta en la formulación del presente Plan por lo que las fechas clave del PHN son las siguientes:

- Situación actual, origen de partida de las distintas evaluaciones y diagnósticos: 2025.
- Horizonte a mediano plazo: 2035.
- Horizonte a largo plazo: 2045.

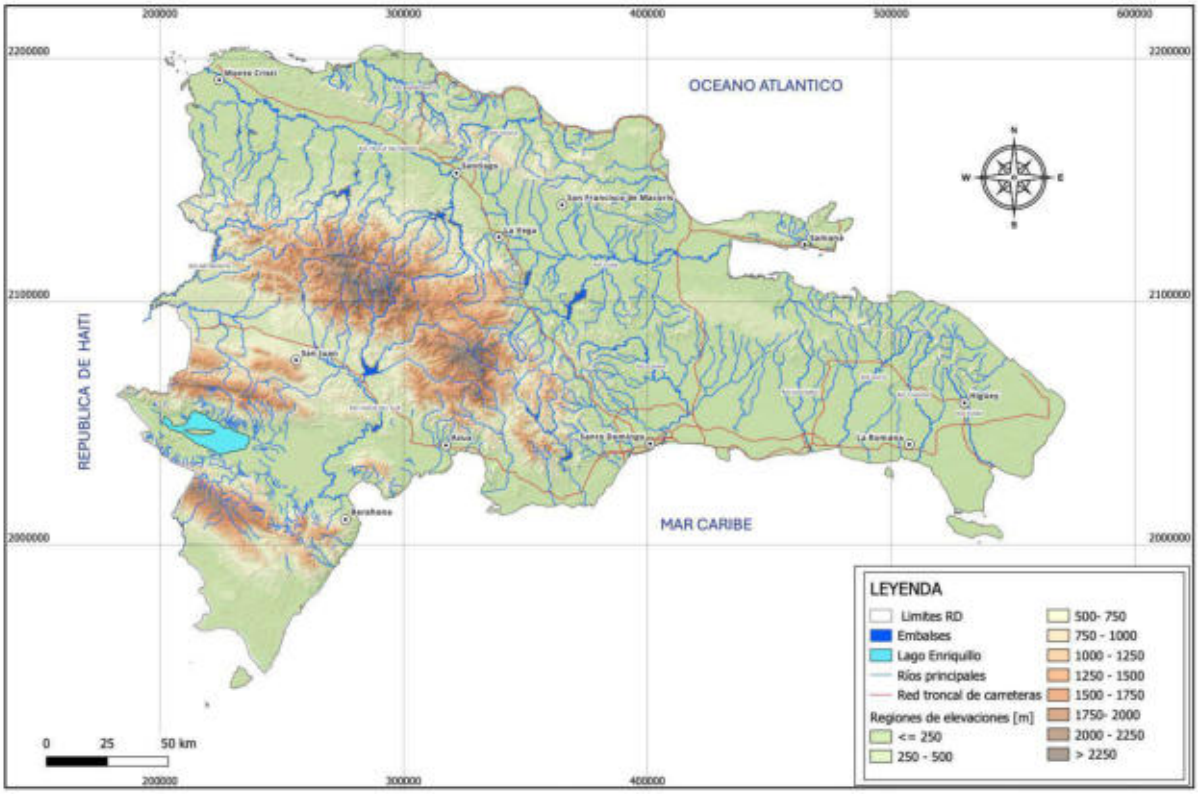
[2] *Guía técnica de planificación hidrológica en el marco de la gestión integrada del recurso hídrico dirigida al ámbito Iberoamericano. Bloque II. Marco conceptual.* Apartado 6.2. CRITERIOS PROPUESTOS PARA LA DEFINICIÓN DE HORIZONTES Y DEL PERÍODO DE REVISIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO, pág. 42, de julio 2024.

MARCO FÍSICO Y CLIMATOLÓGICO

2.1. LOCALIZACIÓN Y MORFOLOGÍA

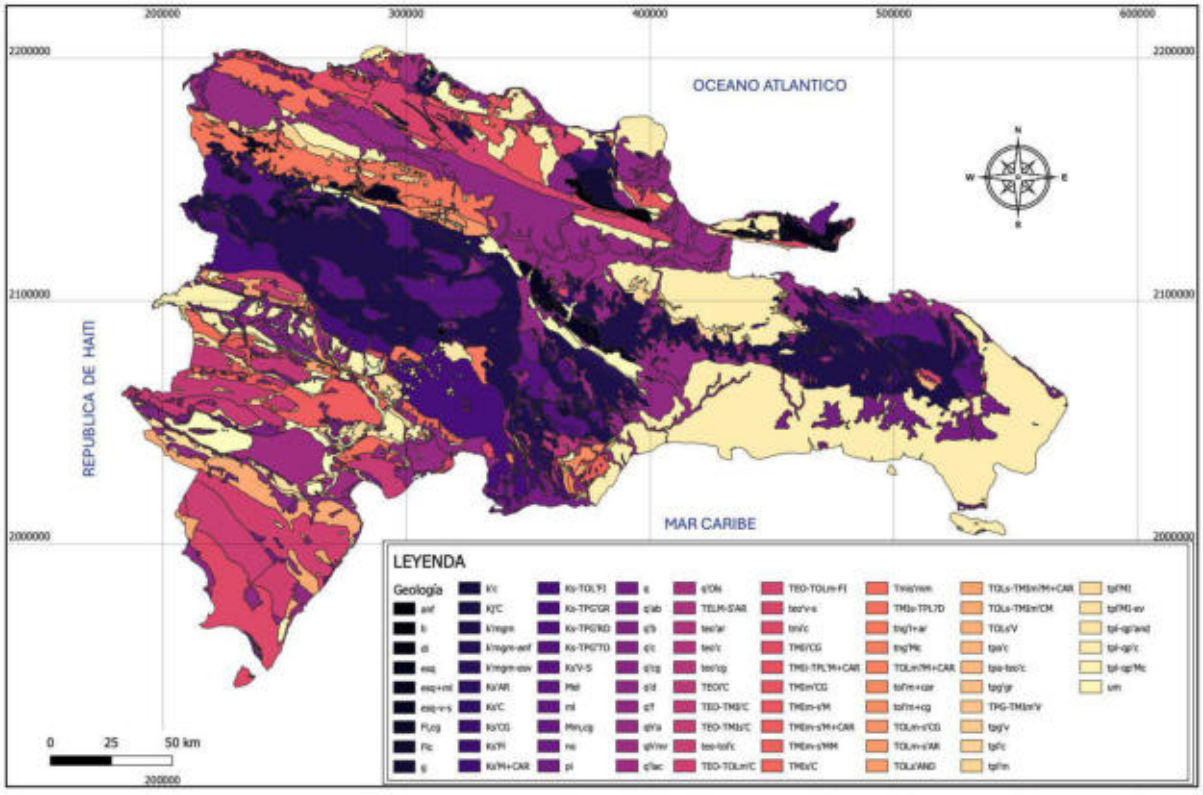
La superficie de la República Dominicana asciende a 48,190 km^2 que se eleva a 48,671 km^2 si se incluyen las islas anexas. Se sitúa en los dos tercios orientales de la Isla Hispaniola, que comparte con la República de Haití, entre los 18º y 20º N y los 68º y 72º W. Posee un complejo sistema orográfico en geología, estructura y geografía, formado por cinco sistemas montañosos con orientación preferencial Noroeste / Sureste que culmina en el punto más elevado de todas Las Antillas, el Pico Duarte (3,089 m.s.n.m.).

En el mapa siguiente se puede visualizar la orografía de la República Dominicana, desde el punto de vista geológico, la Isla comprende varios dominios separados por fallas de desgarre que se formaron en un contexto intraoceánico y de arcoisla. Su fisiografía aparece dominada por valles y alineaciones montañosas de dirección Noroeste-Sureste, denominadas de norte a sur: Cordillera Septentrional, Cordillera Central, Sierra de Neiba y Sierra de Bahoruco. Estas cuatro elevaciones se encuentran separadas por tres grandes valles: Cibao, San Juan y Enriquillo.



Mapa 1. Orografía de la República Dominicana

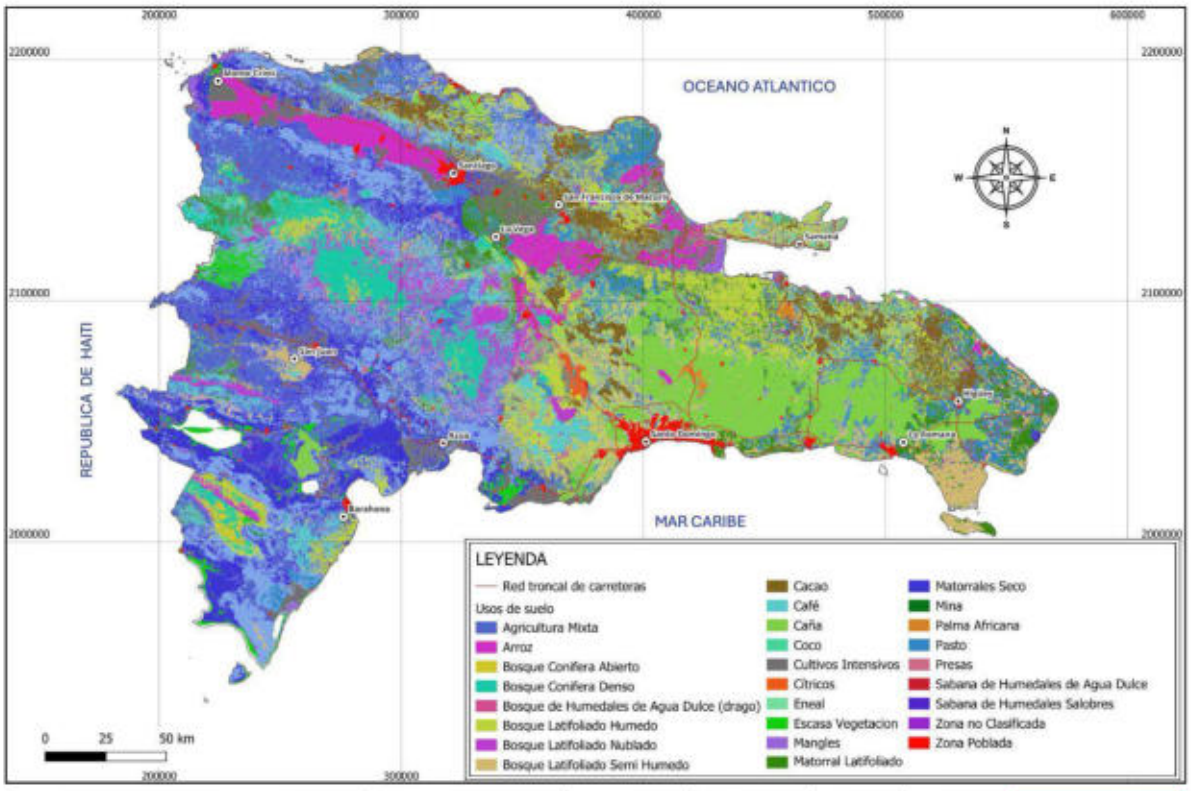
El país se compone de veinte (20) regiones geomorfológicas y ocho (8) subregiones, que presentan cada una de ellas zonas con características geomorfológicos distintas, agrupadas en zonas rocosas o montañosas y zonas de deposición, formadas por terrazas, abanicos aluviales y aluviones.



Mapa 2. Geología de la República Dominicana

En el año 2012, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana llevó a cabo un exhaustivo estudio de uso y cobertura del suelo, el cual sirvió como una actualización fundamental de los inventarios anteriores, reflejando las dinámicas de cambio en el territorio nacional. Este trabajo, de gran valor para la planificación y la gestión sostenible de los recursos, culminó en la elaboración de un mapa detallado a escala nacional que presenta las diversas unidades de clasificación junto con sus respectivas estadísticas de superficie.

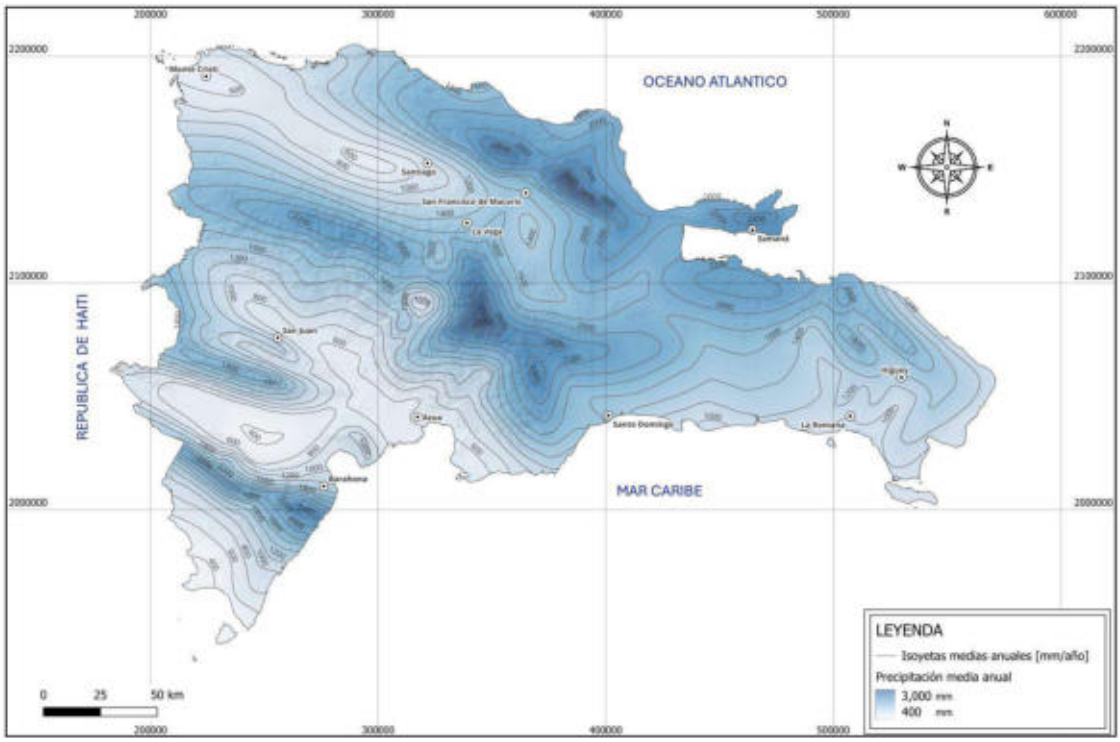
Los resultados arrojaron datos reveladores: el uso agrícola se consolidó como una actividad predominante, ocupando una extensión de 16,959 km² (35% del territorio nacional), seguido de cerca por la cobertura forestal con 18,923.45 km² (39%). Por su parte, el uso pecuario abarcó 7,241.23 km² (15%), mientras que las áreas urbanas ocuparon una superficie comparativamente menor de 1,133.30 km² (2.4%). La distribución espacial de estos usos, que puede apreciarse en el mapa adjunto, no es homogénea, mostrando una clara concentración de la agricultura en los valles fértiles y los bosques en las regiones montañosas de las cordilleras Central y Septentrional.



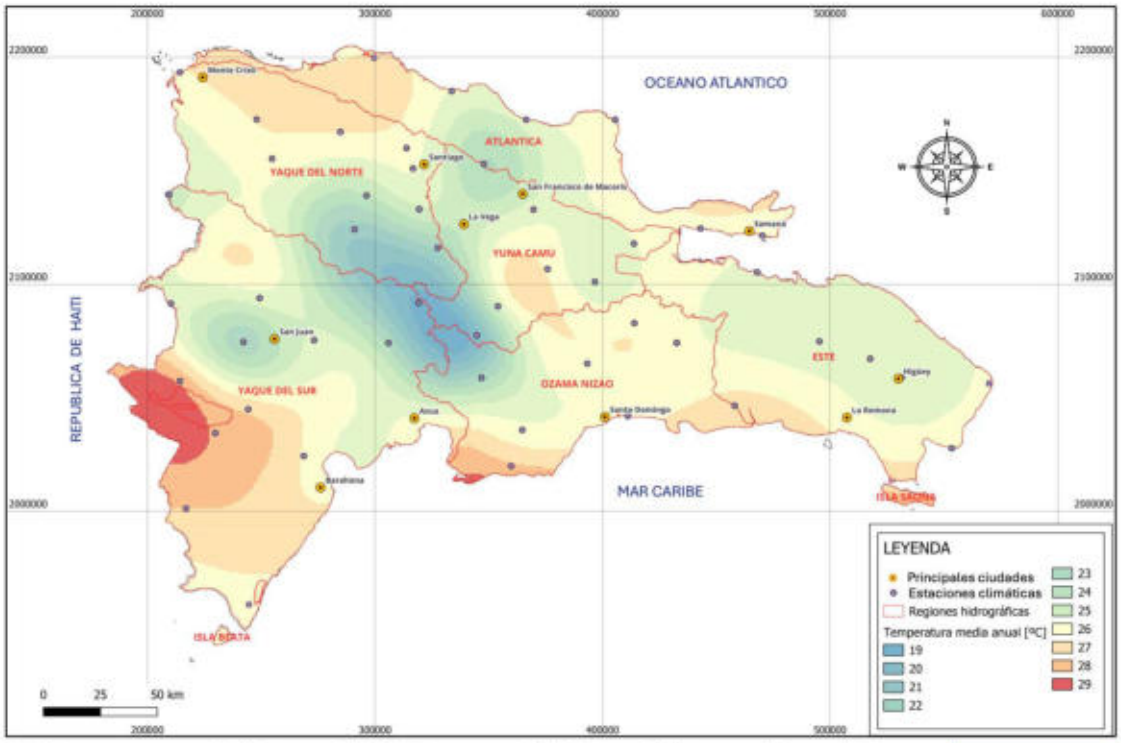
Mapa 3. Usos del suelo

2.2. EL CLIMA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

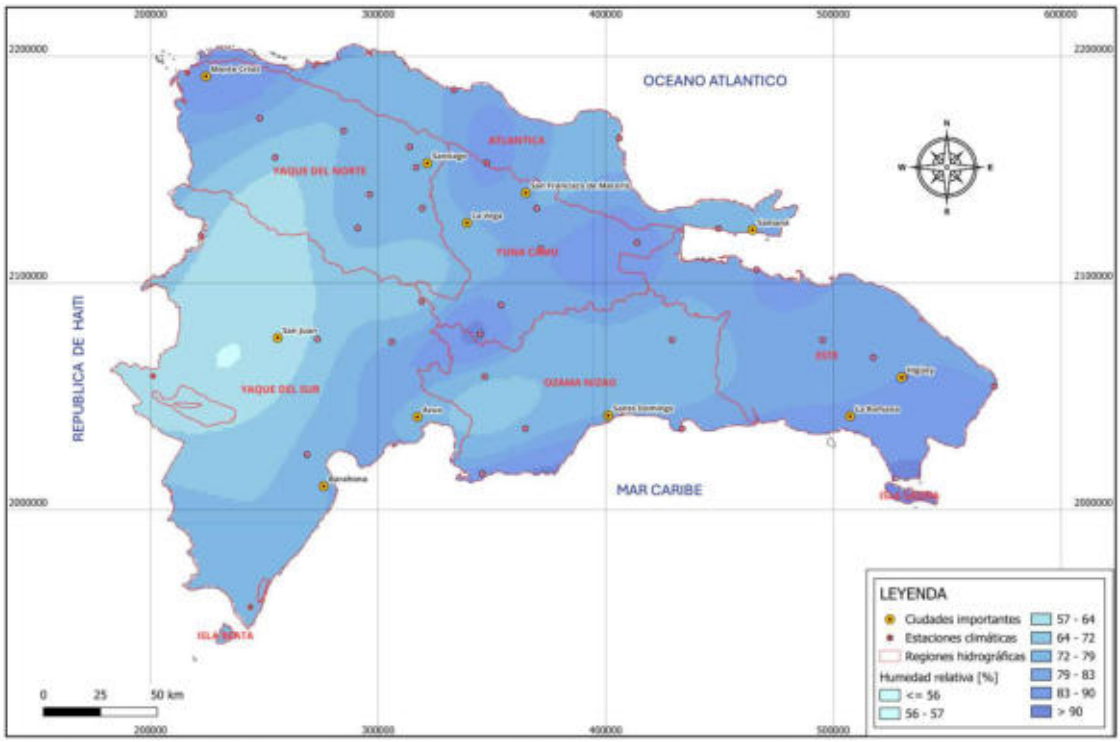
Los recursos hídricos están directamente relacionados con el clima tropical marítimo del que goza la República Dominicana, aunque presenta una gran diversidad. Su posición geográfica en el trópico de Cáncer, los vientos alisios procedentes del noreste, que impactan cargados de humedad después de atravesar el Atlántico sobre una orografía compleja, son los factores fundamentales que determinan el clima y, por lo tanto, la generación y distribución de los recursos hídricos. A estos factores hay que añadir los fenómenos meteorológicos de desplazamiento (huracanes, frentes, vaguadas y ondas del este) y la convección o ascenso por calentamiento del aire sobre áreas llanas y bajas. De esta forma el promedio anual de lluvia es de unos 1,500 mm que precipita en unos 110 días lluviosos. Los mapas siguientes reflejan las variables fundamentales del clima: precipitación, temperatura, humedad relativa y evaporación, en valores medios anuales:



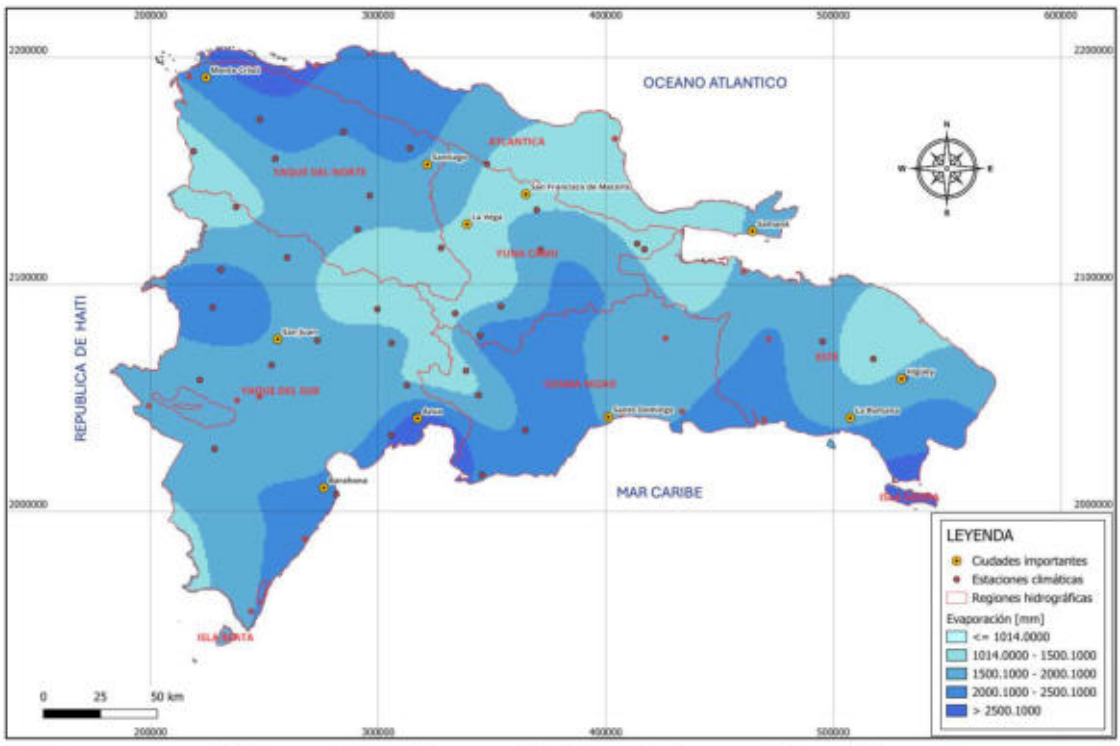
Mapa 4. Precipitación media anual



Mapa 5. Temperatura media anual



Mapa 6. Humedad relativa media anual



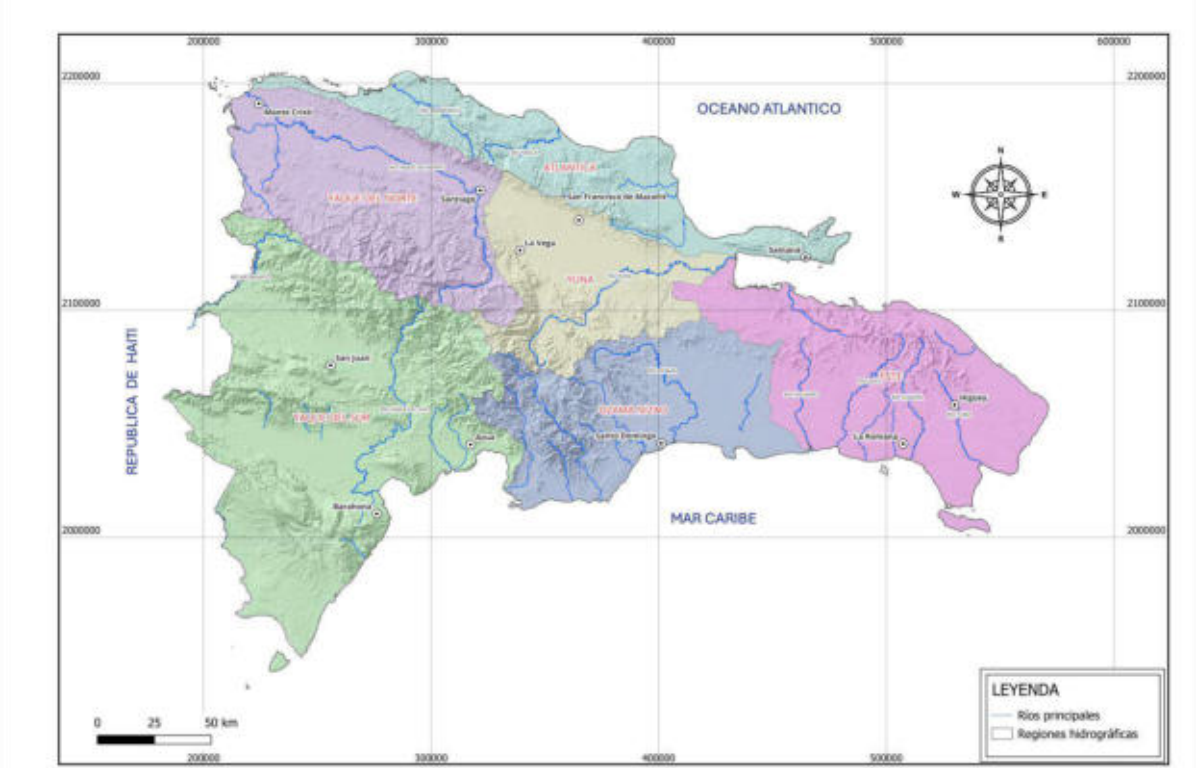
Mapa 7. Evaporación media anual

2.3. REGIONES HIDROGRÁFICAS

A efectos de la planificación hidrológica, esta extensión se ha agrupado en seis regiones hidrográficas establecidas considerando diversos factores como las cuencas hidrográficas, el comportamiento hidro-climático, la distribución política territorial, las relaciones socioeconómicas y las ventajas administrativas, entre otros. Cada región hidrográfica se define como una cuenca o una agrupación de cuencas, lo que permite una planificación integral y coherente en el manejo de los recursos hídricos, compatibilizando la gestión al nivel de región/cuenca con la gestión al nivel nacional. En la tabla siguiente se definen las regiones hidrográficas consideradas, mientras que en el mapa siguiente se puede observar su distribución espacial:

Tabla 1. Regiones Hidrográficas de República Dominicana

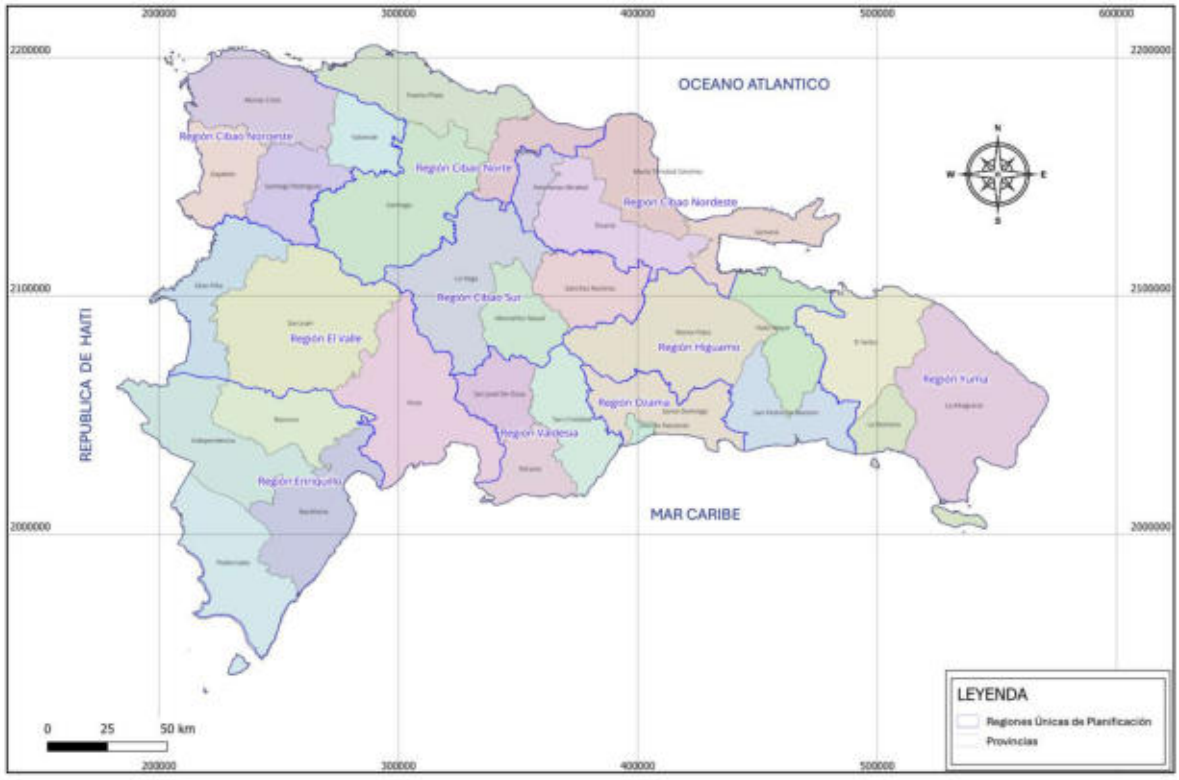
Nº	Región Hidrográfica	Área (km^2)	Área (%)
1	Yaque del Norte	7,785	16.15
2	Atlántica	5,065	10.51
3	Yuna	6,150	12.76
4	Este	7,340	15.23
5	Ozama-Nizao	5,720	11.87
6	Yaque del Sur	16,130	33.47
	Total	**48,190**	**100.00**



Mapa 8. Distribución espacial de las regiones hidrográficas de planificación

MARCO ADMINISTRATIVO Y POBLACIÓN

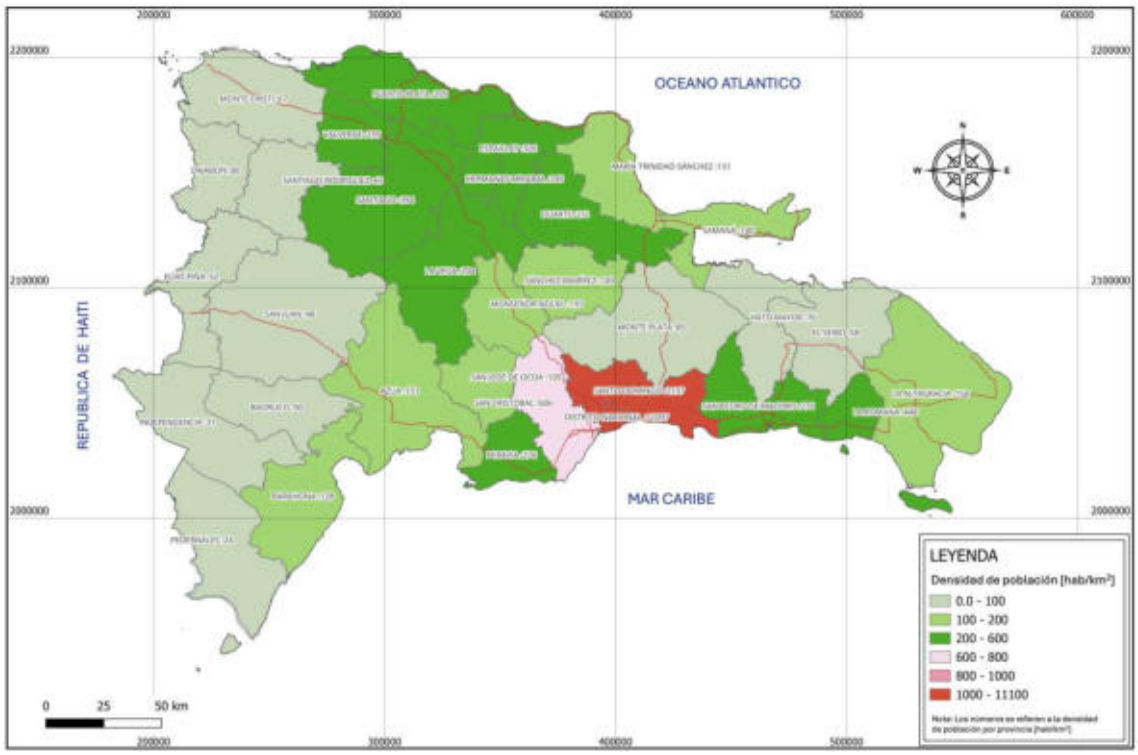
La organización del territorio nacional en 32 provincias y 10 regiones únicas de planificación constituye la base administrativa sobre la cual se articula la gestión pública en la República Dominicana. Sin embargo, esta división político-administrativa no siempre coincide con la delimitación natural de las cuencas hidrográficas, lo que introduce un nivel de complejidad significativo en la planificación y gestión integrada de los recursos hídricos. La distribución espacial de la República Dominicana es la siguiente:



Mapa 9. Distribución provincial y Regiones Únicas de Planificación

De acuerdo con los datos del Censo de 2022 de la Oficina Nacional de Estadística, que registró una población de **10,760,025 habitantes**, y tras su actualización mediante las tasas de crecimiento histórico para los fines de este Plan, se ha elaborado el mapa de densidad de población por provincia que se presenta a continuación.

Este análisis territorial es fundamental para el Plan Hidrológico Nacional (PHN), ya que permite visualizar la distribución espacial de la demanda de agua, identificar las presiones sobre los recursos hídricos en cada región y, en consecuencia, orientar las inversiones y las medidas de gestión para garantizar la seguridad hídrica de toda la población. La concentración demográfica en ciertas áreas subraya la necesidad de soluciones específicas y eficaces que aseguren un acceso equitativo y sostenible al recurso.



Mapa 10. Densidad de población al nivel provincial

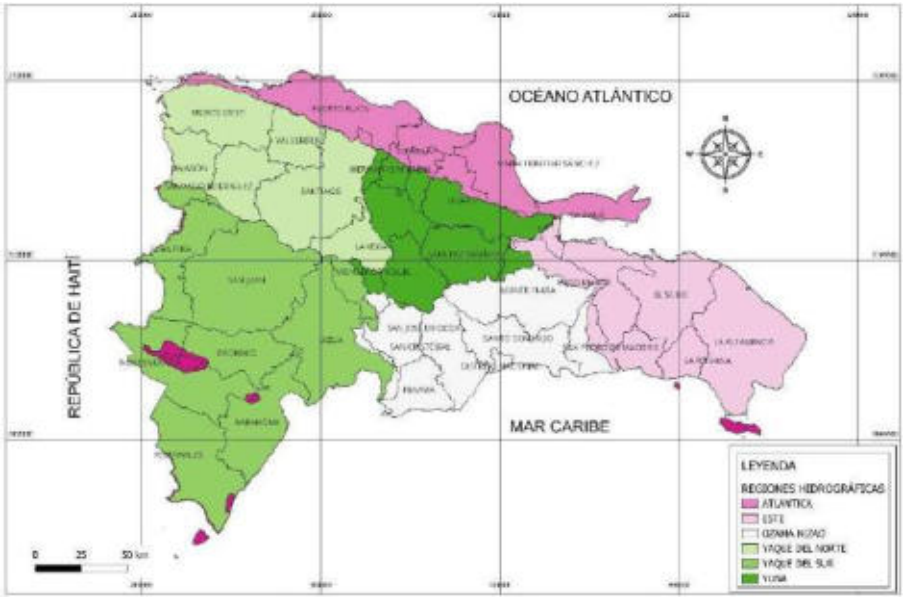
La relación espacial entre las regiones hidrográficas y las divisiones político-administrativas (provincias) no es exactamente biunívoca, es decir, no existe siempre una correspondencia uno a uno entre ambos criterios de delimitación. Esto se debe a que el trazado de las cuencas hidrográficas responde a la geomorfología del territorio —las divisorias de aguas naturales—, mientras que los límites provinciales son construcciones humanas y administrativas. Como consecuencia, es frecuente encontrar que el territorio de una misma provincia se extienda sobre porciones de dos o más regiones hidrográficas, especialmente en áreas de topografía compleja o donde los límites políticos no coinciden con las barreras naturales.

Esta superposición territorial tiene implicaciones significativas para la gestión integrada del recurso hídrico, ya que una misma provincia puede verse afectada por las políticas y planes de gestión de más de una región hidrográfica, requiriendo una coordinación interinstitucional y una planificación especialmente cuidadosa. Para ilustrar esta compleja interrelación, en la tabla siguiente se detalla la correspondencia específica entre cada provincia y la(s) región(es) hidrográfica(s) en la(s) que se ubica total o parcialmente su territorio.

Este es el caso, por ejemplo, de **Dajabón**, cuyo territorio se distribuye en un 95% en la Región Hidrográfica del Yaque del Norte y un 5% en la del Yaque del Sur; o de **Peravia**, dividida entre la Región Hidrográfica Ozama-Nizao (20%) y la del Yaque del Sur (80%). Asimismo, la provincia de **Espaillat** participa en dos regiones: la Atlántica (20%) y la del Yuna (80%).

Tabla 2. Distribución provincial de las regiones hidrográficas		
Región hidrográfica (RH)	**Provincia**	**Porcentaje en la RH (%)**
Yaque del Norte	Santiago	100
	Dajabón	95
	Monte Cristi	100
	Santiago Rodriguez	100
	Valverde	100
Atlántica	Samaná	100
	María Trinidad Sánchez	100
	Espaillat	20
	Puerto Plata	100
Yuna	Espaillat	80
	Monseñor Nouel	100
	Duarte	100
	Hermanas Mirabal	100
	La Vega	100
	Sánchez Ramírez	100
Este	El Seibo	100
	La Altagracia	100
	La Romana	100
	San Pedro de Macorís	100
	Hato Mayor	100
Ozama-Nizao	Distrito Nacional	100
	Santo Domingo	100
	Peravia	20
	San Cristóbal	100
	Monte Plata	100
Yaque del Sur	Peravia	80
	Elías Piña	100
	San Juan	100
	Bahoruco	100
	Barahona	100
	Independencia	100
	Pedernales	100
	San José de Ocoa	100
	Dajabón	5
	Azua	100

En el mapa siguiente se observa la distribución espacial que relaciona las provincias con las seis regiones hidrográficas definidas en el país para gestionar los recursos hídricos, las cuales tienen la cuenca hidrográfica como elemento fundamental:



Mapa 11. Distribución provincial de las regiones hidrográficas

Agrupando los datos provinciales se ha obtenido la distribución de la población por regiones hidrográficas en la situación actual de 2025. En la tabla siguiente se aporta esta distribución regional donde también se ha distinguido entre urbana y rural:

Tabla 3. Población distribuida por Región Hidrográfica. Estimación 2025

Región Hidrográfica	Urbana (hab)	Rural (hab)	Total (hab)	Total (%)
Yaque del Norte	1,195,613	506,668	1,702,282	14.94
Atlántica	360,766	286,655	647,421	5.68
Yuna	754,055	654,794	1,408,849	12.37
Este	1,040,376	222,147	1,262,523	11.08
Ozama-Nizao	4,193,820	863,972	5,057,792	44.40
Yaque del Sur	981,268	330,182	1,311,451	11.51
Total (hab)	**8,525,899**	**2,864,419**	**11,390,318**	**100.00**

Los datos de población estimados para 2025[3] permiten establecer las siguientes conclusiones:

- La población en República Dominicana estimada para 2025 asciende a más de 11 millones de personas, de las que en torno al 25% habitan en espacios rurales y el restante 75% en urbanos.
- La ratio media de la población urbana sobre la rural es del orden de 3, pero con una distribución desigual según las provincias.
- Con una población eminentemente urbana destacan: Distrito Nacional, San Juan (ratio de 38), La Romana (17), Santo Domingo (7), San Pedro de Macorís y Barahona, con ratios por encima de 5.
- Por su parte, entre las provincias que disponen de una población mayoritariamente rural destacan Hermanas Mirabal, Samaná, Espaillat y La Vega.

La población activa en 2023 era del orden de 5 millones de personas, de las que unas 366,000 personas se dedicaban al sector agropecuario, mientras que unas 50,000 se empleaban en el sector del agua y la energía.

[3] Véase el documento *Demandas de agua por usos*, elaborado en el marco del presente Plan Hidrológico.

MARCO DE GOBERNANZA: NORMATIVA E INSTITUCIONES

4.1. INSTITUCIONES QUE GESTIONAN LOS RECURSOS HÍDRICOS

Se analizan en este apartado tanto las funciones de las principales instituciones del sector agua como las de otras instituciones esenciales del Estado que no están directamente relacionadas con el sector agua pero que desempeñan aspectos fundamentales que este requiere para su desarrollo, como son la planificación y aprobación de proyectos, así como el fortalecimiento institucional, y que es necesario conocer y comprender por ser fundamentales en la política del país.

Dado que en el largo plazo transcurrido entre los años sesenta -década en la que se promulgó la *Ley 5862-1962, sobre dominio de aguas terrestres y distribución de las aguas públicas*, la *Ley 6-1965* de creación del INDRHI- y la actualidad, las instituciones han cambiado de nombre y las competencias que antes estaban radicadas en alguna de ellas ha cambiado a alguna otra, se ha optado por analizar las iniciativas de las instituciones relacionadas con el sector agua a partir de las leyes que rigen sus actuaciones.

4.1.1. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

La ***Ley 64-00, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales*** establece las directrices generales para la gestión de los recursos naturales en el país, fue elaborada por el Congreso Nacional de la República Dominicana y promulgada el 18 de agosto del año 2000. Esta legislación fue creada con el objetivo de establecer las normas y directrices necesarias para la *conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, asegurando su uso sostenible.*



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Ley establece entre los considerandos que es de vital importancia integrar las instituciones involucradas en la planificación, gestión, uso, manejo, administración, reglamentación y fomento de los recursos naturales y la preservación y protección del medio ambiente, ahora dispersos, lo cual dificulta la aplicación de una política integral por parte del Estado, que conlleve a una efectiva conservación y protección de los mismos.

Los objetivos particulares de esta Ley son la prevención, regulación y control de cualquiera de las causas o actividades que causen deterioro del medio ambiente, contaminación de los ecosistemas y la degradación, alteración y destrucción del patrimonio nacional y cultural.

La Ley adscribe el INDRHI al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y le otorga una posición predominante en la gestión de los recursos hídricos, tal y como se refleja en el siguiente articulado:

- **Título I. De los principios fundamentales, objetivos y definiciones básicas**. Capítulo IV: De la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sección III. Del reordenamiento de los Organismos públicos pertenecientes al sector Medio Ambiente y Recursos Naturales:

- *Artículo 23. Se adscriben y, por tanto, dependerán de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales[4]….el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI).*

- **Título VI. Disposiciones generales y finales**. *Capítulo II. De las disposiciones finales*

- Art. 195. Se modifican el artículo 4 y los incisos g) y h) del artículo 5 de la ley No. 6, del 8 de septiembre de 1965, que crea el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), para que en lo adelante digan:

"Art. 4. El INDRHI será la máxima autoridad nacional en relación al control, aprovechamiento y construcción de obras fluviales (regulación o encauzamiento de los ríos y protección contra avenidas); de hidráulica agrícola (saneamiento natural por zanjas abiertas, evaluación artificial y drenaje); de riego por infiltración, riego por canales, riego subterráneo y riego por aspersión; de azudes y presas; y de centrales hidroeléctricas;

Art. 5. g) Intervenir, previa aprobación de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales[4], en la conservación de las corrientes de agua, lagos y lagunas; en la protección de cuencas alimentadoras y en las obras de corrección torrencial, con la cooperación de la Secretaría de Estado de Agricultura y el Instituto Agrario Dominicano;

h) Realizar, en coordinación con la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales[4], el reconocimiento y evaluación de los recursos hidráulicos de todas las cuencas nacionales".

También promulga prescripciones sobre los recursos hídricos del país que deben ser aplicados en la formulación del Plan Hidrológico Nacional:

- En el **Título I: De los principios generales** se establece:

- *Art. 3. Los recursos naturales y el medio ambiente son patrimonio común de la nación y un elemento esencial para el desarrollo sostenible del país.*
- *Art. 13. En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.*
- *Art. 15. Son objetivos particulares de la presente ley:*

[4] Derogada por la Ley 10.21 que modifica las leyes que crearon las Secretarías de Estado.

5) Garantizar el manejo racional de las cuencas y sistemas hídricos, asegurando de esta manera la sostenibilidad de los mismos;

- *Art. 17. Se crea la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARN)[4] como organismo rector de la gestión del medio ambiente, de los ecosistemas y de los recursos naturales.*
- *Art. 23. Párrafo III. El INDRHI deberá someter a la aprobación de la SEMARN los planes, programas, proyectos y actividades que esta institución vaya a ejecutar en las cuencas hidrográficas, dentro de las competencias asignadas por esta ley a dicha Secretaría de Estado. El INDRHI coordinará con esta Secretaría de Estado todo lo relativo al uso y aprovechamiento de los recursos hídricos del país.*

- En el **Título II: De los instrumentos para la gestión del medio ambiente y los recursos naturales** se destaca:

- *Art. 32. Para garantizar una gestión ambiental adecuada, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales[4] dividirá el territorio nacional en unidades de gerencia ambiental, debiendo, siempre que sea posible, respetar los límites de las cuencas hidrográficas.*

  Párrafo. Las pequeñas cuencas podrán ser unidas para la conformación de distritos hidrológicos.

- En el **Título III. De la protección y calidad del medio ambiente s**e promulga:

- *Art. 82. Se prohíbe el vertimiento de sustancias o desechos contaminantes en suelos, ríos, lagos, lagunas, arroyos, embalses y cualquier otro cuerpo de agua.*
- *Art. 87. Se dispone la delimitación obligatoria de zonas de protección alrededor de los cuerpos de agua, obras e instalaciones hidráulicas, así como de cauces naturales y artificiales, con la finalidad de evitar los peligros de contaminación, asolvamiento u otras formas de degradación.*
- *Art. 88. La SEMARN, como autoridad competente, determinará en consulta con los sectores involucrados, el destino de las aguas residuales, las características de los cuerpos receptores, el tratamiento previo requerido, y las cargas contaminantes permisibles.*
- *Art. 89. Las aguas residuales solo podrán ser utilizadas después de haber sido sometidas a procesos de tratamiento que garanticen el cumplimiento de las normas vigentes, en consulta con la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social.*

- En el **Título IV: De los recursos naturales**. *Capítulo III: De las Aguas*, se establece:

- *Art. 126. Todas las aguas del país, sin excepción alguna, son propiedad del Estado y su dominio es inalienable, imprescriptible e inembargable. No existe la propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellos.*
- *El Art 127 establece que toda persona tiene derecho a utilizar el agua para satisfacer sus necesidades vitales de alimentación e higiene, las de su familia y de sus animales, siempre que con ello no cause perjuicio a otros usuarios. El uso del agua solo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país.*
- *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. 131. El uso de las aguas superficiales y la extracción de las subterráneas se realizarán de acuerdo con la capacidad de la cuenca y el estado cualitativo de sus aguas, según las evaluaciones y dictámenes emitidos por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales[4].*
- *Art. 132. En las cuencas hidrográficas, cuyas aguas sean utilizadas para el abastecimiento público, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales establecerá restricciones de uso para garantizar, mantener e incrementar la calidad y cantidad de las aguas.*
- *Art. 135. La Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, previa evaluación, resolverá sobre las solicitudes de autorización, concesión o permiso para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas residuales, imponiendo en cada caso las condiciones necesarias para que no se produzca contaminación del medio ambiente ni afecte la salud de los seres humanos.*

Se pondrá especial énfasis en la protección de los acuíferos subterráneos, evitando cualquier tipo de contaminación o uso contrario al interés de esta ley.

También es importante resaltar el tema de la educación ambiental que se desarrolla en el art. 56, según el cual la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales[4], en coordinación con la Secretaría de Estado de Educación, llevará a cabo programas de educación ambiental con la participación de instituciones públicas y privadas que realizan actividades educativas.

4.1.2. Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INDRHI)

El INDRHI se crea por la Ley 6-1965, con las siguientes funciones, establecidas en su art. 5:

a) Estudiar, proyectar y programar todas las obras hidráulicas y energéticas, necesarias para el desarrollo integral de las cuencas hidrográficas de la República, con sujeción a los Planes Nacionales de desarrollo y en coordinación con los organismos encargados de los demás tipos de obras de desarrollo.

b) Estudiar, proyectar y construir las obras contenidas en el preámbulo de esta ley.

c) Organizar y manejar la explotación y conservación de los sistemas nacionales de riego, con la intervención de los usuarios.

d) Administrar, controlar y reglamentar el aprovechamiento de las cuencas hidráulicas, vasos de almacenamiento, manantiales y aguas nacionales.

e) Organizar, dirigir y reglamentar los trabajos de aprovechamiento de las aguas nacionales,

f) Organizar, dirigir y reglamentar los trabajos de hidrología en cuencas,

g) Intervenir, previa aprobación de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales[4], en la conservación de corrientes de agua, lagos y lagunas, en la protección de cuencas alimentadoras y en las obras de corrección torrencial, con la cooperación de la Secretaría de Estado de Agricultura y el Instituto Agrario Dominicano.

h) Realizar, en coordinación con la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales[4], el reconocimiento y evaluación de los recursos hidráulicos en todas las cuencas nacionales.

i) Realizar el reconocimiento y evaluación de los recursos hídricos de cuencas internacionales y ejecutar las obras hidráulicas que sean consecuencia de tratados internacionales.

j) Realizar el estudio de suelos para fines de riego.

La ley 278-1975, traspasó al INDRHI todas las obras fluviales, las hidráulicas agrícolas, de riego, azudes, presas y centrales hidroeléctricas.



Fuente: Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

Como se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior, el Art 195 (Disposiciones finales) de la ley 64-00, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales modificó los incisos g) y h) en la forma en que quedan recogidos en las funciones del INDRHI previamente mencionadas. También ese Art. 195 modificó el Art. 4 de la ley 6-1965 quedando establecido así:

Art.4. El INDRHI será la máxima autoridad nacional en relación al control, aprovechamiento y construcción de obras fluviales (regulación o encauzamiento de los ríos y protección contra avenidas); de hidráulica agrícola (saneamiento natural por zanjas abiertas, evaluación artificial y drenaje); de riego por infiltración, riego por canales, riego subterráneo y riego por aspersión; de azudes y presas, y de centrales hidroeléctricas.

4.1.3. Las Corporaciones de Acueducto y Alcantarillado (CORAA)

Estas Corporaciones son instituciones de servicio público con carácter autónomo, cuyo objetivo principal es elaborar y ejecutar el plan de abastecimiento de agua potable y recolección, tratamiento y disposición de las aguas residuales de las poblaciones y áreas territoriales de su competencia. También tienen a su cargo la administración, comercialización, mantenimiento, operación y ampliación en los sistemas de acueducto y alcantarillado en su área de influencia.

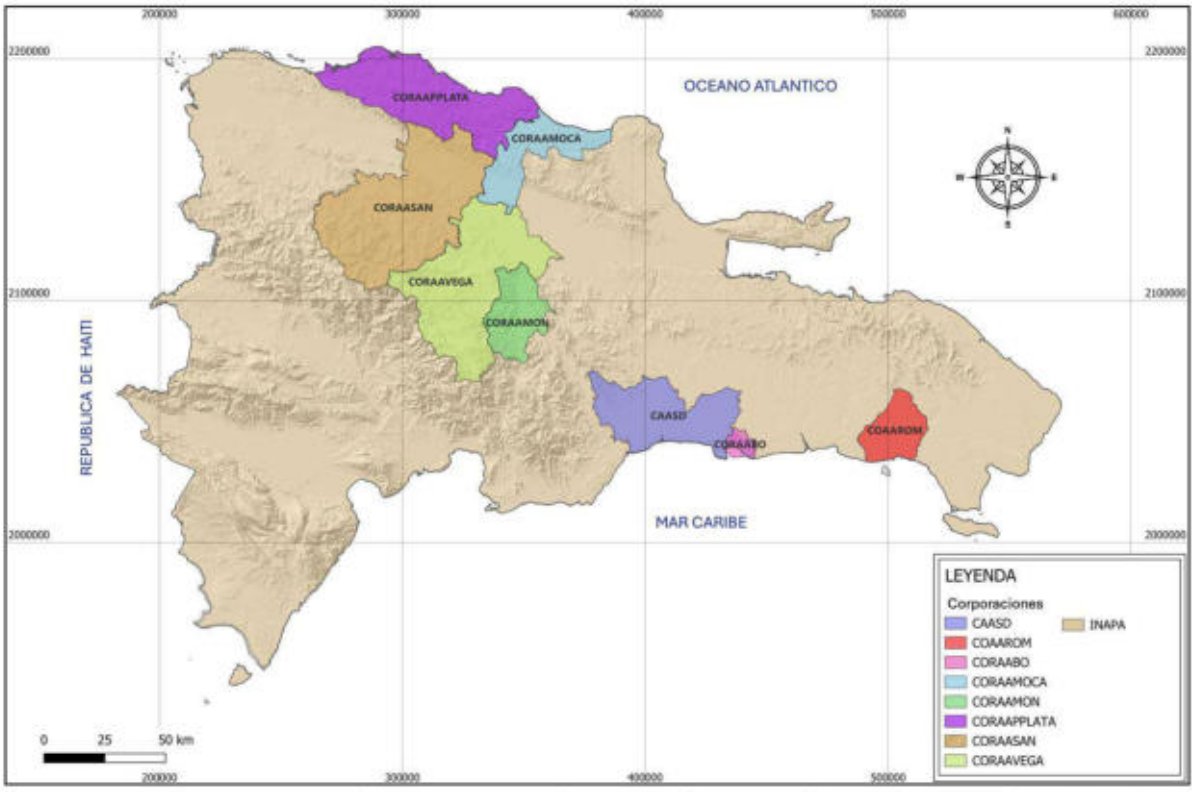
El INDRHI colabora con estas corporaciones para garantizar una distribución equitativa y sostenible del agua entre diferentes usos y regiones. Además, provee apoyo técnico y regulatorio para el monitoreo de la calidad del agua y el manejo de recursos hídricos, asegurando que las corporaciones cumplan con los estándares establecidos para el suministro de agua potable.

Los objetivos estratégicos de estas Corporaciones son los siguientes:

- Garantizar la prestación del servicio de agua potable, con criterios de cantidad y calidad.
- Aumentar progresivamente la cobertura del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento de las aguas residuales.

- Alcanzar la sostenibilidad económica y financiera de la institución.
- Mejorar los macroprocesos y procesos de apoyo, así como la plataforma tecnológica.
- Promover y garantizar la educación y participación comunitaria.

La distribución geográfica de estas ocho corporaciones se presenta en el mapa siguiente:



Mapa 12. Distribución geográfica de las entidades prestadoras de servicios

4.1.4. Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA)

El Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA) es una dependencia creada mediante la Ley 5994, en el año 1962, con la finalidad de satisfacer las necesidades y demandas de agua de la población urbana, periurbana y rural del país ubicada en su área de jurisdicción operacional.

El INAPA está encargado de proveer agua potable de calidad bajo el punto de vista físico-químico, bacteriológico y organoléptico, con presiones adecuadas, cobertura total, a costo razonable y en la cantidad necesaria para atender el consumo racional de la población. También desarrolla el servicio de recolección, transporte y disposición final de las aguas servidas. El INDRHI asegura que los cuerpos de agua y fuentes hídricas que abastecen al INAPA sean gestionados de manera sostenible, garantizando un suministro continuo y de calidad para el consumo humano. Ambas instituciones colaboran en la planificación de nuevas infraestructuras hidráulicas para satisfacer las demandas futuras de agua potable.



Fuente: Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado.

Las funciones principales que desempeña el INAPA son las siguientes:

- Dirigir y vigilar la provisión de un servicio de agua potable, así como la disposición y tratamiento de aguas residuales, determinando la prioridad de la construcción, ampliación, explotación y administración de los sistemas de aguas potables y alcantarillados.
- Mantener y operar los servicios de aguas potables, alcantarillados sanitarios y pluviales, siendo obligatoria la consulta e inexcusable el cumplimiento de sus obligaciones.
- Elaborar o aprobar los planes de obras hidráulicas públicas y/o privadas, relacionadas con los sistemas de aguas potables y alcantarillados.
- Aprovechar, utilizar y vigilar todas las aguas del dominio público, en las demarcaciones bajo jurisdicción del INAPA, según la ley que lo regula.

La tabla siguiente recoge los caudales y la población servida por las entidades del sector APS:

Tabla 4. Entidades Prestadoras de Servicios

Ámbito territorial	CAA-EPS	Población (hab)
Santo Domingo	CAASD	3,168,431
Santiago	CORAASAN	754,989
Moca	CORAAMOCA	148,445
Puerto Plata	CORAAPLATA	328,196
La Vega	CORAAVEGA	379,372
Boca Chica	CORAABO	126,054
La Romana	CORAAROM	250,220
Monseñor Nouel	CORAAMON	165,224
INAPA	INAPA	4,051,932
	Total	**9,372,863**

4.1.5. Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana (EGEHID)

El párrafo I del Art. 138 de la Ley General de Electricidad nº 125-01 de fecha julio de 2001, dispone que el Poder Ejecutivo cree la EGEHID a la cual serán traspasados la propiedad y la administración de los sistemas de generación hidroeléctrica del Estado. La empresa se creó por el Decreto Nº 628-07, de fecha 2 de noviembre del 2007, de propiedad estrictamente estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propio y con capacidad para contraer obligaciones comerciales contractuales, según sus propios mecanismos de dirección y control.

El objeto principal de la EGEHID es diseñar, construir, administrar y operar las unidades de generación de energía hidroeléctrica, la ejecución de todo tipo de proyectos, negocios e inversiones en general.

La EGEHID opera su servicio público de producción y generación de energía, sujetándose a las regulaciones emanadas de las instituciones del subsector eléctrico, a las disposiciones que rijan la materia y a la normativa que, al efecto, dicte el Poder Ejecutivo.

En la actualidad administra 27 centrales hidroeléctricas, con una potencia instalada de 624.5 MW de energía renovable. La generación promedio anual es de 1,480 GWh, lo que representa aproximadamente el 12% de la producción energética del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado.

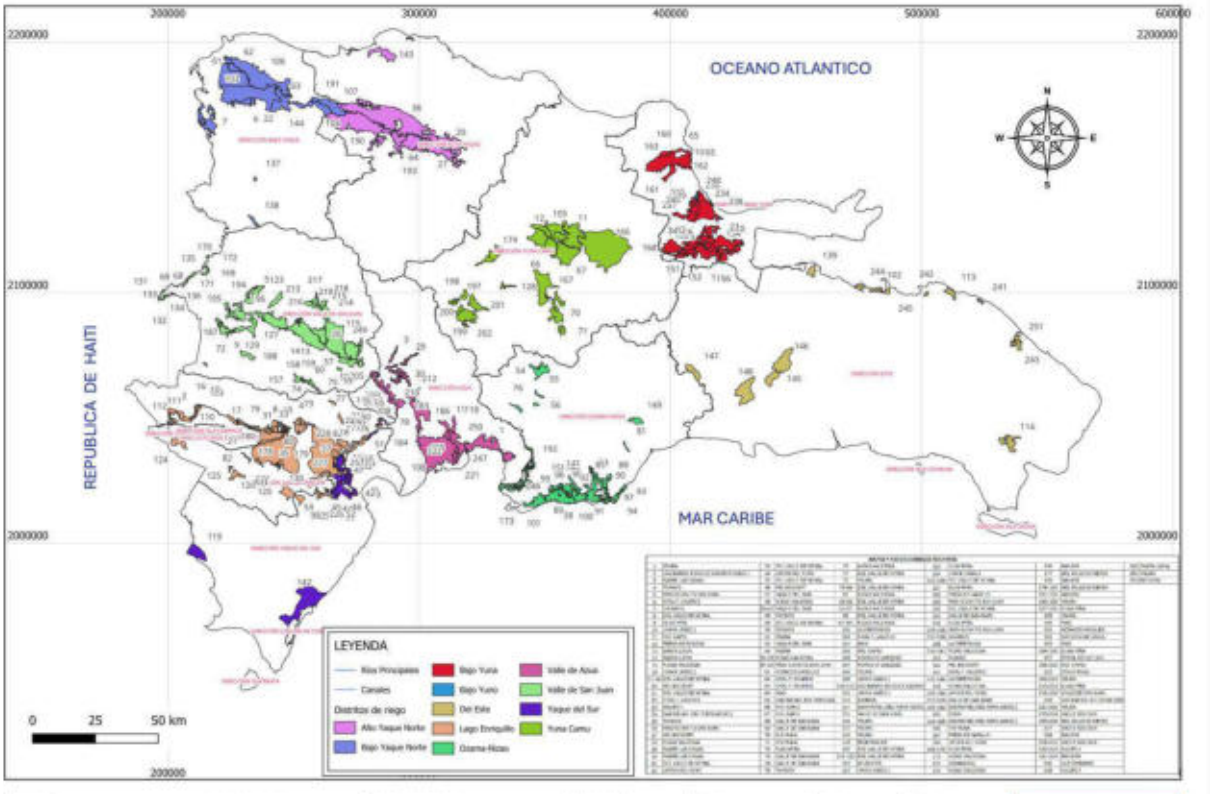
La relación entre el INDRHI y EGEHID se basa en la coordinación de recursos hídricos para asegurar el uso eficiente del agua en la generación de energía hidroeléctrica. El INDRHI regula los caudales y em-balses que la EGEHID utiliza para la producción de energía y administra la cantidad de agua almacenada y liberada en los embalses, considerando no solo la generación de energía, sino también las necesidades de riego, consumo humano y control de inundaciones.

4.1.6. Las Juntas de Regantes y las Asociaciones de Usuarios

Las juntas de regantes y las asociaciones de usuarios son dos tipos de organizaciones comunitarias que juegan un papel crucial en la gestión y distribución del agua para riego en la agricultura. Si bien a menudo trabajan en conjunto y pueden estar interconectadas, tienen roles y estructuras ligeramente diferentes.

- **Juntas de regantes:** Las juntas de regantes se forman para gestionar sistemas de riego extensos, como canales principales y redes de distribución secundarias. Estas juntas son responsables de administrar el suministro de agua a través de canales y estructuras de distribución a las áreas de cultivo. También pueden ser responsables de la operación y mantenimiento de infraestructuras de riego a gran escala, como presas, embalses y estaciones de bombeo. Las juntas de regantes a menudo están compuestas por representantes de diferentes comunidades agrícolas que se benefician del riego.
- **Asociaciones de usuarios:** Las asociaciones de usuarios son organizaciones más pequeñas y locales que representan a agricultores individuales o a grupos de agricultores que comparten un sistema de riego más pequeño, como sistemas de riego por goteo en parcelas individuales. Estas asociaciones se forman para facilitar la gestión y el uso eficiente del agua entre los agricultores que comparten un mismo sistema de riego. Las asociaciones de

usuarios suelen ser responsables de operar y mantener los sistemas de riego al nivel local, así como de establecer normas y reglamentos para el uso del agua.



Mapa 13. Juntas y Asociaciones de Regantes

En muchos casos, las juntas de regantes están compuestas por múltiples asociaciones de usuarios, ya que las asociaciones individuales pueden unirse para formar una junta más grande que abarque un área de riego más extensa. Esta estructura permite una gestión más eficiente y coordinada del agua para riego, ya que las asociaciones locales pueden trabajar en conjunto para abordar los problemas comunes y garantizar un uso equitativo y sostenible del agua.

4.2. MARCO NORMATIVO

4.2.1. Ley 5862-1962, sobre dominio de aguas terrestres y distribución de las aguas públicas

Esta es la Ley de aguas vigente que ha prestado grandes servicios al país, aunque por su antigüedad no responde a los actuales criterios de gestión integral y sostenible de los recursos hídricos. Su competencia se limita a las aguas superficiales, aunque incluía alguna alusión a las aguas subterráneas pero esta competencia fue anulada como se verá más adelante, y fundamentalmente a las aguas para regadío, aunque también contempla las demandas industriales.

Es importante el tema de la regulación del otorgamiento de derechos de uso mediante los títulos de aguas, bien para el aprovechamiento individual del recurso, o bien, para el colectivo, mediante Sociedades de regantes, cuyas características y organización se desarrollan brevemente.

También se desarrolla el tema de los Distritos de Riego que son concebidos como zona de terreno que abarca la distribución de aguas por medio de canales construidos por el Estado, cuyos límites

se fijan por decreto del Poder Ejecutivo. La Administración pública irá organizando gradualmente los Distritos de Riego y las obras construidas por el Estado y estas serán pagadas por los propietarios de los terrenos beneficiados.

Esta Ley también plantea los Permisos, tanto para la construcción de canales, u otras instalaciones, como para la utilización del agua.

El Art. 196 de la Ley 64-00 modifica el Art. 4 de esta Ley para que donde dice Secretaría de Estado de Agricultura diga Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales[4] y los capítulos I, II, III y IV, en las partes que sean necesarias para que, en adelante, el manejo y otorgamiento de concesiones y permisos para la explotación y uso de las aguas subterráneas contempladas en los mismos pase a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

4.2.2. Ley 487-1969, de aguas subterráneas

Son objeto de esta Ley todas las aguas subterráneas localizadas en el territorio nacional.

Cuando la explotación de los aprovechamientos resulte perjudicial al interés público u otros aprovechamientos, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARN)[4] dispondrá lo más adecuado para que la explotación evite los perjuicios.

No podrá iniciarse la construcción de un pozo profundo hasta que no se haya obtenido de la SEMARN la autorización correspondiente.

El Reglamento de esta Ley detalla mucho más la casuística de la extracción de aguas subterráneas, indicando el procedimiento para otorgar concesiones de aguas subterráneas y obtener permiso para construir pozos.

Es preciso señalar que el Art. 197 de la *Ley 64-00, Ley general sobre medio ambiente y recursos naturales* establece que la SEMARN[4] es la autoridad para el cumplimiento de esta Ley, que antes dependía del INDRHI.

4.2.3. Ley 64-00, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales

En el apartado 4.1.1 de la presente Memoria está detallada las diferentes competencias y funciones otorgadas al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en esta Ley.

4.2.4. Ley 498-06, de Planificación e Inversión Pública

Los aspectos básicos de esta Ley son los siguientes:

- El Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública es el marco de referencia para la ejecución de la inversión a cargo de las instituciones públicas.
- Ese Sistema se enmarca en el respeto a principios como:
  - programación de políticas y objetivos estratégicos,
  - coherencia entre las políticas sectoriales y acciones,
  - eficiencia en la asignación y utilización de los recursos públicos, lo que implica una relación entre beneficios y costes positiva, y

- cooperación y coordinación con los diferentes poderes del Estado, es decir, que las autoridades responsables de la planificación al nivel nacional y local deben garantizar que exista la debida armonía y coordinación en la definición y ejecución de los planes.

- Los Consejos de Desarrollo, constituidos al nivel municipal, provincial y regional, son la instancia de participación de los agentes económicos y sociales al nivel del territorio que tienen como función articular y canalizar las demandas de los ciudadanos ante el gobierno central y municipal. Participarán en la formulación de los Planes Estratégicos de Desarrollo Territorial, según corresponda.
- Las propuestas generadas por los Consejos Provinciales de Desarrollo serán tomadas en consideración en la elaboración del Plan Nacional Plurianual del Sector Público.
- Las Unidades de Planificación y Desarrollo dependerán de la máxima autoridad de la respectiva institución. En cada Ayuntamiento de los Municipios y del Distrito Nacional existirán Unidades Municipales de Planificación y Desarrollo que tendrán a su cargo la elaboración de planes municipales de desarrollo y la evaluación de los proyectos de inversión para su inclusión en los presupuestos municipales.
- Los instrumentos de planificación son: Estrategia de Desarrollo, Plan Nacional Plurianual del Sector Público, Planes Regionales y Planes Estratégicos Sectoriales e Institucionales a mediano plazo. El secretario técnico de Presidencia preparará el Plan Nacional Plurianual del Sector Público, con duración de cuatro años, y contendrá una propuesta de prioridades de programas y proyectos.
- El Proceso de Inversión Pública tiene como finalidad incrementar la capacidad productiva instalada del país, en función de los objetivos y metas previstos en los planes. Se considera Proyecto de inversión la creación, ampliación o rehabilitación de una determinada actividad productiva (incluye, entre otros, las obras hidráulicas de infraestructura).
- Los organismos e instituciones contemplados en esta ley no podrán incorporar en sus presupuestos ningún proyecto de inversión que no haya sido previamente recomendado como viable por el secretario técnico de la Presidencia y deberá contar con financiamiento asegurado para la ejecución total del mismo.

4.2.5. Ley 247-12, Ley orgánica de la Administración Pública

Esta ley tiene por objeto concretar los principios rectores y las reglas básicas de la organización y funcionamiento de la Administración Pública.

Es importante el Título IV de esta ley que se refiere al Sistema de Coordinación y Fortalecimiento institucional. El Art. 84 establece que, para garantizar el cumplimiento de los principios, bases y norma de organización y funcionamiento de la Administración Pública, el Ministerio de la Administración Pública, como órgano rector del Fortalecimiento Institucional, desarrollará todas las actividades pertinentes para la aplicación de la presente Ley Orgánica y la Ley de la Función Pública.

Como órgano rector del fortalecimiento institucional, el Ministerio de Administración Pública ejercerá, entre otras muchas, las funciones siguientes:

- determinar las necesidades cualitativas y cuantitativas de personal de la Administración Pública e informárselo al presidente de la República;
- diseñar, ejecutar y evaluar políticas, planes y estrategias de automatización de los sistemas de información y los procedimientos administrativos acordes con las tecnologías de información y telemática.

4.2.6. Ley 1-12, Estrategia Nacional de Desarrollo 2030

Esta Ley, promulgada el 25 de enero de 2012, emana del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD) y se ha configurado como una Ley esencial del Plan ya que es la base para la definición de los objetivos del propio Plan y se ha tomado como base para determinar los lineamientos de política hídrica. Esta Ley plantea un nuevo modelo de desarrollo que se articula alrededor de cuatro estrategias de acción:

- Primer Eje Estratégico: un Estado social y democrático de derecho.
- Segundo Eje Estratégico: una sociedad con igualdad de derechos y oportunidades.
- Tercer Eje Estratégico: una economía territorial y sectorialmente integrada.
- Cuarto Eje Estratégico: una sociedad con cultura de producción y consumo sostenibles.

Cada uno de estos Ejes Estratégicos se desarrolla con un conjunto de objetivos que cubren todos los aspectos del desarrollo económico y social de los ciudadanos con respeto al medio ambiente.

En el Cuarto Eje figura entre sus objetivos el *Manejo sostenible del medio ambiente* que tiene entre sus objetivos específicos *"Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible para garantizar la seguridad hídrica"* y ahí figuran una serie de criterios alineados con lo que es actualmente la gestión integrada de los recursos hídricos.

4.2.7. Ley 107-13, sobre derechos de las personas en sus relaciones con la administración y de procedimiento administrativo

En esta Ley se reconoce el derecho de las personas a una buena Administración, lo que implica, entre otras cuestiones: resolución de los procedimientos en plazo razonable, resoluciones justas y motivadas, respuesta oportuna y eficaz, posibilidad de formular alegaciones y recursos, acceso a expedientes de la Administración.

Los actos administrativos que pongan fin a un procedimiento podrán ser directamente recurridos por vía administrativa.

4.2.8. Ley 10-21 que modifica las leyes que crearon las Secretarías de Estado

Esta Ley, de aplicación a todo el territorio nacional, tiene por objetivo la creación de viceministerios para el despacho de asuntos de gobierno y modificar las leyes que rigen los ministerios. *Los viceministerios son órganos de la Administración Pública Central que pertenecen a la organización interna de los ministerios, a los cuales están jerárquicamente subordinados, con competencias para implementar, coordinar, concretizar y evaluar actividades sustantivas u operativas, así como políticas públicas, inherentes al ejercicio de sus funciones*.

El Título X de esta Ley 10-21 trata sobre la modificación de la Ley 64-00 que crea la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El **art. 24** modifica el art. 20 de la Ley nº 64-00 *para que en lo adelante se lea de la manera siguiente:*

- *Artículo 20.- El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales se estructurará, atendiendo a sus áreas de competencia y funciones, en seis viceministerios:*

- 1) Viceministerio de Gestión Ambiental.
- 2) Viceministerio de Suelos y Aguas.
- 3) Viceministerio de Recursos Forestales.
- 4) Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad.
- 5) Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos.
- 6) Viceministerio de Cooperación Internacional.

Los art. 55 a 60 establecen las atribuciones de cada Viceministerio, de tal forma que las competencias de la antigua SEMARN quedan distribuidos entre estos 6 viceministerios.

4.2.9. Otras legislaciones relacionadas con el sector agua

En este apartado se analizan las actividades de algunas las instituciones y entidades que, no teniendo como objetivo básico, la gestión de los recursos hídricos, se refieren a alguno de los usos principales del agua y representan a grandes sectores del agua.

4.2.9.1. Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023

El *Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023* se ha elaborado durante varios años con propuestas en borrador ampliamente debatidas. La versión actual, ahora consensuada, estaría en condiciones de ser aprobada para sustituir a la vigente *Ley nº 5862-1962, sobre dominio de aguas terrestres y distribución de las aguas públicas*.

El Anteproyecto propuesto tiene un enfoque moderno que se basa en la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH). En el Anteproyecto se crea el Sistema Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y una Autoridad Nacional del Agua que lo preside.

El Anteproyecto establece un sistema de permisos, derechos reales administrativos de uso y aprovechamiento de aguas (concesiones) y autorizaciones, además del Registro Nacional de Derechos de Agua, todo lo cual configura una estructura completa y bien definida del otorgamiento de derechos de uso del agua.

Incluye la planificación hidrológica, en su doble vertiente de Plan Hidrológico Nacional y Planes Hidrológicos de Cuenca, definiendo su contenido mínimo, en ambos casos.

Desarrolla también el tema de la Infraestructura Hidráulica, con todo lo relativo a la autorización para la ejecución y operación de las Obras hidráulicas y la seguridad de presas y embalses.

Muy importante es el Título dedicado a la protección del dominio público hídrico, incluyendo las condiciones para la autorización de vertidos, el caudal mínimo ambiental, las zonas de protección del recurso hídrico y la zonificación de riesgos.

En el ámbito de la sostenibilidad económico-financiera, se establecen las tasas y cánones por uso y aprovechamiento de las aguas, las tasas por gestión de aguas subterráneas y otras. La recaudación

de todo ello tendrá como finalidad el financiamiento de actividades o proyectos para la GIRH, por parte de la ANA.

En definitiva, esta Ley representa todo lo necesario actualmente para conseguir una gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos que se consideran en una triple dimensión: social, económica y ambiental.

4.2.9.2. Ley 8-1965, que determina las funciones del Ministerio de Agricultura

Corresponde al Ministerio de Agricultura, directamente o en coordinación con otras entidades o por intermedio de las entidades vinculadas al Ministerio, las siguientes funciones principales:

- *Formular la política agropecuaria del país en un todo, de acuerdo con los planes generales de desarrollo.*
- *Estudiar en colaboración con la Junta Nacional de Planificación y Coordinación, la situación agropecuaria del país y presentar a la consideración del Gobierno el plan agropecuario a corto y largo plazo.*
- *Coordinar los programas a corto y largo plazo de las entidades vinculadas y relacionadas.*
- *Aprobar los presupuestos anuales de las siguientes entidades: Instituto de desarrollo y crédito cooperativo e Instituto Agrario Dominicano.*
- *Estudiar los aspectos económicos y sociales de la producción, distribución y consumo de los productos agropecuarios.*
- *Racionalizar, de acuerdo con las leyes y las técnicas, el uso de las tierras.*
- *Promover el mejoramiento de la tecnología agropecuaria y capacitar personal profesional y no profesional.*
- *Aprobar y supervisar los programas de las escuelas agrícolas vocacionales.*
- *Prevenir y controlar las plagas y enfermedades de los animales y de las plantas.*
- *Colaborar con el organismo correspondiente en el uso y distribución de las aguas de irrigación.*
- *Dar las recomendaciones pertinentes sobre la habilitación de áreas irrigables.*
- *Promover, recolectar y difundir las investigaciones agro-climatológicas en todo el territorio nacional.*
- *Cooperar en todo lo concerniente a las conferencias, reuniones internacionales sobre las materias antes enumeradas y velar por el cumplimiento de los contratos o convenios ratificados por el Gobierno Nacional en relación con esas materias.*

Se consideran entidades vinculadas al Ministerio de Agricultura las siguientes, que coordinan sus programas con dicho Ministerio:

- Banco Agrícola.
- Instituto Agrario Dominicano.
- Instituto de Desarrollo y Crédito Cooperativo.

Esta ley plantea todas las funciones del Ministerio de Agricultura de tipo administrativo, económico, técnico y de coordinación con otras entidades sectoriales. Se complementa con un Reglamento de Buenas Prácticas que se analiza a continuación.

4.2.9.3. Reglamento 52-08, de buenas prácticas agrícolas y ganaderas

El objeto del Reglamento, promulgado el 4 de febrero de 2008, es establecer directrices para aplicar buenas Prácticas Agrícolas y Ganaderas en los procesos de producción agropecuaria.

Todas las Unidades de Explotación Agropecuaria que se dediquen a la producción de alimentos de origen agropecuario estarán obligadas a registrarse en el Registro Nacional de Productores Agropecuarios existente en la Secretaría de Estado de Agricultura.

Es responsabilidad de los productores agrícolas, registrarse y conservar los registros de: a) la utilización de productos fitosanitarios y biocidas; b) la aparición de plagas; c) los resultados de los análisis realizados.

Es responsabilidad de los productores pecuarios, registrar y conservar los registros de: a) la naturaleza y características de los alimentos suministrados a los animales; b) el detalle de los alimentos que se les apliquen; c) la aparición de enfermedades; d) los resultados de los análisis efectuados; e) los informes de los controles efectuados a los animales.

Las Unidades de Explotación agrícola deberán estar ubicadas en terrenos que no represente un peligro de contaminación de los alimentos y utilizarán agua no contaminada para el riego de cultivos y pastos.

Los fertilizantes orgánicos e inorgánicos usados estarán registrados y se aplicarán de forma que no se conviertan en fuentes de contaminación de los productos agrícolas o puedan deteriorar el suelo.

En las Unidades de Explotación agrícola se evitará que los desechos contaminen las aguas y se aplicarán únicamente plaguicidas registrados.

Este Reglamento de Buenas Prácticas muestra todas las precauciones que se deben tomar para no contaminar las aguas ni los alimentos.

4.2.9.4. Ley General de Salud 42-01

La Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social (SESPAS[5]), hoy Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, es la encargada de aplicar en todo el territorio de la República, directamente o por medio de los organismos técnicos de su dependencia, las disposiciones de la presente Ley -aprobada el 8 de marzo de 2001-, sus reglamentos y otras disposiciones legales que al efecto se promulguen.

Además de las funciones que le atribuya el Poder Ejecutivo, la SESPAS[5] establece sus propias funciones para la consecución de sus objetivos, como es la colaboración con la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales[4] para la preservación y el mejoramiento del medio ambiente.

El agua destinada para consumo humano deberá tener la calidad sanitaria y los micronutrientes establecidos en las normas nacionales e internacionales. La SESPAS[5] exigirá el cumplimiento de las normas de calidad en todos los abastecimientos de agua destinada al consumo humano, tanto en

[5] Derogada por la Ley 10.21 que modifica las leyes que crearon las Secretarías de Estado. Todas las referencias a la SESPAS se deben entender como referencias al Ministerio de Salud Pública MSP.

lo relativo al cumplimiento de las normas de calidad de la misma, como a las estructuras físicas destinadas a su aprovechamiento.

Las aguas negras, las aguas servidas y las pluviales, deberán ser colectadas y eliminadas con apego a las normas sanitarias vigentes, o que se elaboren al efecto. La SESPAS, en coordinación con la SEMARN, los ayuntamientos y demás dependencias competentes del Estado, garantizará el cumplimiento de lo que se ha dispuesto.

La SESPAS[5] considera de alto interés el control de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, por su repercusión en la salud de la población.

4.2.9.5. Ley 125-01, Ley General de Electricidad

Es una Ley muy general, muy orientada a garantizar la oferta de electricidad que el desarrollo del país requiera y a la comercialización de la electricidad, aunque también se refiere a las entidades que producen o distribuyen la electricidad.

4.2.9.6. Ley 147-02 sobre Gestión de Riesgos

Esta Ley se promulgó el 22 de septiembre de 2002 ya que el país, por su ubicación geográfica y por diversos factores sociales, económicos y de crecimiento poblacional, está expuesto a un amplio número de amenazas de origen natural o causadas por el hombre, entre otros, huracanes, ciclones, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, incendios, explosiones y a la vez enfrenta un rápido aumento de sus condiciones de vulnerabilidad ante dichos fenómenos.

Los instrumentos de la política de gestión de riesgos son los siguientes:

- Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres.
- Plan Nacional de Gestión de Riesgos.
- Plan Nacional de Emergencia.
- Sistema Integrado Nacional de Información.
- Fondo Nacional de Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres.

La política de gestión de riesgos está destinada a evitar o reducir las pérdidas de vidas y los daños que pueden ocurrir sobre los bienes públicos, materiales y ambientes de los 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.

Entre los diferentes Consejos y Comités que se crean tienen que participar representantes de las siguientes Instituciones, en lo que al sector agua se refiere:

- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES).
- Ministerio de Agricultura (MINAGRI).
- Instituto Dominicano de Meteorología (INDOMET).
- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI).
- Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillados (INAPA).
- Corporación Dominicana de Electricidad (CDE).
- Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD).

4.2.10. Análisis del marco de gobernanza actual

Como se ha puesto de manifiesto en los apartados anteriores, la Administración del Agua de la República Dominicana está dispersa entre distintos Ministerios, Organismos e Instituciones que tienen competencias diversas sobre los recursos hídricos. Esta forma de gestionar el agua provoca ineficiencias y duplicidades y dificulta la aplicación de una política integral por parte del Estado que conlleve a una efectiva conservación y protección de los recursos hídricos. En la tabla siguiente se sintetizan los Ministerios y sus Organismos e Instituciones que tienen competencias en la materia de recursos hídricos, así como las funciones principales que desempeñan:

Tabla 5. Ministerios y Organismos con competencia en el sector agua

Ministerio	Organismo/ Referencia	Función
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	INDRHI	• Máxima autoridad nacional en: aprovechamiento y construcción de obras, hidráulica agrícola, riego, azudes, presas y centrales hidroeléctricas. • Evaluación de los recursos hídricos en las cuencas nacionales e internacionales • Desarrollo de Planes y programas en las cuencas hidrográficas en coordinación con la SEMARN. • Manejo de las redes de medición de variables hidrológicas
	• Viceministerio de Gestión Ambiental. • Viceministerio de Suelos y Aguas. • Viceministerio de Recursos Forestales. • Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad. • Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos. • Viceministerio de Cooperación Internacional.	• Destino de las aguas residuales • Características de los cuerpos receptores • Tratamiento previo requerido • Cargas contaminantes permisibles • Delimitación de zonas de protección de los cuerpos de agua • Autorización, concesión o permiso para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas residuales • Autoridad sobre las aguas subterráneas • Desarrollo de programas de educación ambiental (coordina con la Secretaría de Estado de Educación)
Ministerio de Salud Pública	Ministerio de Salud Pública (MSP)	• Cumplimiento de las normas de calidad en todos los abastecimientos de agua destinada al consumo humano • Determinación de los procesos de tratamiento de las aguas residuales

	Corporaciones de Acueducto y Alcantarillado (CORAA)	• Prestación del servicio de agua potable • Aumentar progresivamente la cobertura del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento de las aguas residuales • Promover y garantizar la educación y participación comunitaria
	INAPA	• Provisión de un servicio de agua potable • Disposición y tratamiento de aguas residuales • Mantener y operar los servicios de aguas potables, alcantarillados sanitarios y pluviales • Elaborar o aprobar los planes de obras hidráulicas públicas y/o privadas, relacionadas con los sistemas de aguas potables y alcantarillados • Aprovechar, utilizar y vigilar todas las aguas del dominio público, en las demarcaciones bajo su jurisdicción
Ministerio de Energía y Minas	EGEHID	• Diseñar, construir, administrar y operar las unidades de generación de energía hidroeléctrica • Ejecución de todo tipo de proyectos, negocios e inversiones en general
Ministerio de Agricultura	Juntas de Regantes y Asociaciones de Usuarios	• Administrar el suministro de agua a través de canales y estructuras de distribución a las áreas de cultivo • Responsables de la operación y mantenimiento de infraestructuras de riego a gran escala, como presas, embalses y estaciones de bombeo
	Ley 8-1965	• Formular la política agropecuaria del país en un todo • Racionalizar el uso de las tierras • Promover el mejoramiento de la tecnología agropecuaria y capacitar personal profesional y no profesional • Colaborar con el organismo correspondiente en el uso y distribución de las aguas de irrigación • Dar las recomendaciones pertinentes sobre la habilitación de áreas irrigables
Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo	Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública	• Programación de políticas y objetivos estratégicos • Aportar coherencia entre las políticas sectoriales y acciones

		• Garantizar la eficiencia en la asignación y utilización de los recursos públicos, lo que implica una relación entre beneficios y costes positiva • Cooperación y coordinación con los diferentes poderes del Estado
	Estrategia Nacional de Desarrollo 2030	• 4º eje estratégico: Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible para garantizar la seguridad hídrica
Ministerio de la Administración Pública	Sistema de Coordinación y Fortalecimiento institucional	• Determinar las necesidades cualitativas y cuantitativas de personal de la Administración • Diseñar, ejecutar y evaluar políticas, planes y estrategias de automatización de los sistemas de información y los procedimientos administrativos acordes con las tecnologías de información y telemática

Por ejemplo, tal y como se observa en la tabla anterior, el abastecimiento de agua potable y la gestión de las aguas residuales (calidad del vertido, destino, aumento de la cobertura, procesos de tratamiento, etc.) está distribuido en cuatro organizaciones que funcionan de forma independiente como son la MSP, CORAA, INAPA y Viceministerios del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Para paliar esta situación donde las decisiones se toman por diferentes actores que no necesariamente deben estar coordinados, se aprobó la mencionada ***Ley 64-00, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales*** que establece, entre los considerandos, la importancia vital de integrar las instituciones involucradas en la planificación, gestión, uso, manejo, administración, reglamentación y fomento de los recursos naturales y la preservación y protección del medio ambiente. En síntesis, esta Ley incluye una serie de consideraciones importantes en relación con los recursos hídricos, tales como:

- Importancia de integrar las instituciones implicadas en la gestión de los recursos naturales y protección del medio ambiente.
- El INDRHI deberá someter a la aprobación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales los planes y programas que vaya a ejecutar en las cuencas hidrográficas, dentro de las competencias asignadas a esta Secretaría de Estado.
- Se prohíbe el vertido de sustancias contaminantes a los cuerpos de agua.

- Se disponen zonas de protección obligatorias alrededor de los cuerpos de agua, así como de los cauces naturales para evitar la contaminación.
- El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales determinará el destino de las aguas residuales, las características de los cuerpos receptores, el tratamiento previo requerido y las cargas contaminantes permisibles.
- El uso del agua solo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país.
- El uso de aguas superficiales y la extracción de las subterráneas se realizará de acuerdo con la capacidad de la cuenca y el estado cualitativo de sus aguas, según las evaluaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales resolverá sobre las solicitudes de autorización para el uso de las aguas residuales.
- Se pondrá especial énfasis en la protección de los acuíferos subterráneos, evitando cualquier tipo de contaminación o uso contrario al interés de esta ley.

Por otra parte, el ***Borrador de Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023*** establece entre sus principios generales (art. 5) los de:

> ***3. Educación y concienciación:*** *la educación y la concienciación de los usuarios, operadores y ciudadanos en general sobre el valor del agua, como recurso vital, es la base esencial para el uso racional y sostenible de los recursos hídricos, promoviendo una cultura de uso sostenible y de responsabilidad individual y colectiva para su preservación.*

> ***5. Gestión participativa del agua****. La participación de los usuarios, asociaciones u organizaciones de usuarios, las personas, las comunidades, las entidades hídricas a nivel de cuenca, municipal, provincial, regional y nacional con interés y competencia en el uso del agua y la gestión de los recursos hídricos, es esencial para su sostenibilidad y gobernanza...*

Por último, desde el punto de vista geográfico, en el territorio nacional dominicano se han delimitado 54 cuencas hidrográficas diferentes que, de forma natural, no comparten sus recursos con ninguna otra, salvo las tres cuencas binacionales que comparten sus recursos con Haití.

En definitiva, las condiciones naturales del territorio, las infraestructuras hidráulicas y la organización administrativa de la gestión del agua, hacen que la casuística aguas arriba-aguas abajo y las dispersas competencias, puedan originar conflictos potenciales en la gestión del agua, si esta no se hace de forma compartida, tal y como establecen los principios de gestión integrada.

Por lo tanto, los objetivos de una gobernanza rigurosa deben ser, entre otros:

- Garantizar una gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), tanto al nivel de cuenca hidrográfica, como entre cuencas diferentes pero relacionadas, lo que implica una visión transversal entre todos los componentes.
- Conservar y profundizar en la gobernabilidad del recurso hídrico, tal y como está ordenado en la Ley 64-00, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Fomentar la educación y concienciación del valor del agua, así como la participación ciudadana en la gestión de los recursos hídricos en todos los niveles. Esta es competencia del Ministerio De Medio Ambiente y Recursos Naturales y de las CORAA.

4.3. CARACTERIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DE LA GOBERNANZA

El enfoque de la GIRH se basa en principios tales como la ética, la justicia y la equidad que, bien materializados, garantizan el derecho de acceso al agua de toda la población y el reconocimiento de que los problemas entre distintas partes de una cuenca o entre varias cuencas, deben ser resueltos de forma compartida. Esta orientación supone la aplicación de tres principios básicos:

- Equidad: El agua como derecho humano básico, al que toda la población debe tener acceso.
- Sostenibilidad ecológica: El uso sostenible del agua para garantizar su cantidad y calidad para las generaciones futuras.
- Eficiencia: el aumento de la demanda de agua y la cantidad limitada del recurso hídrico –escaso, aunque renovable- requiere un uso eficiente para garantizar los usos actuales y poder suministrar los futuros, siempre en el marco de la sostenibilidad.

Según los informes del *Programa Mundial de evaluación de los Recursos Hídricos* de la UNESCO, un país con gobernabilidad hídrica adecuada es el que cumple los siguientes cinco pilares:

- Dispone de una autoridad del agua al más alto nivel en el Estado.
- Existe una legislación moderna que incluya los avances del conocimiento y garantice la participación pública.
- Cuenta con recursos humanos idóneos en cantidad y calidad.
- Dispone de recursos financieros adecuados a corto, mediano y largo plazo.

- Existe información fiable, transparente y de libre circulación en todo el ámbito del sector.

Según estos criterios, en la actualidad la gobernabilidad hídrica en la República Dominicana no está garantizada porque:

- Aunque existe un *Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023* que crea una Autoridad Nacional del Agua, este no ha sido aprobado por lo que, en la actualidad no existe una única y máxima Autoridad Nacional del Agua, estando las competencias hídricas dispersas en diversos Organismos.
- La Ley de aguas vigente (ley 5862-1962), por su antigüedad, no responde a los actuales criterios de gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos.
- Dispone de un cuerpo de recursos humanos muy tecnificado y con una elevada capacidad de gestión y, aunque el presupuesto asignado es escaso para efectuar todas las labores que sus funciones implican, las está desarrollando.
- Tampoco está implantado el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos que debe nutrir toda la información multisectorial del agua.

Estos problemas y sus causas producen una serie de efectos, tanto técnicos y sociales como ambientales, que tienen que intentar mitigarse por el bien común tanto de las personas, como del medio que las alberga.

Tabla 6. Diagnóstico de la Gobernanza del agua		
Problemas	**Causas**	**Efectos**
• No se ha creado el SNGIRH como marco institucional para administrar de manera coordinada y articulada el recurso hídrico.	• Competencias dispersas entre distintos Ministerios y Organismos del Estado. • Inexistencia de una autoridad del agua única y situada en el máximo nivel del Estado. • No aprobación de una Ley de Aguas moderna. • Atrasos en la implementación de la Ley de 64-00. • Escasez de espacios y oportunidades para la participación.	• No existe una figura de gestión coordinada (tipo SNGIRH). • Descoordinación y falta de participación de los actores: reguladores, operadores, usuarios y normativos.
• Falta de educación ambiental y cultura del agua	• Falta de programas de sensibilización y educación ambiental. • Régimen financiero o sancionador inexistente o débil.	• Uso inadecuado y no sostenible del agua. • Escasa participación en el cuidado y conservación del recurso hídrico. • Impago de tarifas y retribuciones.

Tabla 6. Diagnóstico de la Gobernanza del agua		
Problemas	**Causas**	**Efectos**
• Bajos niveles de gobernanza hídrica	• Falta de acciones coordinadas a diferentes niveles (político, social y económico), transparentes y con la participación pública de todos los sectores. • Interferencia política en la toma de decisiones. • Falta de mecanismos de consulta y participación ágiles. • Marco normativo no desarrollado totalmente. • Ausencia de gobernanza específica al nivel de cuenca (órganos desconcentrados y participativos).	• Falta de coordinación y participación desigual en la toma de decisiones. • Deficiente implantación de la GIRH.

CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DEL ESTUDIO

Al inicio de la presente Memoria se ha efectuado una primera aproximación al marco físico de la República Dominicana, indicando su posición y morfología, caracterizando el clima de la Isla y determinando las regiones hidrográficas que se han considerado como elementos de planificación. Ahora se profundiza más en la descripción de la hidrografía superficial y en la hidrogeología, así como en las infraestructuras hidráulicas que se han desarrollado, a lo largo del tiempo, para aprovechar los recursos hídricos del país.



Fuente: Primer Concurso de Video y Fotografía sobre el Agua: El Agua, un recurso para la vida, 2011, El Coby 1010 - Montania

5.1. CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La República Dominicana cuenta con una extensa **red hídrica superficial** que se distribuye en varias cuencas hidrográficas, cuyos recursos hídricos se utilizan para el abastecimiento de agua, la agricultura, la generación de energía hidroeléctrica y el mantenimiento de los ecosistemas.

- La **cuenca del Yaque del Norte** es la más extensa del país, abarcando gran parte del noroeste, y es vital para la agricultura y la generación de energía hidroeléctrica.
- Por otro lado, la **cuenca del Yaque del Sur** cubre una gran área del suroeste, siendo importante para la agricultura y la irrigación en la región del valle de San Juan y la llanura de Azua.
- La **cuenca del Yuna** se extiende por la región noreste y es crucial para la agricultura debido a su alta pluviosidad.
- La **cuenca del Ozama-Nizao**, que incluye la capital Santo Domingo, se extiende hacia el sureste y es esencial para el suministro de agua potable a la capital y áreas circundantes.
- La **cuenca del Artibonito**, que comparte territorio con Haití, tiene alcance binacional y es importante para la irrigación y la generación hidroeléctrica.
- En el este del país se encuentran las **cuencas del Soco y del Higuamo**. La primera es menos extensa pero importante para la agricultura local, mientras que la segunda proporciona agua

para usos industriales y domésticos en la región. También en el este, la cuenca del **Macorís** aporta al suministro de agua para diferentes usos.

- En el centro-norte se ubica la **cuenca del Camú**, que es importante para la agricultura y el suministro de agua en la región de La Vega.
- Finalmente, la **cuenca del Limón**, situada en la región noreste, aunque menos conocida, es relevante para la agricultura local.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales está desarrollando un proceso de codificación de las cuencas hidrográficas, de tal forma que la codificación asignada sirva de referencia para los estudios que se hagan sobre las mismas y no haya incertidumbre sobre la cuenca objeto de los estudios. Hay que indicar que este proceso no ha terminado porque está pendiente de validación institucional del sector.

Por otra parte, en el Plan Hidrológico Nacional de 2012 la red hidrográfica se codificó en 54 cuencas diferentes con un número consecutivo empezando por el Norte, en la frontera con Haití con el río Masacre y, en sentido de las agujas del reloj, terminar en la cuenca del Artibonito, colindante con el primero.

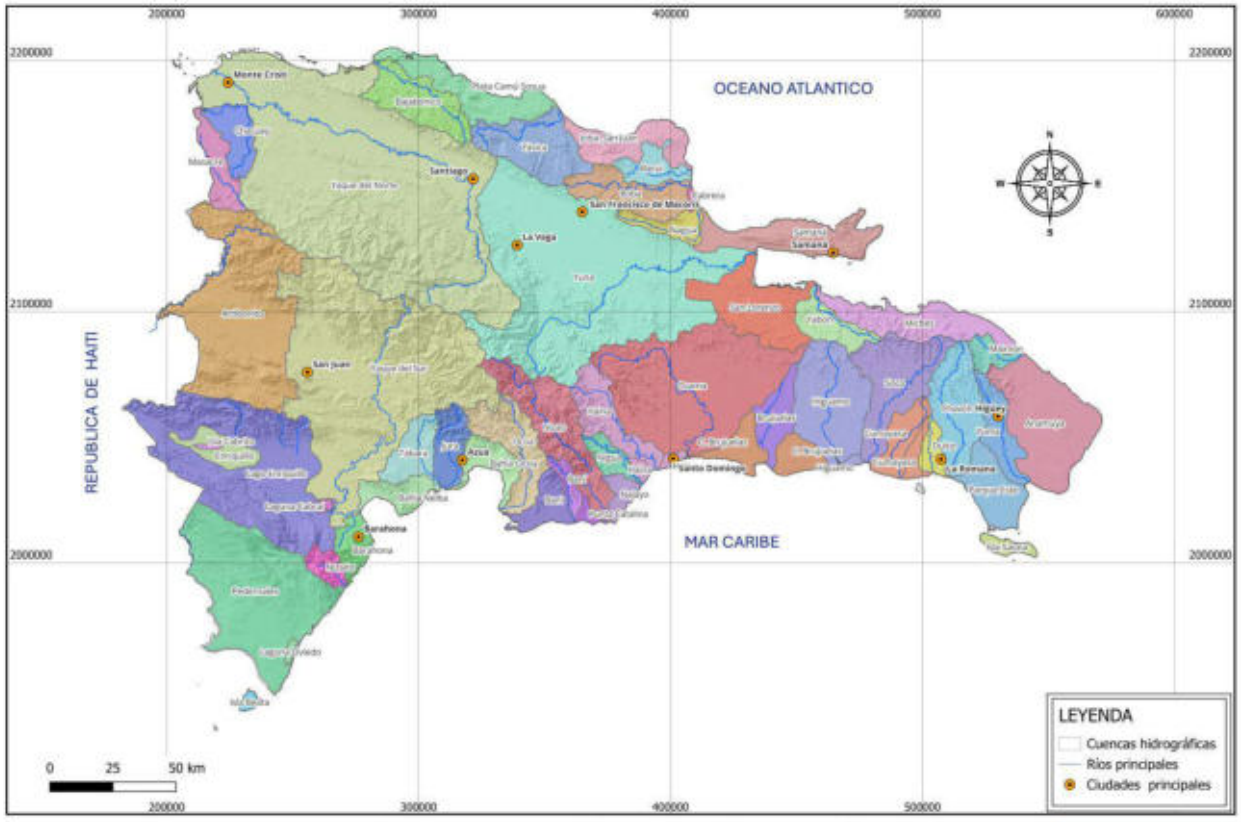
La inexistencia de codificación oficial de las cuencas y el antecedente del Plan hidrológico 2012, han aconsejado mantener la codificación empleada en el mismo. De esta manera en la Tabla 7 se definen las cuencas consideradas con su código y características principales de superficie y perímetro. Algunas cuencas costeras (codificadas con una C inicial) se han agrupado para dar coherencia con el mapa donde se representan:

Tabla 7. Cuencas hidrográficas codificadas

Código	Nombre de la cuenca	Superficie (km^2)	Perímetro (km)	Región Hidrográfica
1	Masacre	352.03	127.51	Yaque del Norte
2	Chacuey	365.48	104.31	Yaque del Norte
3	C1. Cangrejo	ND	ND	Yaque del Norte
4	Yaque del Norte	7,431.44	539,637.40	Yaque del Norte
6	Bajabonico	678.54	153.84	Atlántica
7	C3. Puerto Plata_Camú_Sosua	689.82	235.77	Atlántica
10	Yásica	825.70	154.56	Atlántica
11	Joba_San Juan	545.46	188.43	Atlántica
13	C5. Cabrera	34.31	30.65	Atlántica
14	Bacuí	292.56	114.03	Atlántica
15	Boba	622.62	145.58	Atlántica
16	Nagua	246.80	99.00	Atlántica
17	C6. Samaná	787.41	233.45	Atlántica
18	Yuna	5,253.16	489.71	Yuna
19	C7. San Lorenzo	918.09	244.29	Este
20	Yabón	370.52	117.44	Este
21	C8. Miches	757.53	243.68	Este
22	Maimón	178.24	76.59	Este
23	Anamuya	1,369.06	184.25	Este
24	Yuma	402.71	138.59	Este

Tabla 7. Cuencas hidrográficas codificadas				
Código	Nombre de la cuenca	Superficie (km^2)	Perímetro (km)	Región Hidrográfica
25	C9. Parque Este	522.20	116.36	Este
26	Chavón	810.90	143.80	Este
27	Dulce	160.43	68.99	Este
28	Cumayasa	335.38	100.51	Este
29	C10. Cumayasa	121.70	73.09	Este
30	Soco	1,000.01	190.51	Este
31	Higuamo	1,146.02	161.26	Este
31	Higuamo	29.14	28.21	Este
32	Brujuelas	364.79	110.14	Ozama Nizao
32	C. Brujuelas	276.55	102.14	Ozama Nizao
32	C. Brujuelas	255.32	73.64	Ozama Nizao
33	Ozama	2,747.71	292.00	Ozama Nizao
34	Haina	564.76	150.60	Ozama Nizao
35	C11. Haina	47.01	33.37	Ozama Nizao
35	C11. Haina	53.49	34.23	Ozama Nizao
36	Nigua	206.42	86.59	Ozama Nizao
37	C12. Najayo	154.79	67.64	Ozama Nizao
38	Nizao	1,035.52	233.45	Ozama Nizao
39	C13. Punta Catalina	65.39	41.75	Ozama Nizao
40	Baní	135.14	74.35	Ozama Nizao
41	C14. Bani	319.45	114.07	Ozama Nizao
44	Ocoa	679.42	178.70	Ozama Nizao
45	C16. Bahía Ocoa	316.12	132.62	Ozama Nizao
46	Jura	366.45	99.50	Yaque del Sur
47	Tábara	403.51	115.64	Yaque del Sur
48	C17. Bahía Neiba	291.75	109.06	Yaque del Sur
49	Yaque del Sur	4,923.54	454.20	Yaque del Sur
50	C18. Barahona	268.45	84.23	Yaque del Sur
51	Nizaito	174.04	64.26	Yaque del Sur
52	C19. Pedernales	2,345.47	298.15	Yaque del Sur
53	Lago Enriquillo	2,701.42	434.78	Yaque del Sur
54	Artibonito	2,719.16	381.46	Yaque del Sur
55	Isla Saona	109.50	58.59	No Aplica
56	Laguna Oviedo	27.61	34.86	Yaque del Sur
57	Isla Beata	41.62	29.23	No Aplica
58	Isla Cabrito	17.90	26.21	Yaque del Sur
59	Enriquillo	285.20	122.91	Yaque del Sur
60	Laguna Cabral	29.04	34.53	Yaque del Sur
	TOTAL	**48,173.82**	**547,674.69**	

En el mapa siguiente se puede observar la distribución espacial de las cuencas hidrográficas consideradas, así como su codificación y disposición respecto a las 6 regiones hidrográficas del INDRHI previstas en este Plan:



Mapa 14. Distribución espacial de las cuencas hidrográficas

5.2. HIDROGEOLOGÍA

Durante el desarrollo del Plan Nacional Integral de Aprovechamiento y Conservación de Aguas Subterráneas en la República Dominicana (PLANIACAS), llevado a cabo en 1983 por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) en colaboración con la consultora israelí TAHAL, se realizó uno de los esfuerzos técnicos más significativos para caracterizar y gestionar sistemáticamente los recursos hídricos subterráneos del país. Este plan marcó un hito en la hidrogeología dominicana al establecer, por primera vez de manera integral, unidades hidrogeológicas basadas en criterios científicos como la litología, la permeabilidad, la porosidad, la recarga natural y el comportamiento hidrodinámico de los acuíferos.

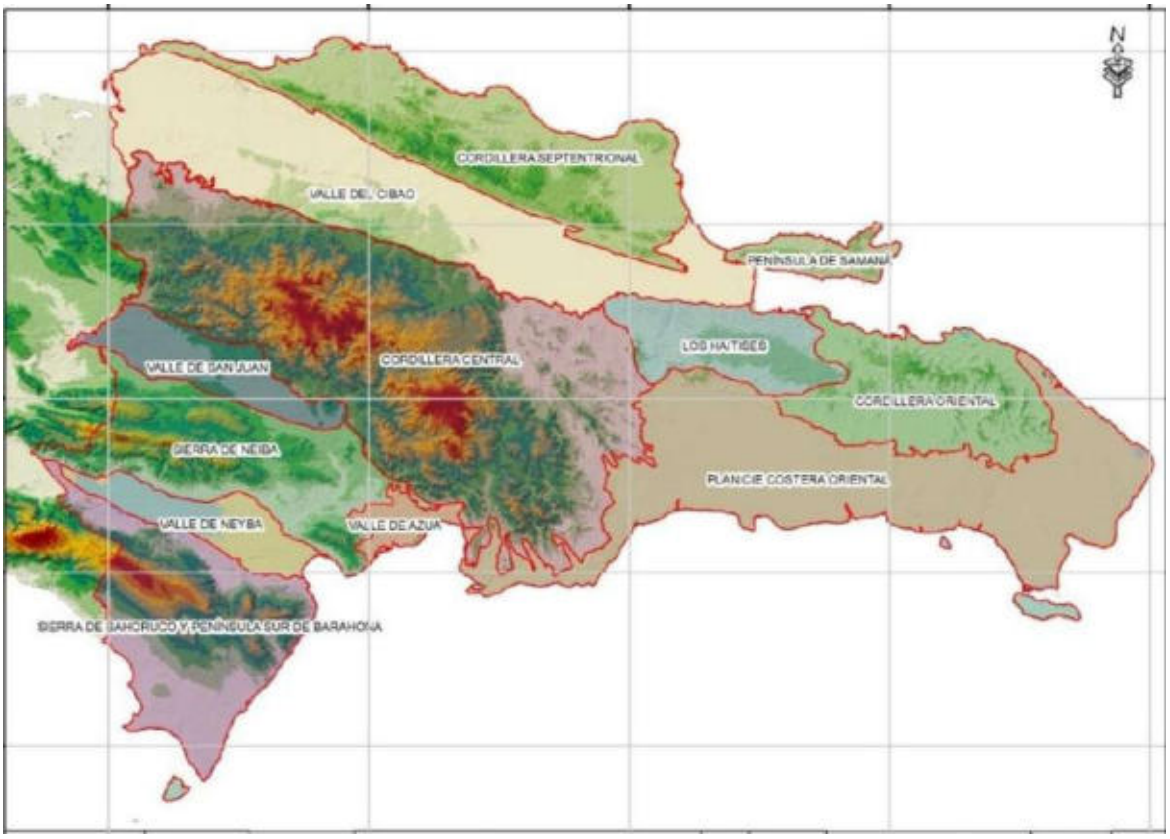
Estas unidades fueron delineadas a partir de estudios de campo, perforaciones, pruebas de bombeo, análisis piezométricos y modelaciones preliminares, que permitieron agrupar las formaciones geológicas con características hidrogeológicas homogéneas en términos de su capacidad para almacenar y transmitir agua. La identificación de estas unidades no solo facilitó la evaluación cuantitativa y cualitativa de las aguas subterráneas, sino que también sentó las bases para la delimitación de zonas de protección, la identificación de áreas con potencial de

sobreexplotación y la planificación de usos sostenibles según la vulnerabilidad y productividad de cada acuífero.

En el mapa derivado de este estudio —que se presenta a continuación— se visualiza la distribución espacial de estas unidades hidrogeológicas, clasificadas según su naturaleza y potencial hídrico: desde acuíferos aluviales de alta productividad en los valles intramontanos y las llanuras costeras, hasta formaciones kársticas con flujos preferenciales complejos, pasando por rocas volcánicas fracturadas y sedimentarias consolidadas de mediana a baja productividad. También se incluyen áreas con acuíferos limitados o de carácter local, así como zonas con restricciones cualitativas o de salinización.

La vigencia de este marco conceptual es notable, ya que muchas de estas unidades siguen siendo referentes en la actualidad para la gestión del agua subterránea, aunque han sido complementadas y refinadas con tecnologías modernas como la teledetección, los sistemas de información geográfica (SIG) y modelaciones numéricas avanzadas.

A continuación, se presenta el mapa de unidades hidrogeológicas establecido en el PLANIACAS (1983), el cual constituye una herramienta fundamental para la planificación hidrológica y la toma de decisiones en materia de política de aguas en la República Dominicana:



Mapa 15. Unidades hidrogeológicas
Fuente: PLANIACAS

Las características de estas zonas hidrogeológicas se sintetizan en la tabla siguiente cuya fuente es: *Rodríguez, H. y Febrillet, J.F., 2006. Potencial hidrogeológico de la Rep. Dom. Boletín Geológico y minero, volumen 117*:

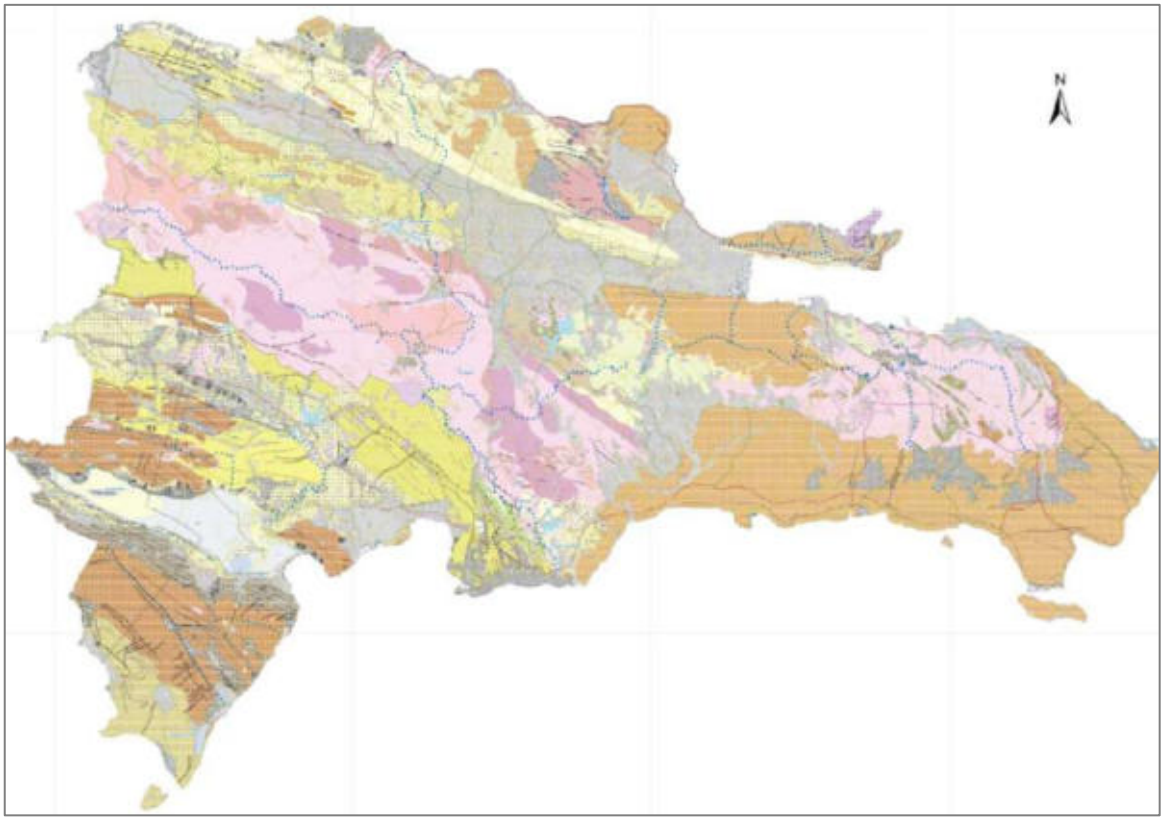
Tabla 8. Zonas hidrogeológicas de la República Dominicana				
Zona	**Unidad Hidrogeológica**	**Área (km²)**	**Tipo de acuífero**	**Recarga (mmc/año)**
1	Planicie Costera Oriental	6,534	Aluvión y caliza cuaternaria	1,465
2	Cordillera Oriental	3,127	Aluvión y roca volcánica	37
3	Los Haitises	1,823	Caliza oligocena	432
4	Península de Samaná	651	Caliza y aluvión	51
5	Cordillera Septentrional y Costa Atlántica	4,774	Caliza y aluvión	292
6	Valle del Cibao	6,642	Aluvión	423
7	Cordillera Central	12,240	Rocas volcánicas, calizas y aluvión	289
8	Valle de San Juan	1,600	Aluvión	276
9	Sierra de Neiba	3,800	Caliza terciaria	175
10	Valle de Neiba	2,200	Aluvión y caliza	270
11 y 12	Sierra de Bahoruco y Península Sur	4,100	Caliza eocena-oligocena	253
13	Valle de Azua	560	Aluvión	103
14	Planicie de Bani	460	Aluvión	95
	Total (km²)	**48,511**		**4,161**[6]

La relación entre las 6 regiones hidrográficas y las 14 regiones hidrogeológicas se puede observar en la tabla siguiente:

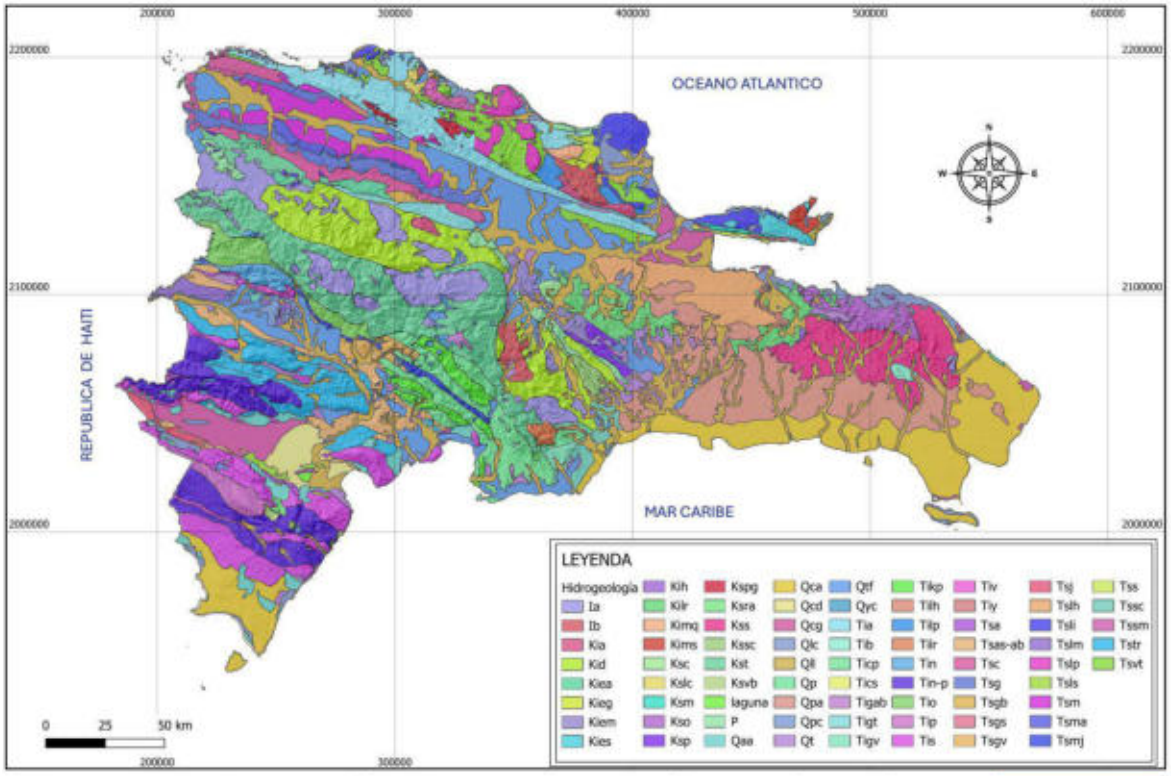
Tabla 9. Relación entre las RH y las hidrogeológicas	
Región Hidrográfica	**Zona hidrogeológica**
Yaque del Norte	5 parcial, 6 parcial (Oeste Valle del Cibao), 7 parcial (Cordillera Central)
Atlántica	4 (Samaná) y 5 parcial (Vertiente norte Cordillera Septentrional)
Yuna	5 parcial, 6 parcial (Este Valle Cibao), 7 parcial, 3 parcial (Los Haitises)
Este	1 parcial (Este Planicie Oriental), 2 (Cordillera Oriental), 3 parcial
Ozama-Nizao	7 parcial, 1 parcial (Oeste Planicie Costera Oriental), 3 parcial (Haitises)
Yaque del Sur	7 parcial, 8 (Valle de San Juan), 9 (Sierra de Neyba), 10 (Valle de Neyba), 11 (Sierra de Bahoruco), 12 (Península de Barahona), 13 (Planicie de Azua), 14 (Planicie de Baní)

Posteriormente, durante la segunda fase del proyecto "Estudio Hidrogeológico de la República Dominicana" en 2004, se elaboró el mapa hidrogeológico que se puede observar en el mapa siguiente, mucho más detallado y que incluía las líneas de flujo y además incluimos el mapa del Servicio Geológico Nacional a los fines de utilidad:

[6] Tal y como se puede observar más adelante, en el apartado 6.1.3.1, existe una discrepancia entre los resultados del 2006 y los del estudio realizado en el marco del desarrollo del presente Plan de 2025 que evalúa los recursos subterráneos en 8,499 mmc/año.



Mapa 16. Mapa hidrogeológico nacional
Fuente: Estudio hidrogeológico de la República Dominicana. INDRHI-EPTISA, 2004



Mapa 17. Mapa hidrogeológico nacional
Fuente: Servicio Geológico Nacional de la República Dominicana. 2004

5.3. INVENTARIO NACIONAL DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANITARIAS

En el documento publicado de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre INVENTARIO NACIONAL DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANITARIAS se describe, con todo detalle, la caracterización de las obras hidráulicas y sanitarias, mientras que a continuación se sintetiza la información básica de cada tipología de infraestructura.

5.3.1. Presas y embalses

Los recursos hídricos naturales no son directamente utilizables, salvo en una escasa proporción, en especial los caudales superficiales que circulan por los cauces de los ríos, de los que sólo se puede garantizar el caudal de invierno de los años secos. Sin embalses de regulación los caudales de primavera y otoño, o de años húmedos, se perderían sin posibilidad de utilizarlos en otras épocas. El volumen principal de los recursos directamente aprovechables proviene de las descargas naturales diferidas de los acuíferos en el territorio dominicano. Para almacenar las aguas superficiales cuando circulan por los cauces para utilizarlas cuando se las necesita, se ha creado una infraestructura hidráulica básica de presas de embalse y conducciones de transporte.

Los sistemas básicos de infraestructura hidráulica -captación, almacenamiento, transporte, depuración, etc.- están asociados a la satisfacción de las demandas. Las tipologías de infraestructura hidráulica son las presas, tomas directas, captaciones hidrogeológicas, conducciones de abastecimiento poblacional, conducciones de riego, redes de drenaje, plantas de tratamiento de aguas potables, plantas de tratamiento de aguas residuales, aprovechamiento hidroeléctrico, instalaciones para la navegación fluvial, encauzamientos y defensa de márgenes de los ríos.

Las presas son las infraestructuras más relevantes para la regulación y aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos. Existen en la República Dominicana sesenta (60) presas de embalse mayores de 10 m de altura, la mayoría de ellas para abastecimiento de agua potable y regadío; otras muchas son para uso hidroeléctrico y algunas para uso minero. La tabla siguiente sintetiza la localización por región hidrográfica de las presas y del volumen de embalse disponible:

Tabla 10. Capacidad de almacenamiento

Región	Nº de presas	Presas (%)	Volumen (mmc)	Volumen total (%)
Yaque del Norte	19	31.67	833.961	30.20
Atlántica	3	5.00	0.015	$5.43*10^{-6}$
Yuna	12	20.00	720.074	26.08
Este	0	-	0	-
Ozama-Nizao	7	11.67	362.285	13.12
Yaque del Sur	19	31.67	844.770	30.60
Total	**60**	**100.00**	**2,761.11**	**100.00**

Las presas destinadas a la generación hidroeléctrica y al riego representan el 68,41% de las presas de propósito único y el 39,43% de las presas de propósito múltiple que incluyen riego o energía. Muchas presas que originalmente no estaban destinadas al suministro de agua potable se modifican para incluir obras de toma de acueductos una vez que están en operación.

Tabla 11. Distribución de las presas según su uso

Tipo de uso	Tipología	Nº parcial de obras	Parcial presas (%)	Nº total de presas	Total presas (%)
Múltiple	Varias	9	15,00	9	15,00
Hidroeléctrica	Hidroeléctricas de regulación	5	8,33	18	30,00
	Hidroeléctrica de pasada en canal de riego	8	13,33		
	Hidroeléctricas de pasada en cauce	5	8,33		
Contraembalse	Contraembalse	3	5,00	25	41,67
	Presa de riego	4	6,67		
	Dique Derivador (riego, agua potable)	18	30,00		
Otras obras	Presa de cola y minería	5	8,33	8	13,33
	Barrera contra mareas	2	3,33		
	Barrera salinidad	1	1,67		
	Total	**60**	**100,00**	**60**	**100,00**

Los embalses principales y su capacidad se identifican en la tabla siguiente:

Tabla 12. Embalses principales

Región hidrográfica	Presa	Cuenca	Capacidad (mmc)	Porcentaje (%)
Yaque del Norte	Monción	Río Mao	360.85	13.07
	Contraembalse Monción	Río Mao	7.60	0.28
	Tavera	Yaque del Norte	172.50	6.25
	Bao	Yaque del Norte	244.00	8.84
	López Angostura	Yaque del Norte	4.40	0.16
Yuna	Hatillo	Río Yuna	440.61	15.96
	Rincón	Río Yuna	74.45	2.70
Ozama-Nizao	Jigüey	Río Nizao	167.27	6.06
	Aguacate	Río Nizao	4.30	0.16
	Valdesia,	Río Nizao	186.07	6.74
	Las Barias	Río Nizao	3.00	0.11
Yaque del Sur	Sabaneta	Río San Juan	63.10	2.29
	Sabana Yegua	Yaque del Sur	410.37	14.86
	Montegrande	Yaque del Sur	340.00	12.31
Total, embalses principales			**2,478.52**	**89.77**
Resto mineras y riego			282.59	10.23
Capacidad total (mmc)			**2,761.11**	**100.00**

Se dispone de más información sobre esta tabla en la publicación de la serie de publicaciones del Plan hidrológico Nacional titula “Inventario Nacional de Obras Hidráulicas y Sanitarias.

De los datos anteriores se pueden efectuar las siguientes observaciones:

- La capacidad de embalse total en la República Dominicana asciende a 2,761.11 mmc, que se distribuye de forma irregular entre las seis regiones hidrográficas y supone un 12% de la escorrentía superficial natural.
- Las regiones hidrográficas con mayor capacidad de embalse son la de Yaque del Sur (unos 845 mmc) y Yaque del Norte (834 mmc), seguida de la del Yuna, con 720 mmc. Destaca la región Atlántica que sólo dispone de una central hidroeléctrica de pasada y una barrera contra mareas, mientras que la región del Este no dispone de ninguna estructura de este tipo.
- Con respecto al destino del agua embalsada destaca el uso principal para el abastecimiento urbano e industrial conectado a las redes municipales y los regadíos (unas 150 800 ha), sobre el energético y el minero. En este último uso se trata de numerosas presas de embalse, pero de poca capacidad.
- Con una población total de 11,39 millones de habitantes, el volumen almacenado per cápita es de aproximadamente 242 m^3/hab, indicador que se utiliza para medir la disponibilidad de agua segura por persona. La media de este indicador en la región caribeña es del orden de 220 m^3/hab, mientras que en países más desarrollados este indicador puede llegar a 750 m^3/hab. Esta diferencia resalta la necesidad de continuar invirtiendo en infraestructura hidráulica para mejorar la disponibilidad y calidad del agua en la región.

Uno de los problemas que afecta a los embalses es la **pérdida de capacidad por sedimentación**, fenómeno asociado en muchos casos a la deforestación de las cabeceras de las cuencas vertientes. En 2016 el INDRHI realizó un proyecto financiado por el Banco Mundial que incluyó la batimetría de los embalses Monción, Tavera, Bao, Hatillo, Rincón, Jigüey, Valdesia y Sabana Yegua. Los volúmenes de sedimentos se calcularon utilizando un modelo digital del terreno que integra un modelo batimétrico de la parte sumergida del embalse y un levantamiento topográfico realizado mediante LiDAR con una resolución de imagen de 10 cm en la parte situada por encima del nivel del agua. Este modelo se extiende desde el fondo del embalse hasta el nivel de coronación de las presas.

Los resultados indican una notable pérdida de capacidad de almacenamiento en estos embalses, con tasas de reducción del volumen considerablemente altas. La tasa de reducción del volumen, un indicador clave de la pérdida de capacidad, es particularmente pronunciada en la presa de Valdesia, que ha experimentado una reducción del 30% de su capacidad, seguida por Jigüey con una reducción del 21%.

Tabla 13. Reducción de la capacidad de las presas principales. Datos de 2016					
Embalse	Edad en 2016 (años)	Volumen perdido (mmc)	Reducción anual (mmc/año)	Reducción total (%)	Reducción anual (%)
Monción	16	30.72	1.920	8,51	0,53
Tavera	43	40.73	0.947	23,61	0,55
Bao	32	56.24	1.758	23,05	0,72
Rincón	36	15.05	0.418	20,21	0,56
Hatillo	32	65.73	2.054	14,92	0,47
Jigüey	24	39.99	1.666	23,91	1,00
Valdesia	42	55.82	1.329	30,00	0,71
Sabana Yegua	37	68.53	1.852	16,70	0,45
TOTAL/PROMEDIO	**33**	**372.81**	**1.493**	**20.11**	**0.62**

En total, **estos embalses han perdido unos 373 millones de metros cúbicos de capacidad, con una tasa de reducción anual promedio del 0.62%.** Este análisis destaca la necesidad urgente de implementar medidas de gestión y mantenimiento para reducir la sedimentación y preservar la capacidad de almacenamiento de estos embalses cruciales.

Otro de los problemas de los embalses es la **carencia de normativa de seguridad de presas y de un órgano creado al efecto para el control de su seguridad**. Este problema es más significativo si se tiene en cuenta la edad de algunas de ellas que sobrepasan los 50 años. Por tanto, se considera prioritario avanzar en el establecimiento de esta normativa, para minimizar la posibilidad de fallo y que se implemente con medios y recursos apropiados.

5.3.2. Sistemas de riego

5.3.2.1. Superficie regable

El inventario realizado por el INDRHI en 2022 arroja un área total bajo riego en el país de 301,675 ha. Esta superficie supone un 6,32% de la superficie total del país, tal y como se refleja en la tabla siguiente:

Tabla 14. Superficie de riego según Inventario INDRHI 2022						
Región hidrográfica	Dirección de riego			División de riego		
	Denominación	Superficie (ha)	(%)	Denominación	Superficie (ha)	(%)
Yaque del Norte	Alto Yaque del Norte	46,783	15.51	Santiago	19,105	6.33
				Esperanza	15,914	5.28
				Mao	10,793	3.58
				La Isabela	971	0.32
	Bajo Yaque del Norte	42,406	14.06	Las Matas de Santa Cruz	26,213	8.69
				Villa Vásquez	13,129	4.35
				Dajabón	3,064	1.02

Tabla 14. Superficie de riego según Inventario INDRHI 2022						
Región hidrográfica	Dirección de riego			División de riego		
	Denominación	Superficie (ha)	(%)	Denominación	Superficie (ha)	(%)
Atlántica	Bajo Yuna	31,633	10.49	Nagua	11,234	3.72
				Aglipo I	8,645	2.87
				Limón del Yuna	6,220	2.06
				Villa Rivas	5,533	1.83
Yuna-Camú	Yuna-Camú	37,571	12.45	La Vega	3,534	1.17
				Bonao	17,208	5.70
				Cotuí	14,344	4.75
				Constanza	2,485	0.82
Este	Región Este	9,030	2.99	Nisibón	1,963	0.65
				Sabana de la Mar	1,818	0.60
				Bayaguana	5,249	1.74
Ozama - Nizao	Ozama - Nizao	18,662	6.19	Bani	12,910	4.28
				San Cristóbal	5,752	1.91
Yaque del Sur	Valle de Azua	21,897	7.26	Azua	19,174	6.36
				Padre las Casas	2,723	0.90
	Valle de San Juan	34,410	11.41	San Juan de la Maguana	25,792	8.55
				Las Matas de Farfán	8,618	2.86
	Yaque del Sur	15,748	5.22	Barahona,	10,987	3.64
				Pedernales	730	0.24
				Nizaito	4,031	1.34
	Lago Enriquillo	43,534	14.43	Neyba	10,752	3.56
				Tamayo	19,055	6.32
				Duverge	9,112	3.02
				Jimaní	4,614	1.53
TOTAL		**301,675**	**100.00**		**301,675**	**100.00**

Entre las Direcciones de Riego que representan la mayor proporción de esta superficie con respecto a su superficie total destacan Alto Yaque del Norte con el 15.51%, Lago Enriquillo con el 14.30%, Bajo Yaque del Norte con el 14.06% y Yuna-Camú con el 12.45% de la superficie total. La Región del Este es la que menos superficie de riego representa.

En cuanto a las Divisiones de riego destacan Las Matas de Santa Cruz y San Juan de la Maguana, con más de 25,000 ha. Estas distribuciones muestran la diversidad y la importancia del riego en las diferentes áreas del país, asegurando el soporte a la agricultura y la gestión sostenible de los recursos hídricos.

5.3.2.2. Obras de toma

En el país existe un total de 156 obras de toma para los sistemas de riego, distribuidas en diversas direcciones regionales. Las regiones con mayor número de estas obras son Valle de San Juan con 24, Este con 23, Yuna-Camú con 20, Bajo Yuna con 19, Lago Enriquillo con 18 y Yaque del Sur también con 18. En términos de cuencas, la cuenca del río Yuna destaca con un total de 39 obras de toma, derivando 25 m^3/s para riego. La cuenca del río Yaque del Sur se caracteriza por su notable derivación de agua hacia otras cuencas.

El volumen diario de agua derivado para los sistemas de riego en las diez Direcciones Regionales de Riego es de 34 millones de metros cúbicos por día en condiciones de diseño, y de 22 millones de metros cúbicos por día en condiciones operacionales. Anualmente, esto equivale a 12,292 millones de metros cúbicos en diseño y 8,072 millones de metros cúbicos en operación. Esta información es crucial para la gestión y planificación de los recursos hídricos, asegurando un suministro adecuado de agua para la agricultura en todo el país.

5.3.2.3. Canales de transporte

La infraestructura de transporte de agua para riego está configurada por un total de 368 canales de drenaje principales y 1,014 canales laterales. La relación entre el número de canales y laterales, conocida como proporción de laterales/canales, es de 4 en promedio. Sin embargo, esta proporción varía significativamente entre las diferentes Direcciones Regionales de Riego.

La Dirección Regional de Riego Ozama-Nizao tiene la mayor proporción, con 14 laterales por cada canal principal. Esto indica un alto grado de ramificación en su red de drenaje. De manera similar, la región de Alto Yaque del Norte presenta una proporción elevada de 12 laterales por canal, sugiriendo también una red altamente bifurcada. En contraste, la proporción es considerablemente menor en las Direcciones Regionales de Yaque del Sur, Valle de San Juan y Valle de Azua, lo que indica una menor ramificación en estas regiones. A continuación, se presenta un desglose detallado de la cantidad de canales y laterales, junto con sus proporciones y porcentajes correspondientes para cada Dirección Regional de Riego:

Tabla 15. Longitud de canales y laterales de riego por Dirección Regional

Direcciones Regionales de Riego	Nº de Canales	Nº de Laterales	Canales (%)	Laterales (%)	Laterales/ Canales
Bajo Yaque	26	85	7	8	3,27
Alto Yaque	17	193	5	19	11,35
Yuna Camú	61	165	17	16	2,70
Bajo Yuna	36	76	10	7	2,11
Del Este	29	70	8	7	2,41
Ozama Nizao	12	167	3	16	13,92
Valle de Azua	38	57	10	6	1,50
Valle de San Juan	57	72	15	7	1,26
Lago Enriquillo	44	120	12	12	2,73
Yaque del Sur	48	9	13	1	0,19
Total	**368**	**1,014**	**100**	**100**	**4,14**

Se dispone de más información sobre esta tabla en la publicación de la serie de publicaciones del Plan hidrológico Nacional titula “Inventario Nacional de Obras Hidráulicas y Sanitarias.

Estos datos proporcionan una visión de la distribución y estructura de la red de canales de drenaje en el país. La variabilidad en la proporción de laterales a canales principales refleja las diferencias en la configuración y necesidades de cada región.

Por otra parte, la longitud total de los canales de riego en el país es de aproximadamente 2,399 km, con algunas Direcciones Regionales destacándose por su extensa red de canales. Entre estas, el Valle de San Juan lidera con una longitud de 301 km, seguido de Yuna-Camú con 285 km, y Alto Yaque del Norte con 283 km. Otras regiones importantes incluyen Bajo Yuna con 221 km y el Valle de Azua con 205 km.

El análisis de la distribución y longitud de los canales de riego resalta la importancia de la infraestructura en el soporte de la agricultura y la gestión de recursos hídricos en el país. Las regiones con redes más extensas, como el Valle de San Juan y Yuna-Camú, juegan un papel crucial en la irrigación agrícola, mientras que regiones como Lago Enriquillo, aunque tienen una mayor cantidad de canales, podrían beneficiarse de mejoras en la longitud y la condición de su infraestructura.

Aproximadamente la mitad de los canales en el país están revestidos, con un 54%. Sin embargo, esta proporción varía significativamente entre las diferentes direcciones regionales. En la tabla siguiente se detallan las longitudes de los canales revestidos y en tierras por cada Dirección Regional de Riego:

Tabla 16. Revestimiento en canales de riego por Dirección Regional

Dirección Regional de Riego	Longitud canal (km)	Longitud revestidos (km)	Longitud sin revestimiento (km)	Con revestimiento (%)	Sin revestimiento (%)
Bajo Yaque	150	90	68	64	36
Alto Yaque	284	210	200	58	42
Yuna Camú	285	36	222	11	89
Bajo Yuna	228	20	198	14	86
Del Este	85	47	10	72	28
Ozama Nizao	193	123	30	76	24
Valle de Azua	208	108	95	57	43
Valle de San Juan	309	230	66	77	23
Lago Enriquillo	470	170	250	48	52
Yaque del Sur	191	162	22	85	15
Total	**2,393**	**1,226**	**1,171**	**54**	**46**

Estos datos subrayan la variabilidad en la infraestructura de riego a lo largo del país. Las regiones con un mayor porcentaje de canales revestidos, como Yaque del Sur y Valle de San Juan, probablemente tienen una infraestructura de riego más eficiente, lo que reduce las pérdidas de agua y facilita el mantenimiento. Por otro lado, las regiones con un mayor porcentaje de canales sin revestimiento enfrentan desafíos adicionales en la gestión del agua, lo que puede impactar negativamente en la eficiencia del riego y la sostenibilidad agrícola.

5.3.2.4. Usuarios de riego

La cantidad total de usuarios de sistemas de riego al nivel nacional es de 93,058. La distribución de estos usuarios varía entre las diferentes Direcciones Regionales de Riego. Las regiones con el mayor número de usuarios son Valle de San Juan con 13,207 usuarios, Lago Enriquillo con 12,574 usuarios y Ozama-Nizao con 11,024 usuarios. En la tabla siguiente se presenta un resumen detallado de los usuarios por Dirección Regional de Riego y la densidad de hectáreas por usuario:

Tabla 17. Cantidad de usuarios por Dirección Regional de Riego

Dirección Regional de Riego	Nº de Usuarios	Porcentaje (%)	Área bajo riego (ha)	Densidad (ha/usuario)
Bajo Yaque	8,454	9.08	42,344	5.01
Alto Yaque	10,270	11.04	46,715	4.55
Yuna Camú	9,373	10.07	37,516	4.00
Bajo Yuna	9,242	9.93	31,587	3.42
Del Este	1,835	1.97	9,017	4.91
Ozama Nizao	11,024	11.85	18,635	1.69
Valle de Azua	9,503	10.21	21,865	2.30
Valle de San Juan	13,207	14.19	34,360	2.60
Lago Enriquillo	12,574	13.51	43,471	3.46
Yaque del Sur	7,576	8.14	15,725	2.08
Total	**93,058**	**100.00**	**301,235**	**3.24**

La densidad media es de 3.24 ha/usuario, pero se produce una disparidad en las direcciones de riego, que oscila entre 5 ha/usuario en Bajo Yaque a 1.69 ha/usuario en Ozama-Nizao. Las direcciones regionales con una mayor densidad de hectáreas por usuario suelen tener sistemas de riego más extensos y eficientes, lo que permite un uso más intensivo del agua para la agricultura. Por otro lado, las regiones con menor densidad pueden enfrentar desafíos en la distribución y gestión del agua, lo que puede afectar la productividad agrícola.

Estos datos permiten identificar las áreas donde se puede mejorar la infraestructura de riego y aumentar la eficiencia en el uso del agua. Al enfocarse en regiones con menor densidad de hectáreas por usuario, es posible implementar medidas para optimizar el riego y mejorar la sostenibilidad agrícola en todo el país.

5.3.3. Agua potable sanitaria

La infraestructura de agua potable sanitaria se compone de acueductos y plantas potabilizadoras. El inventario se ha elaborado considerando la ubicación geográfica de los usuarios por región, por superficies territoriales y divisiones políticas, con las informaciones y datos obtenidos del Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA) y las Corporaciones provinciales y municipales de Acueducto y Alcantarillado existentes (CORAA).

La tabla siguiente recoge los caudales y la población servida en la actualidad por las entidades del sector APS:

Tabla 18. Caudales y población servida por instituciones sector APS			
Institución	Población (hab)	Caudal (l/s)	Población (%)
CAASD	3,420,709	23,336	29.82
CORAASAN	1,485,162	8,347	12.95
CORAAMOCA	248,091	1,321	2.16
CORAAPLATA	383,348	2,028	3.34
CORAAVEGA	295,601	1,336	2.58
CORAABO	160,829	1,454	1.40
CORAAROM	309,658	2,850	2.70
CORAMON	215,534	1,183	1.88
INAPA	4,950,467	23,032	43.16
Total	**11,469,399**	**64,888**	**100,00**

Por su parte, la tabla siguiente recoge la cantidad y tipo de sistemas en las instituciones del sector APS:

Tabla 19. Resumen de sistemas de acueductos en operación				
Caudal nominal (l/s)	Población (hab)	Tipología		
		Gravedad	Bombeo	Mixto
64,588	11, 469,399	108	411	21

Fuente: Elaboración propia

En el sector APS no se ha alcanzado la universalidad de los servicios que es el objetivo central de todas las empresas prestadoras, según consta en sus respectivas leyes de creación. Todavía la cobertura de agua potable es incompleta: 94.9% en el medio urbano y 81.77% en el medio rural (incluye pozos), según último Censo de Población y Vivienda. Sin embargo, la cobertura mediante conexiones en el interior de las viviendas tenía el 53.8% en el medio urbano y el 24.4% en el medio rural.

Todas las localidades consideradas como urbanas, unas 158, disponen del servicio de agua potable suministrado con distintos niveles de eficiencia en términos de funcionamiento y calidad.

5.3.4. Alcantarillado sanitario

5.3.4.1. Grado de cobertura

El sistema de alcantarillado incluye los procesos de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales. La infraestructura sanitaria se compone de alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial y planta de tratamiento de aguas residuales. A continuación, la cobertura en la tabla siguiente:

Tabla 20. Cobertura estimada de sistemas de alcantarillado sanitario existente					
Nº	Comunidad	Cobertura (%)	Nº	Comunidad	Cobertura (%)
1	Distrito Nacional y Santo Domingo	17	20	Villa Tapia	90
2	Boca Chica	30	21	San Cristóbal	45
3	Santiago	90	22	Bani	40
4	Tamboril	80	23	La Vega	65
5	Montecristi	67	24	Constanza	25
6	Azua	40	25	Moca	45
7	Sabana Yegua	50	26	Cayetano Germosén	90
8	San Juan	46	27	Higüey	25
9	Las Matas de Farfán	15	28	Bayahibe	95
10	Comendador	82	29	El Seibo	30
11	Samaná	50	30	Hato Mayor	40
12	Las Terrenas	90	31	Guaymate	95
13	San Francisco de Macorís	40	32	San Pedro de Macorís	40
14	Pimentel	40	33	Puerto Plata	80
15	Castillo	40	34	Sosúa	65
16	La Peña	90	35	Barahona	25
17	Cotuí	40	36	Oviedo	45
18	Fantino	37	37	Los Hatillos	90
19	Salcedo	35			

En el informe general ENHOGAR-MICS 2019 de la ONE se estima que un 28.6% de los hogares está conectado a algún alcantarillado sanitario, es decir, que el déficit en la cobertura de Sistema de Alcantarillado Sanitario es superior al 70%. La gran mayoría de los sistemas de alcantarillados municipales están obsoletos.

Todos los sistemas de alcantarillado existentes fueron diseñados del tipo Separado, trabajando en realidad la mayoría de ellos como Combinados al realizárseles conexiones pluviales.

La longitud aproximada de redes es de 4,000 km al nivel nacional, captando un caudal nominal próximo a los 10 m^3/s, equivalente al 31% del agua residual producida.

5.3.4.2. Plantas de tratamiento de aguas residuales

Existen 59 plantas de tratamiento de aguas residuales que se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 21. Plantas de tratamiento municipales existentes		
Institución	Numero de PTAR	Capacidad instalada (m^3/s)
CAASD	15	0.594
CORAASAN	7	2.042
CORAAMOCA	2	0.175
CORAAPLATA	2	0.490
CORAAVEGA	2	0.460

Tabla 21. Plantas de tratamiento municipales existentes		
Institución	**Numero de PTAR**	**Capacidad instalada (m^3/s)**
CORAABO	1	0.093
COAAROM	1	0.014
INAPA	29	3.368
T O T A L	**59**	**7.236**

Las tecnologías más utilizadas en estas 59 plantas de tratamiento municipales inventariadas son las siguientes:

- Tratamiento preliminar: criba (limpieza manual) y desarenador.
- Tratamiento Secundario: laguna facultativa, laguna de oxidación, reactor anaerobio de flujo ascendente y manto de lodos (UASB) y lodos activados.
- Tratamiento Terciario: desinfección con cloro.
- Tratamiento de Lodos: lechos de secado.

Los sistemas de saneamiento se han desarrollado con mayor énfasis en las zonas turísticas que es donde se ha presentado mayor avance, mientras que en el resto del país se ha limitado a la construcción de algunos alcantarillados sanitarios y la construcción masiva de fosas sépticos en sectores aislados de los centros urbanos o sin cobertura del alcantarillado sanitario dentro de estos, y letrinas en comunidades rurales.

La combinación para el tratamiento de las aguas residuales de fosa séptica, seguida de filtro anaerobio de flujo ascendente, es ampliamente utilizada hoy en día para proyectos individuales privados.

Del inventario detallado que se ha realizado se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El 60% de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales están fuera de servicio o solo está operando “funcionalmente”, es decir, que el agua entra a los procesos, pero no necesariamente cumple con la normativa de calidad exigida.
- Prácticamente el 100% de las PTAR que contemplan desinfección con cloro está deshabilitado (muchos nunca operaron).
- Un total de 18 de las 59 PTAR inventariadas (30%) descargan directamente al cuerpo receptor sin pasar por la instalación.
- En 2 de las PTAR (3%) las aguas crudas son utilizadas para riego, no entrando a la planta.

5.3.5. Aplicación informática

El inventario de infraestructuras hidráulicas y sanitarias se ha recogido en una aplicación informática que permite visualizar su localización geográfica, las características de las infraestructuras, su estado actual y condiciones de operación. Se trata de una plataforma de acceso gratuito que permitirá actualizar el inventario a lo largo del tiempo.

La herramienta está organizada por elementos que se pueden agrupar por regiones, cuencas hidrográficas, provincias, municipios y regiones únicas de planificación. La base de datos utilizada permite exportar e importar informaciones específicas. La aplicación permite incorporar nueva información y actualizar la existente, con interacciones analíticas de los indicadores.

5.3.6. Caracterización de la problemática de la alteración del régimen hidrológico

En la tabla siguiente se han sintetizado los problemas más acuciantes relacionados con la infraestructura hidráulica que altera el régimen hidrológico natural al derivar los recursos hídricos para abastecer las necesidades de la población, la industria, el regadío y el desarrollo económico en general:

Tabla 22. Diagnóstico de la alteración del régimen hidrológico

Problemas	Causas	Efectos
• Infraestructuras hidráulicas deficientes e insuficientes	• Avanzada edad de las presas con un promedio de 36 años de vida. • Canales de transporte sin revestir (46%). • Redes de abastecimiento poblacional antiguas.	• Deterioro de la seguridad de las infraestructuras. • Necesidad de un mantenimiento continuo y planificación de rehabilitaciones. • Pérdida de capacidad de los embalses por sedimentación. • Disminución del recurso hídrico regulado. • Baja eficiencia en el regadío. • Pérdidas en las redes de abastecimiento de agua. • Gestión ineficiente.
• Servicios de agua potable y saneamiento ineficientes	• Cobertura agua potable en el medio urbano del 95% y en el medio rural del 82% (incluyendo pozos). • Conexiones en el interior de las viviendas en el medio urbano del 54% y en el medio rural del 24%. • Déficit de cobertura del alcantarillado sanitario: 70%. • Servicio de agua intermitente.	• Pérdidas técnicas y comerciales entre el 45% y el 82%. • Escasez de plantas de tratamiento de aguas residuales. • Los vertidos no cumplen los objetivos de calidad. • Servicio no sostenible.
• Servicios de suministro de agua para el riego	• Falta de balsas de regulación. • Escasas estructuras de medición de los caudales en los sistemas de riego.	• Elevada demanda de agua para riego (82% de la demanda consuntiva total). • Baja eficiencia en el regadío en torno al 35%. • Despilfarro del agua del 70%. • Servicio no sostenible.

5.4. ZONAS DE INTERÉS ECOLÓGICO Y MEDIOAMBIENTAL

En el documento *Medio Ambiente en cifras 2012-2016*, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales e impreso en su segunda edición en 2017, se incluye la información del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Este sistema identifica seis (6) categorías de manejo que, a su vez, se clasifican en trece (13) subcategorías del medio terrestre y del marino, tal y como se refleja en la tabla siguiente:

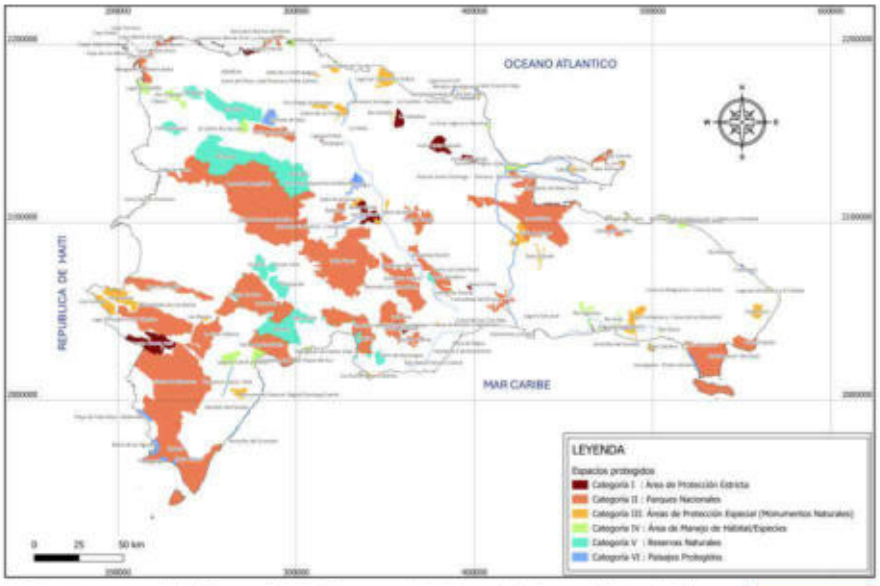
Tabla 23. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Distribución por categorías				
Categoría	Subcategoría	Nº áreas protegidas	Superficie terrestre total	
			(km²)	(%/territorio nacional)
I. Área de protección estricta	A. Reserva científica	8	222.70	0.46
	B. Santuario mamífero marino	2	20.39	0.04
	C. Reserva Biológica	2	178.19	0.37
II. Parque Nacional	A. Parque Nacional	29	8,730.60	18.12
	B. Parque Nacional Submarino	2	0.48	-
III. Monumento Natural	A. Monumento Natural	29	632.36	1.31
	B. Refugio de vida silvestre	2	33.61	0.07
IV. Área de manejo de hábitat/especies	A. Refugio de vida silvestre	19	331.51	0.69
	B. Santuario marino	3	5.94	0.01
V. Reserva Natural	A. Reserva forestal	15	1,644.59	3.41
VI. Paisaje protegido	A. Vía panorámica	10	268.03	0.56
	B. Área nacional de recreo	4	101.03	0.21
	C. Corredor ecológico	3	20.05	0.04
Total, de unidades de conservación		**131**	**12,189.48**	

Fuente: Dirección de Información Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Como se puede observar en la tabla anterior, hay inventariadas 131 áreas naturales protegidas con una superficie global que supone el 25,29% del territorio terrestre protegido y el 10,79% del territorio marino protegido.

Mención especial merece el área protegida 18/II.A.6. Valle Nuevo, Madre de las Aguas, categorizada como Parque Nacional y situada en la Cordillera Central, por ser la fuente fundamental para la distribución de las aguas en la República Dominicana.

En el mapa siguiente se puede observar la distribución espacial de los espacios protegidos de ámbito terrestre:



Mapa 18. Sistema Nacional de Áreas Protegidas

5.5. CUENCAS HIDROGRÁFICAS TRANSFRONTERIZAS

5.5.1. Las cuencas binacionales

Las cuencas hidrográficas transfronterizas son las siguientes, de norte a sur: Masacre, Artibonito y Pedernales y constituyen además parte de los límites fronterizos entre las dos naciones.



Fuente: Primer Concurso de Video y Fotografía sobre el Agua: El Agua, un recurso para la vida, 2011, Princesa del Agua – La Herencia

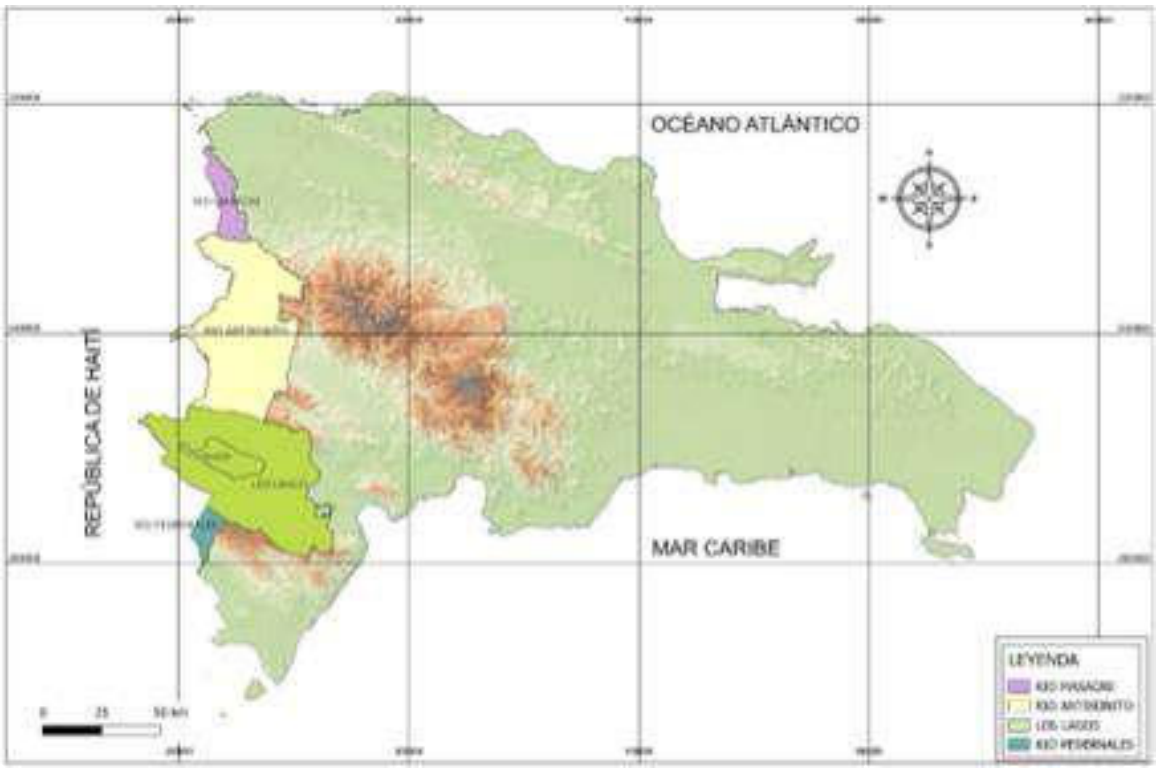
- La **cuenca del río Masacre** tiene 55 km de longitud. Nace en la vertiente oeste de la Cordillera Central en la Loma Pico de Gallo y drena hacia el norte, desembocando en el Mar Atlántico. Es un río de importancia media para suplir humedales sustanciales al sur de Monte Cristi en el Parque Nacional Monte Cristi y provee agua dulce para apoyar un sistema de manglares y criaderos marinos en la Bahía de Manzanillo. Tiene una superficie de 858 km² y recibe una precipitación anual entre 750 y 1,200 mm. En la ciudad fronteriza de Dajabón, el río delimita la frontera durante una extensión de 5 km.
- La **cuenca del río Pedernales** es pequeña con aguas superficiales limitadas para el abasto de las ciudades de Pedernales en República Dominicana y Ansea-Pitre en Haití. El principal río es el Pedernales, que forma la frontera con Haití y drena hacia el suroeste desde la vertiente sur de la Sierra de Bahoruco, iniciando varios kilómetros aguas arriba hasta el Mar Caribe. Su uso principal es abastecimiento de agua dulce y agua de riego para una población combinada de aproximadamente 40,000 personas.

- La **cuenca del río Artibonito** tiene su origen en la República Dominicana, para drenar hacia Haití y es la más extensa de la isla La Hispaniola, con una superficie de unos 9,600 km^2 y es al mismo tiempo la mayor del Caribe, tal y como se refleja en la figura siguiente. La cuenca provee servicios ecosistémicos vitales como agua para uso doméstico, energía e irrigación que apoyan el desarrollo económico de la región más pobre de la República Dominicana. La cuenca es además la más significativa para la economía agrícola de Haití, proporcionando más del 70% de la producción de arroz e importante cantidad de raíces, tubérculos y caña de azúcar. La cuenca contribuye al abastecimiento de agua para uso doméstico y de servicios energéticos para una población residente en el área de más de 1.3 millones de personas. La cuenca es además lugar de exploración de metales pesados, con descubrimientos interesantes de oro, plata y cobre entre otros.



Figura 1. Cuenca completa del Artibonito

En el Mapa 19 se puede observar la distribución espacial de las cuatro cuencas y acuíferos binacionales, destacando que la cuenca de los Lagos es una cuenca endorreica. La importancia de estos recursos hídricos transfronterizos tanto superficiales como subterráneos radica en su impacto estratégico en el desarrollo de ambos países y constituyen potencialmente una oportunidad de alianza entre ambos países para potencializar el aprovechamiento de estos. En la Tabla 24 se sintetizan las características geométricas de estas cuencas:



Mapa 19. Cuencas transfronterizas

Tabla 24. Características de las cuencas transfronterizas		
Nombre	**Área en RD (km^2)**	**Perímetro (km)**
Masacre	354.44	134.70
Pedernales	436.39	83.62
Artibonito	2,606.78	395.78
Los Lagos	2,707.56	436.39

La gestión del agua en estas cuencas y acuíferos está condicionada por las amenazas que atentan a la función y estabilidad de los ecosistemas. Tecsult[7] (2007), Oxfam[8] (2013), y Artelia[9] et al. (2013) han documentado que estas amenazas son causadas por la degradación de tierra, que a su vez es producto de otros procesos más profundos, tales como:

- cambios en los patrones de uso de tierra;
- cambios y simplificación de la cobertura;
- conflictos de uso de tierras por prácticas de producción no apropiadas por las características físicas y de los suelos; y

[7] TECSULT-LGL SA, Études des réseaux tertiaires Artibonite I et Artibonite II, Avantproject, PIA, MARNDR, 2009.

[8] Oxfam, PNUD-GEF, Análisis Diagnostico Transfronterizo, Proyecto Reduciendo Conflictos de Agua en la Cuenca Binacional del Rio Artibonito Mediante una Estrategia Multi-focal; GEF proyecto no. 63758, 2013.

[9] Artelia, PMDN- Evaluation Integree Des Alternatives De Developpement Du Bassin Versant de LArtibonite, Focalisee Sur Les Usages Multiples de LEau, Primer Rapport, Ministère de LAgriculture des Ressources Naturelles et du Developpement Rural (MARNDR), 2014.

- deterioro de la infraestructura y mantenimiento de los canales y carreteras, que colectivamente han llevado a una tasa alta de sedimentación.

Esta situación causa una disminución en la capacidad de disponibilidad de agua en los ríos Masacre y Pedernales, en adición a una pérdida de capacidad de almacenamiento de agua en la Presa de Péligre (Haití). Se reconoce también la reducción de caudal de los cursos de agua -y aumento de riesgos de inundaciones- y costos de oportunidad en cuanto a la disponibilidad de agua para servicios ambientales y beneficios socioeconómicos se refiere.

5.5.2. Caracterización de la problemática binacional

Los problemas binacionales y sus impactos fueron puestos de manifiesto en el *Proyecto Binacional Artibonito (GEF et. al. 2013)* que en su *Análisis Diagnóstico Transfronterizo* identificó cuatro problemas al nivel binacional que requieren la cooperación y comunicación de ambos países, y estos son los que se indican a continuación.

- **Incremento de la erosión y sedimentación**. El problema de la sedimentación tiene connotaciones binacionales y nacionales, siendo de muy alta prioridad para la República de Haití. Aunque Haití no dispone de una red hidrométrica que le permite un análisis puntual de localización de fuentes de sedimentación, un estudio de degradación de la tierra, llevado a cabo por GEF-PNUD-Oxfam (2012), indica las zonas de mayor erosión potencial e impacto inmediato, las cuales pueden contribuir a la pérdida de la capacidad de almacenamiento de la Presa de Peligre. Las subcuencas con el mayor impacto incluyen las del río Artibonito y río Libón, que también son zonas potenciales de futura explotación de minerales metálicos y están actualmente bajo fuerte presión agrícola y ganadera. Estas áreas se caracterizan por suelos erosionables, pendientes elevadas y cursos de agua localizados en línea directa a la presa. El estudio identificó puntos críticos en cada país, donde la gestión agroforestal, conservación de suelos, pastos mejorados y silvicultura necesita ser reorientada.
- **Disminución de la calidad química y bacteriana del agua.** El saneamiento y la calidad del agua se han convertido en asuntos de atención y preocupación binacional desde el devastador brote de cólera surgido en la cuenca del río Artibonito en el año 2010. El monitoreo e intercambio de información sobre fuentes puntuales se debe mantener al nivel binacional. El análisis de la calidad química del agua es también importante pues se han identificado fuentes de cianuro, plomo y zinc en la zona del Artibonito, lo cual debe ser tomado en cuenta como línea base en caso de una futura explotación minera. Los niveles analizados de metales pesados se sitúan dentro de sus límites permisibles (INDRHI, 2014).
- **Afectaciones a la biodiversidad.** Los cambios en la cobertura forestal han provocado cambios en los hábitats para la biodiversidad. Los Parques Nacionales Nalga de Maco, Sierra de Neiba, Monti Cristi, y la Sierra de Bahoruco en la República Dominicana y la nueva Área Protegida de Lac Peligre, en Haití, son áreas identificadas con los más altos niveles de degradación de la tierra y con pérdidas grandes de cobertura. Existe en la República Dominicana zonas de biodiversidad potencial entre la Cordillera Central y la Sierra de Neiba que pueden contribuir al movimiento de especies en el Corredor Biológico del Caribe. En el caso de los parques nacionales, los

gobiernos legalmente controlan dichas zonas. Sin embargo, los niveles de degradación experimentados en las áreas protegidas demuestran debilidades de gobernanza y de financiamiento de estos territorios.

- **Aumento de la pobreza.** Los indicadores de pobreza están documentados por numerosas fuentes incluyendo Oxfam (2007), Artelia (2014) y Oxfam et al. (2014) y confirman dos situaciones históricas y persistentes:

- Existe una fuerte desigualdad socioeconómica y demográfica entre la cuenca de la parte dominicana y la de Haití, y
- Existe un alto índice de pobreza en el contexto nacional de cada país.

Está bien documentado en múltiples fuentes la expansión de poblaciones en la frontera de Haití con la República Dominicana y la emigración de los haitianos hacia los centros educativos y de salud dominicanos. Igualmente, estas poblaciones, en ambos lados, carecen de servicios básicos. En las reuniones realizadas en cada municipio colindantes entre los dos países (Oxfam 2007, GEF 2012) mencionan como prioridad el **escaso acceso al agua**, acceso a mercados, y acceso a servicios médicos y de educación.

Este fenómeno crea un alto costo de oportunidad en la producción de energía, productos agrícolas y sistemas de abastecimiento de agua potable y purificación, los cuales resultan en parte en el bajo nivel de volumen de las empresas artesanales que requieren electricidad, escasa producción agrícola, y bajo nivel de desempeño, así como muertes por enfermedades como cólera. Dicha situación además presiona sobre los recursos forestales y el tráfico ilegal de carbón vegetal entre países. Todos los problemas de índole binacional tienen sus raíces comunes en tres problemas causales e interconectados:

- Débiles estructuras de gobernanza,
- Capacidades limitadas, y
- Financiamiento limitado.

En definitiva, el *Marco político binacional* actual tiene unos objetivos que se enfocan en la paz y no en el manejo coordinado de los recursos naturales; no contempla ni el ámbito subterráneo, ni la contaminación del agua; no existen indicadores claros sobre la cantidad y la calidad del agua, y se adolece de redes de monitoreo adecuadas. La situación actual se sintetiza en la siguiente tabla:

Tabla 25. Diagnóstico sobre las cuencas transfronterizas

Problemas	Causas	Efectos
• Incremento de la erosión y sedimentación	• Suelos erosionables y pendientes elevadas. • Deforestación.	• Aumento de los conflictos por el uso de la tierra. • Pérdidas económicas. • Sedimentación en la presa de Peligre (Haití).
• Disminución de la calidad del agua	• Vertidos de aguas residuales urbanas sin tratar. • Alta concentración de cianuro, plomo y zinc.	• Contaminación de los cauces públicos. • Pérdida de recursos hídricos. • Posibles enfermedades de transmisión hídrica.
• Afecciones a la biodiversidad	• Cambios en la cobertura forestal.	• Pérdida de riqueza bioforestal. • Degradación de hábitat.

Tabla 25. Diagnóstico sobre las cuencas transfronterizas		
Problemas	**Causas**	**Efectos**
	• Discontinuidad y fragmentación de hábitat.	

Tabla 25. Diagnóstico sobre las cuencas transfronterizas

Problemas	Causas	Efectos
• Aumento de la pobreza	• Desigualdad económica en la vertiente haitiana respecto a la dominicana. • Escaso acceso al agua. • Estructuras débiles de gobernanza. • Capacidades técnico-económicas limitadas. • Bajos niveles de financiamiento.	• Escasa producción de energía. • Baja producción agrícola. • Abastecimiento de agua potable insuficiente. • Ausencia de indicadores de cantidad y calidad del agua. • Desconocimiento de las características del acuífero subterráneo compartido: límites, recarga, dirección del agua, etc. • Infraestructuras hidráulicas insuficientes: medición, monitoreo, riego, generación de energía, etc.

RECURSOS HÍDRICOS NATURALES, DEMANDAS DE AGUA Y BALANCES HÍDRICOS

En el documento de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el título “RECURSOS HÍDRICOS NATURALES” se describe, con todo detalle, el proceso seguido para determinarlos, mientras que a continuación se sintetizan los conceptos básicos y el modelo hidrológico utilizado que han permitido su determinación.

6.1. EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS NATURALES

6.1.1. Redes hidrometeorológicas de control

6.1.1.1. Red pluviométrica existente

La República Dominicana cuenta con una red de más de doscientas estaciones pluviométricas diseminadas por todo el territorio nacional que fueron revisadas y depuradas para el análisis del comportamiento de la precipitación al nivel nacional realizado en el marco del presente Plan. De estas estaciones algunas han sido descontinuas por diversas razones institucionales y operativas.

La Figura 2 presenta una panorámica general de los períodos de medición de las estaciones pluviométricas distribuidas en cada cuenca hidrográfica del país. Este análisis pone en evidencia serias deficiencias tanto en la continuidad temporal, con períodos de observación inferiores a 10-20 años, como en la homogeneidad espacial, debido a la falta de múltiples estaciones activas de manera simultánea en las diversas regiones. Estas carencias comprometen la calidad y utilidad de los datos para análisis hidrológicos y climáticos de largo plazo.

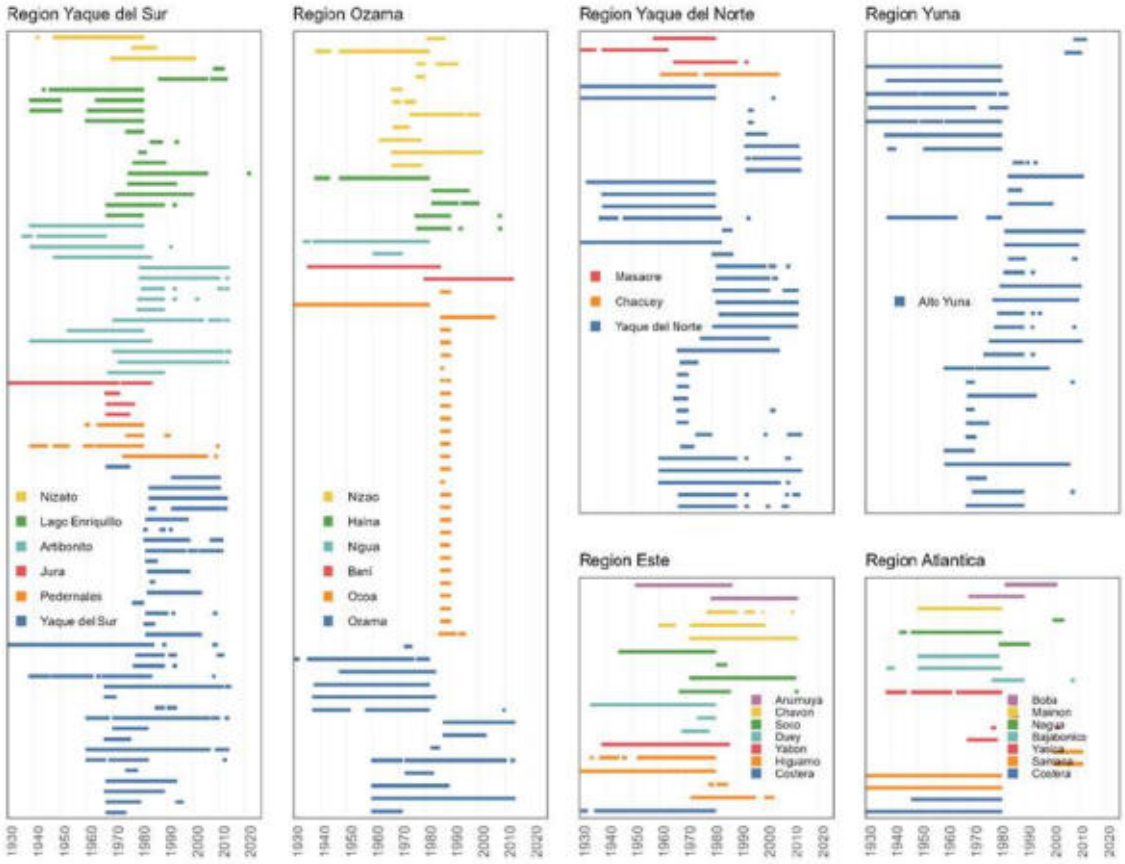


Figura 2. Periodos de medición de las estaciones pluviométricas

Un fenómeno particularmente notable es la interrupción simultánea de las mediciones en grupos de estaciones, lo cual sugiere un cese institucional de actividades relacionadas con el mantenimiento, la operación o la supervisión de estas estaciones. Esto podría estar asociado a cambios en las prioridades de las instituciones responsables, falta de financiamiento, o reorganizaciones administrativas que afectaron la capacidad de mantener la red operativa.

En ciertos casos, como en la cuenca del río Ocoa y en algunas subcuencas del río Yaque del Norte, se observa un patrón en el que un gran número de estaciones fueron instaladas y, posteriormente, desmanteladas en un período relativamente corto, inferior a ocho años. Esto sugiere que estas estaciones pudieron haber sido implementadas como parte de proyectos específicos con objetivos a corto plazo o que dichos proyectos fueron abandonados antes de completar su ciclo. Por ejemplo, en el caso de las subcuencas del río Yaque del Norte, se identifica un grupo de estaciones que comenzaron a operar en 1965 y cesaron sus actividades alrededor de 1970. Este comportamiento podría estar relacionado con la construcción de infraestructura hidráulica, como la presa de Tavera, que inició operaciones en 1973. Es probable que la red pluviométrica se estableciera para apoyar estudios preliminares o monitoreo relacionado con dicho proyecto y luego fuera descontinuada.

6.1.1.2. Red hidrométrica existente

Las estaciones hidrométricas en la República Dominicana son puntos de monitoreo estratégicamente ubicados para medir diferentes parámetros relacionados con el agua, como niveles de ríos, caudales y calidad del agua. Estas estaciones son fundamentales para la gestión hídrica y la prevención de desastres naturales.

El Gráfico 1 muestra la evolución temporal de la cantidad de estaciones hidrométricas que han estado funcionando a lo largo del tiempo. Al observar el gráfico, se puede notar que, a partir de 1993, hay una caída drástica en el número de registros. Este descenso podría estar relacionado con varias razones, como la suspensión de la medición de caudales, decisiones institucionales que afectaron la operación de las estaciones, o incluso una posible interrupción en el proceso de transcripción de los datos. Sin embargo, la razón exacta de esta disminución no está clara y aún es desconocida, lo que sugiere la necesidad de un análisis más profundo sobre los factores que afectan la continuidad de la recolección de datos.

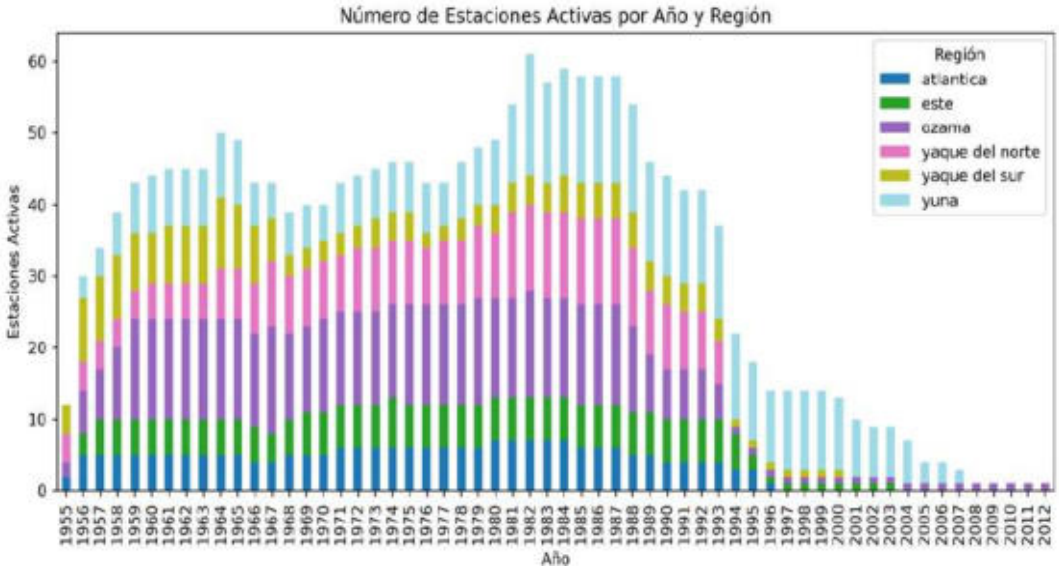


Gráfico 1. Histograma de estaciones hidrométricas activas

Por otro lado, el periodo entre 1980 y 1990 destaca como el de mayor cantidad de estaciones operando simultáneamente, con un máximo que supera las 60 estaciones activas al mismo tiempo. Este dato resalta la notable expansión de la red de estaciones y sugiere un esfuerzo institucional significativo para el monitoreo hídrico. Sin embargo, es importante resaltar que, a lo largo de la historia, un total de 282 estaciones han existido en la República Dominicana según la base de datos disponible, lo que implica una considerable fluctuación en la cantidad de estaciones operativas en diferentes momentos.

6.1.2. Modelización de los recursos hídricos naturales

Para la determinación de los recursos hídricos naturales al nivel nacional se ha construido un modelo precipitación/escorrentía utilizando (Swat+) para las cuencas principales utilizando los datos climáticos y geomorfológicos proporcionados por el INDRHI (pluviométricos), INDOMET (climáticos) y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (uso y cobertura del suelo). Para calibrar estos resultados, se han utilizado las series de caudales registrados por el INDRHI.

Durante la modelación hidrológica se han extraído variables en escalas espaciales y temporales para lograr un análisis detallado y preciso de los recursos hídricos:

- En la escala espacial se ha priorizado la distribución de los caudales medios en los cauces, la evapotranspiración en las Unidades de Respuesta Hidrológica y los volúmenes almacenados en los acuíferos al nivel de subcuenca.
- En la escala temporal se han obtenido los registros de caudal en puntos de interés, donde se colocan las demandas para evaluar el balance hídrico. Estos registros permiten evaluar cómo las demandas de agua impactan el flujo en distintos puntos de la cuenca y ayudan a identificar posibles conflictos y oportunidades para la gestión integrada de los recursos hídricos.

6.1.2.1. Fundamento teórico del modelo Swat+

En el modelo Swat+ el sistema de la cuenca se subdivide en subcuencas basadas en datos topográficos, cada una separada en unidades de superficie según elevación y pendiente. Dentro de estas, se definen las Unidades de Respuesta Hidrológica (HRU) que combinan uso del suelo, tipo de suelo y topografía, siendo esenciales para simular procesos hidrológicos como precipitación, infiltración, percolación, evapotranspiración, flujo superficial, lateral y subterráneo.

La precipitación se distribuye a través de las HRU, donde se infiltra según las propiedades del suelo, mientras que la evapotranspiración se calcula con métodos como Penman-Monteith o Hargreaves. El flujo superficial se estima con el método del Número de Curva, sensible a las condiciones del suelo, humedad y pendiente. El flujo subterráneo incluye recarga y pérdida hacia acuíferos profundos, modelado mediante enfoques de reservorios lineales.

Los procesos del cauce en Swat+ consideran el transporte de agua, sedimentos y nutrientes en la red fluvial, usando métodos como Muskingum y almacenamiento variable para calcular el flujo, además de incluir pérdidas por evaporación y filtración. Los embalses se modelan para evaluar su impacto en el flujo y almacenamiento de agua, considerando operaciones específicas y pérdidas.

La figura siguiente permite visualizar el proceso hidrológico que ocurre en el perfil del suelo y que incluye la precipitación, la infiltración y la percolación a través de las zonas no saturada y saturada, la evapotranspiración, el flujo superficial, el flujo lateral, el flujo subterráneo y las pérdidas profundas hacia el acuífero profundo.

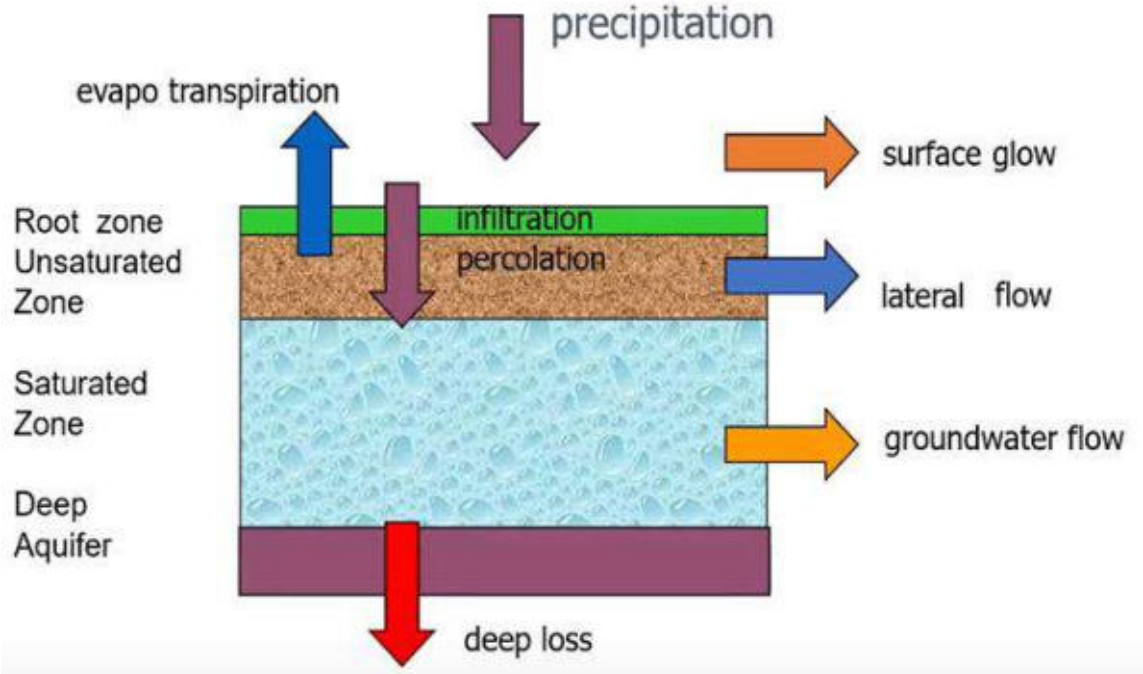


Figura 3. Procesos hidrológicos clave que ocurren en el perfil del suelo

SWAT+ incorpora un modelo de crecimiento de plantas que simula el crecimiento de cultivos basado en unidades de calor y temperatura.

6.1.2.2. Requisitos de datos

El modelo Swat+ requiere datos extensos para una simulación precisa, incluyendo datos meteorológicos, de suelo, topografía, uso del suelo y prácticas de gestión. Los datos meteorológicos esenciales incluyen la precipitación, temperatura, radiación solar, velocidad del viento y humedad relativa, que pueden provenir de mediciones o generarse utilizando el generador de clima del propio modelo.

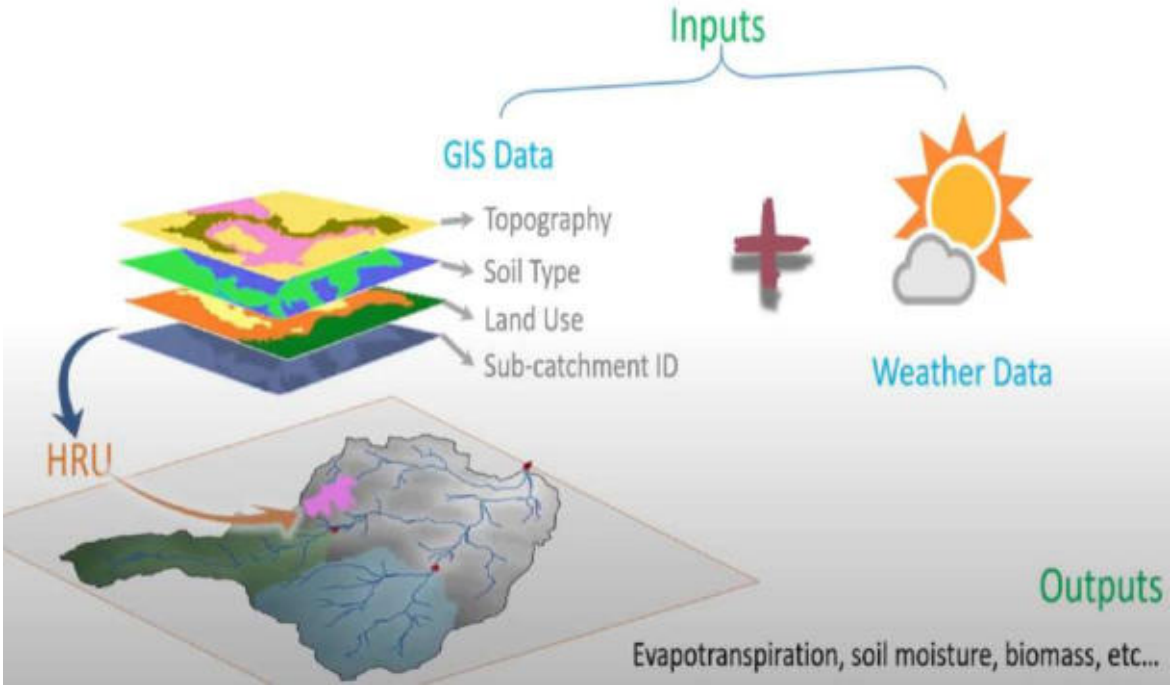


Figura 4. Datos de entrada necesarios para el modelo Swat+

6.1.2.3. Calibración del modelo

La implementación del proceso de calibración se llevó a cabo utilizando los datos disponibles, a pesar de sus limitaciones. Uno de los principales problemas que se presentaron fue la baja correlación entre los datos de precipitación y los caudales registrados. Esta discrepancia resultó en una correlación mensual aceptable, pero con evidentes discrepancias en algunos períodos.

Otra limitación importante fue la presencia de muchas estaciones con registros de caudales limitados. Estos registros presentaban periodos de datos faltantes y discrepancias en los registros disponibles, lo que dificultó aún más el proceso de calibración. Aunque esta ha sido la realidad la ventaja del modelo ha sido que ha permitido la simulación con fuentes globales, el generador de clima del modelo es un modelo distribuido con resolución de 30 metros con amplio accionar, sin embargo en la tabla siguiente, recogemos las principales limitaciones de la información hidrometeorológica y la forma en que se han resuelto:

Tabla 26. Limitaciones para la determinación de los recursos hídricos naturales		
Problemas	**Causas**	**Efectos**
• Redes de información pluviométrica insuficientes	• De las 282 estaciones pluviométricas una buena parte tienen lecturas discontinuas, sombras de información y periodos no homogéneos. • Limitada cobertura de las series de clima para ser utilizadas como datos observados. • Son escasas las que disponen de un registro mínimo de 10 años con medias mensuales para la creación de los generadores de clima. • Pocas estaciones con medición de precipitación diaria continua y simultánea para el proceso de calibración.	• Utilización de datos del periodo 1981-2010 con datos de INDOMET. • Alta dependencia de los parámetros de los generadores para el completado y estimación de las series de clima. • Dificultad para calibrar los modelos precipitación-escorrentía. Se empleó un proceso de completado utilizando los generadores de clima.
• Redes de información hidrométrica insuficientes	• Entre 1980 y 1990 existe la mayor cantidad de estaciones operando simultáneamente, con un máximo que supera las 60 estaciones activas al mismo tiempo. • A partir de 1993, hay una caída drástica en el número de registros. • Estaciones con registros limitados: falta de datos y discrepancias en los disponibles. • Limitada simultaneidad en la medición continua con los registros de precipitación.	• Baja correlación de los datos de precipitación con los caudales registrados. • Uso de periodos diferentes en las cuencas estudiadas para calibrar el modelo, según la disponibilidad de los datos. • De las 257 estaciones hidrométricas gestionadas por el INDRHI se han considerado 75 por tener medición continua en las cuencas analizadas y apenas 20 por tener registros simultáneos con la precipitación.

En el estudio no fue necesario realizar la restitución de las series de caudal al régimen natural, dado que los períodos seleccionados para la calibración correspondieron a tiempos previos a la construcción de obras de regulación y captación de agua importantes. Al centrarse en estos períodos, los caudales registrados ya representaban de manera adecuada el comportamiento hidrológico de las cuencas sin la influencia de las intervenciones humanas recientes.

En el mapa siguiente se puede observar la localización geográfica de las estaciones hidrométricas utilizadas en la calibración:



Mapa 20. Estaciones hidrométricas utilizadas en la calibración

Las limitaciones indicadas más arriba -que deriva de la limitación de información real- provocaron que las calibraciones del modelo fueran muy complejas y, aunque los resultados no han podido contrastarse realmente, se ha dado un gran paso en la aplicación de la metodología y el establecimiento de las bases de estudio y análisis para el futuro.

6.1.2.4. Recursos subterráneos

Una de las principales limitaciones del estudio de recursos hídricos naturales efectuado en el marco del presente Plan fue la imposibilidad de integrar una caracterización geológica local detallada en el modelo, ya que no se dispone de información suficiente y actualizada para realizar una caracterización geológica e hidrogeológica precisa al nivel de cuenca. Esta carencia de datos geológicos específicos es una limitación significativa que impide una representación más detallada y precisa de los acuíferos al nivel local.

A pesar de esta limitación, el modelo SWAT+ cuenta con una base de datos geológica global que permitió realizar una caracterización hidrogeológica adecuada para los fines de este estudio. Aunque no se pudo integrar una caracterización geológica detallada para cada cuenca, la base de datos global del SWAT+ permitió modelar de manera suficiente los flujos hidrogeológicos necesarios para la simulación, representando adecuadamente los procesos de recarga y extracción de aguas subterráneas.

Esta solución mitigó en gran medida la falta de información local, permitiendo una modelación funcional de los flujos hidrogeológicos, aunque con una resolución más baja que la que se habría logrado con una caracterización geológica más detallada. A pesar de estas limitaciones, el modelo

pudo representar adecuadamente los flujos hidrogeológicos y proporcionar resultados útiles para los objetivos del proyecto.

6.1.2.5. Indicadores en las cuencas principales

Los resultados obtenidos en las seis cuencas hidrográficas estudiadas en detalle han permitido comparar la eficiencia y el comportamiento hidrológico de cada cuenca en relación con la precipitación recibida y el flujo total de agua. Estos indicadores reflejan cómo las características físicas y climáticas de cada cuenca afectan al comportamiento hidrológico.

Las cuencas con altos valores de evapotranspiración y bajos valores de flujo en cauce, como Yaque del Sur, requieren estrategias de gestión que consideren la alta pérdida de agua a la atmósfera y la necesidad de maximizar la infiltración. Por otro lado, cuencas con altos valores de flujo superficial y bajos de flujo base, como Yuna, podrían beneficiarse de prácticas que mejoren la capacidad de retención de agua y reduzcan la escorrentía rápida, como la reforestación y la mejora de la estructura del suelo. Los indicadores obtenidos como resultado de la aplicación del modelo hidrológico en la evaluación de los recursos hídricos naturales se recogen en la tabla siguiente:

Tabla 27. Indicadores (%) del balance hídrico

Ratio		Cuenca hidrográfica					
	Nizao	Ozama	Yuna	Yaque del Norte	Soco	Yaque del Sur	Media
Flujo en cauce / Precipitación	43.9	32.9	39.2	37.6	24.3	34.5	35.4
Percolación / Precipitación	16.1	8.0	10.3	14.9	12.6	17.2	13.2
Recarga al acuífero / Precipitación	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Evapotranspiración / Precipitación	44.3	57.7	50.5	54.6	69.0	58.7	55.8
Flujo base / flujo total	45.0	35.0	36.0	45.0	47.0	52.0	43.3
Flujo superficial / flujo total	54.3	65.0	64.2	55.1	52.8	48.2	56.6

Su interpretación es la siguiente:

- **Flujo en cauce/precipitación.** El indicador de flujo en cauce respecto a la precipitación varía significativamente entre las cuencas, con un promedio del 35%. La cuenca del rio Nizao muestra los valores más altos (44%), lo que indica que una proporción considerable de la precipitación se convierte en flujo superficial que alcanza los cauces de los ríos. En contraste, la cuenca de Soco presenta el valor más bajo (24%), sugiriendo que la mayor parte de la precipitación en esta cuenca es retenida en el suelo, utilizada por la vegetación o perdida por evapotranspiración.
- **Percolación/precipitación.** El porcentaje de percolación respecto a la precipitación también muestra variabilidad entre las cuencas, con un promedio del 13%. Las cuencas

de Nizao y Yaque del Sur tienen los valores más altos (16% y 17% respectivamente), indicando una buena capacidad del suelo para permitir la infiltración del agua y su movimiento hacia capas más profundas. En cambio, la cuenca de Ozama tiene el valor más bajo (8%), lo que podría deberse a la presencia de suelos menos permeables o a condiciones que limitan la infiltración.

- **Recarga al acuífero/precipitación.** La recarga al acuífero como porcentaje de la precipitación es muy baja en todas las cuencas, con un promedio del 1%. Este indicador sugiere que solo una pequeña fracción de la precipitación contribuye a la recarga de los acuíferos subterráneos permanentes, conocidos como acuíferos profundos. Este comportamiento puede estar influenciado por la capacidad de las capas inferiores del subsuelo para retener agua y por las condiciones geológicas subyacentes que pueden favorecer o dificultar la recarga.
- **Evapotranspiración/precipitación.** La evapotranspiración en relación con la precipitación varía considerablemente entre las cuencas, con un promedio del 56%. La cuenca de Soco presenta el valor más alto (69%), lo que indica que una gran parte del agua precipitada es devuelta a la atmósfera a través de la evapotranspiración. Este comportamiento es típico de regiones con alta cobertura vegetal y temperaturas elevadas. Por otro lado, la cuenca de Nizao tiene el valor más bajo (44%), sugiriendo que en esta cuenca una mayor fracción del agua precipitada está disponible para otros procesos hidrológicos.
- **Flujo base/flujo total.** El flujo base como proporción del flujo total varía entre el 35% y el 52%, con un promedio del 43%. La cuenca de Yaque del Sur destaca con el valor más alto (52%), lo que sugiere una alta dependencia del flujo base para mantener los caudales de los ríos, especialmente en períodos secos. Este comportamiento puede estar relacionado con la buena recarga de acuíferos y su capacidad para liberar agua lentamente. En contraste, la cuenca de Ozama tiene el valor más bajo (35%), lo que indica una mayor dependencia de las lluvias recientes para el mantenimiento del flujo en los ríos.
- **Flujo superficial/flujo total.** Finalmente, el flujo superficial como porcentaje del flujo total tiene un promedio del 57%. La cuenca del Ozama presenta el valor más alto (65%), indicando que la mayor parte del flujo en esta cuenca está generada por escorrentía superficial. Esto puede estar asociado a condiciones de suelo y cobertura vegetal que favorecen la rápida escorrentía del agua. En contraste, la cuenca de Yaque del Sur muestra el valor más bajo (48%), lo que sugiere una mayor capacidad de infiltración y retención de agua en el suelo.

6.1.3. Recursos hídricos naturales. Resultados

6.1.3.1. Recursos anuales

La última columna de la tabla de indicadores del balance hídrico (ver Tabla 27), que muestra los promedios de varios índices hidrológicos, se utilizó para estimar los aportes de recursos hídricos superficiales y subterráneos en las diferentes cuencas y subcuencas. Estos promedios

proporcionan una referencia general sobre cómo se distribuye la precipitación en las cuencas y cómo contribuyen al flujo total de agua.

El método empleado consistió en aplicar los índices promedios de las modelaciones de las cuencas analizadas, a las precipitaciones medias anuales y mensuales, que detallan la distribución media de la precipitación y su variabilidad temporal y espacial. Este enfoque metodológico se utilizó por diversas razones:

- Permitió caracterizar las cuencas al nivel nacional que no fueron objeto de una simulación directa, extendiendo así el análisis a todo el territorio.
- Facilitó la estimación de los recursos hídricos basados en las precipitaciones medias anuales publicadas por las entidades INDRHI e INDOMET, permitiendo una comparación de estos valores con los resultados obtenidos en las simulaciones[10].
- En el proceso de adaptación de estos índices promedios, se aplicaron los factores específicos de cada cuenca analizada a las cuencas dentro de la misma región hidrográfica. Sin embargo, en algunas cuencas, donde se presentaron dificultades en la calibración del modelo y comportamientos inconsistentes, se optó por utilizar la media de todos los valores por región para todas las cuencas al nivel nacional[11].

Por ejemplo, el promedio del flujo en cauce respecto a la precipitación es del 35.4%, lo que significa que, en promedio, el 35.4% del agua precipitada se mantiene en los cauces de los ríos y arroyos. Esta ratio permite determinar qué fracción de la precipitación total contribuye al flujo de agua superficial en cada cuenca. La precipitación media anual de la cuenca del Yaque del Norte se estima en unos 1,120 mm al ponderar las isolíneas de precipitación presentadas en el mapa 4, precipitaciones media anual, por lo que el aporte superficial se estima en 396 mm, que al considerarlo sobre el área de toda la región (7,785 km^2) se determina una disponibilidad en 3,087 millones de metros cúbicos.

Del mismo modo, el promedio de la percolación, fijado en un 13.2%, permite estimar la cantidad de agua que se infiltra en el suelo y potencialmente recarga los acuíferos. Para el mismo caso del Yaque del Norte y siguiendo el mismo procedimiento, se pueden cuantificar las aguas subterráneas en 148 mm para un aporte anual promedio de 1,151 mmc.

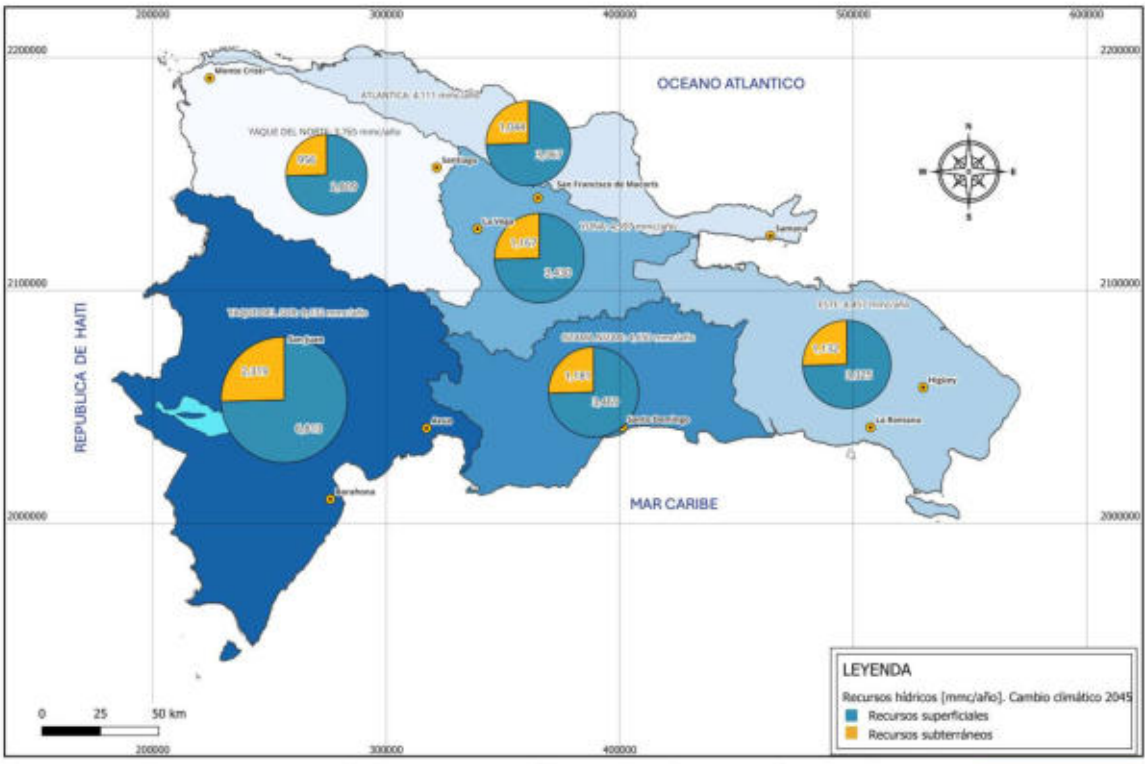
Los índices promedio para la recarga al acuífero, la evapotranspiración, el flujo base y el flujo superficial proporcionaron un marco para interpretar cómo se comportan estos procesos en promedio en las cuencas estudiadas. Las tablas siguientes recogen una síntesis de los recursos por región hidrográfica basados en los indicadores obtenidos mediante el balance natural.

10 Las simulaciones, al haber utilizado los valores de precipitación que mejor representaban el comportamiento hidrológico de cada cuenca según los datos disponibles para calibración, pueden contener ciertos errores derivados de las debilidades en la información de entrada.

11 Esta decisión se tomó con el fin de amortiguar las anomalías observadas en las simulaciones, generando así una estimación más robusta y coherente de los recursos hídricos disponibles a nivel nacional.

Tabla 28. Aportes superficiales y subterráneos totales. Región hidrográfica								
Región Hidrográfica	Área (km^2)	Precipitación		Aportes superficiales		Aportes subterráneos		TOTAL
		mm/año	Mm^3/año	mm /año	Mm^3/año	mm/año	Mm^3/año	Mm^3/año
Yaque del Norte	7,785	1,120	8,719	396	3,087	148	1,151	4,238
Atlántica	5,065	1,775	8,990	628	3,183	234	1,187	4,370
Yuna	6,150	1,773	10,904	628	3,860	234	1,439	5,299
Este	7,340	1,440	10,570	510	3,742	190	1,395	5,137
Ozama-Nizao	5,720	1,600	9,152	566	3,240	211	1,208	4,448
Yaque del Sur	16,130	995	16,049	352	5,681	131	2,119	7,800
Total			**64,384**		**22,792**		**8,499**	**31,292**

Con este enfoque basado en promedios se obtuvo una estimación más precisa y homogénea de los recursos hídricos, considerando las variaciones naturales y las características hidrológicas específicas de cada región. Así, las estimaciones de los aportes superficiales y subterráneos proporcionan una visión coherente y comparable de los recursos hídricos disponibles, lo cual es esencial para la planificación y gestión de estos recursos en cada cuenca hidrográfica.



Mapa 21. Recursos hídricos naturales anuales. Distribución regional

6.1.3.2. Recursos hídricos mensuales

La metodología para generar las distribuciones mensuales de los recursos hídricos se ha seguido un enfoque similar al utilizado para las distribuciones anuales, adaptado a una escala temporal más detallada. En este caso, las fuentes principales de información provienen de los datos de precipitaciones mensuales recopilados por las estaciones pluviométricas del INDRHI. Para cada región hidrográfica, se utilizaron las medias mensuales de precipitación para estimar la variación en el aporte de recursos hídricos en cada mes.

Tabla 29. Distribución mensual de la disponibilidad. Región hidrográfica

Región hidrográfica	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Yaque del Norte	195	188	257	470	653	338	237	350	445	479	358	268	4,238
Atlántica	441	307	321	380	424	206	230	231	248	405	635	540	4,370
Yuna	335	283	309	425	663	381	427	479	497	533	578	389	5,299
Este	286	241	258	368	573	363	432	479	642	618	526	351	5,137
Ozama-Nizao	195	178	208	281	584	462	418	514	544	476	356	232	4,448
Yaque del Sur	152	184	339	658	1,172	765	664	934	1,098	1,011	443	211	7,800
Total	**1,603**	**1,381**	**1,691**	**2,582**	**4,070**	**2,516**	**2,409**	**2,986**	**3,474**	**3,524**	**2,896**	**1,991**	**31,292**

Estas medias mensuales se aplicaron a los mismos índices utilizados en el balance anual, como el flujo en cauce, la percolación y la recarga de acuíferos, permitiendo desglosar la contribución de las precipitaciones en cada mes al flujo de agua superficial y subterránea. De esta manera, se obtuvo una distribución mensual de los recursos hídricos disponibles en cada cuenca y subcuenca, respetando las particularidades climáticas y estacionales de cada región.

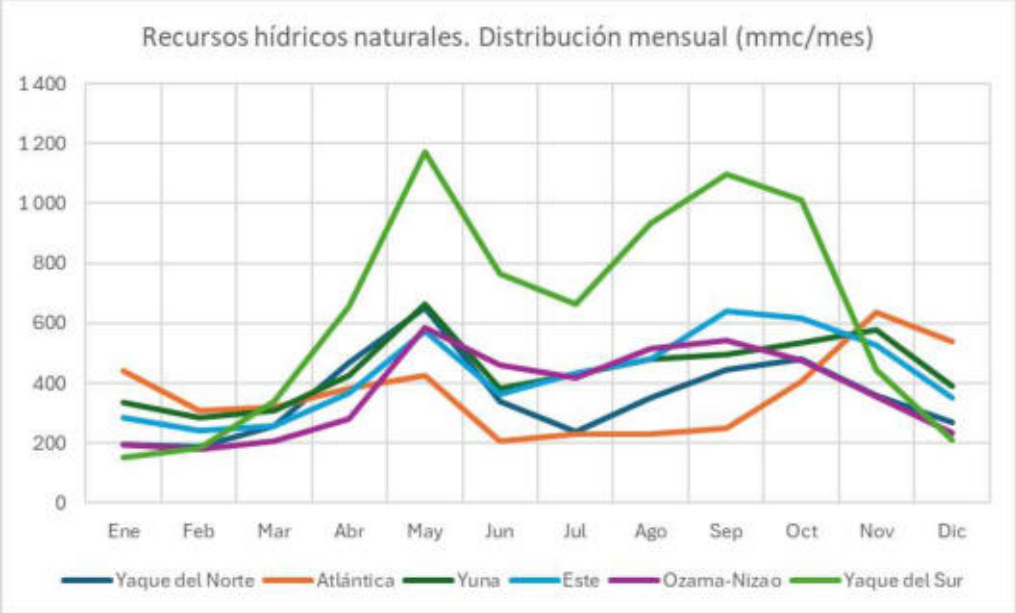


Gráfico 2. Distribución mensual de los recursos hídricos naturales por región hidrográfica

6.1.4. Efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos

6.1.4.1. Estudio de referencia

En el documento publicado de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre RECURSOS HÍDRICOS NATURALES se estudió el efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales. Para ello se siguió la metodología -recomendada por la Guía- que estaba basada en los resultados del estudio *SDP-02-2015 Simulación Escenarios Climáticos para la Tercera Comunicación Nacional de la República Dominicana (TCNCC)*, realizado en marco del Proyecto de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana (Cathalac, 2015).

Este estudio realizó un análisis estadístico exploratorio de los registros climáticos diarios históricos de las últimas tres décadas (1984-1993; 1994-2003; 2004-2013) de 12 estaciones meteorológicas en superficie, a cargo del INDOMET (véase Figura 5), quien facilitó la información de dichas estaciones distribuidas a lo largo del territorio nacional. A partir de este análisis fue posible conocer el comportamiento mensual, anual o interanual de variables como la temperatura máxima, temperatura mínima y la precipitación máxima y mínima, así como sus variaciones respecto a las décadas anteriores.

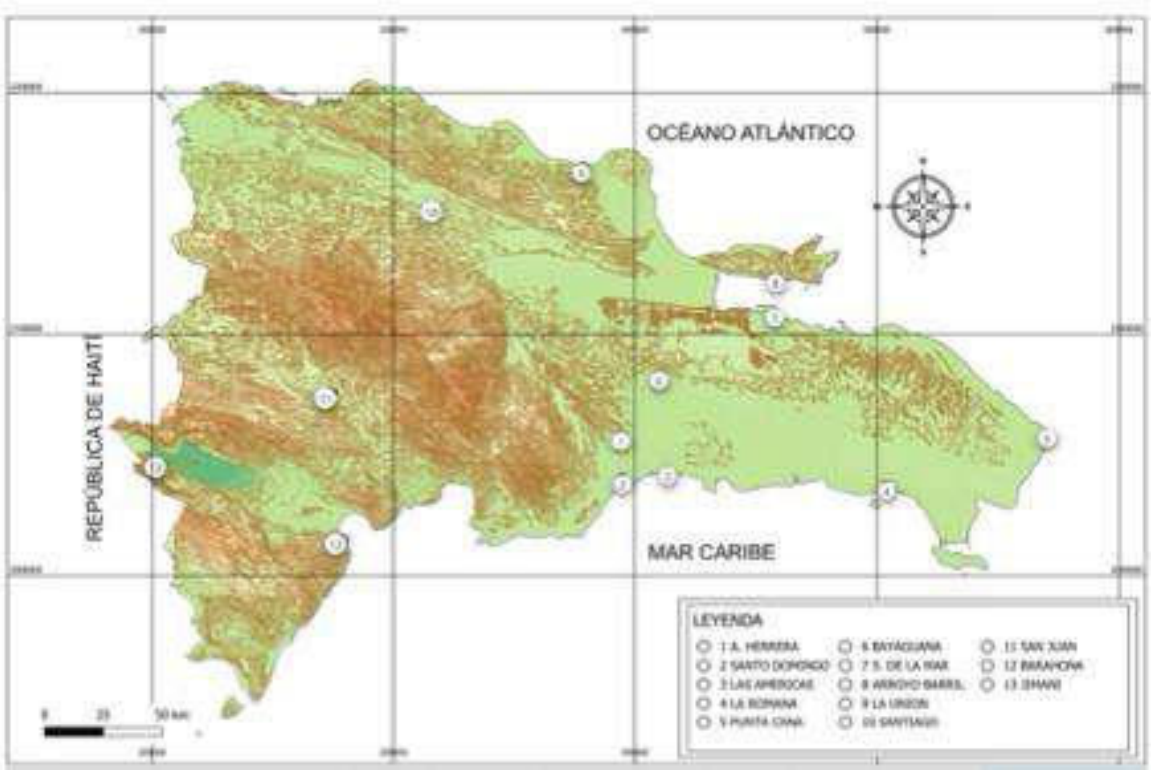


Figura 5. Estaciones meteorológicas consideradas en el estudio SDP-02-2015 (Cathalac)

Los resultados del estudio indican que:

- Las temperaturas mínimas y temperaturas máximas muestran un incremento en sus valores promedio anuales, observándose un incremento tendencial generalizado de entre 2°C y 3°C

en los valores promedio anuales de temperatura mínima y de 1°C a 3°C en la temperatura máxima, implicando condiciones cada vez más cálidas que evidencian un ciclo hidrológico más intensificado. Lo anterior facilita la ocurrencia de eventos extremos de lluvia y con ello mayor propensión a inundaciones repentinas.

- La precipitación total anual al nivel nacional no muestra un patrón claro de disminución o aumento. La mayoría de los sitios analizados indican un aumento mínimo relativo, en sus valores totales de lluvia, aunque muy cercanos a sus valores promedio de variabilidad natural. No obstante, las provincias del sur, sureste y central son las que presentan los aumentos de lluvia total más notorios.

Estos resultados se concretaron en series de valores de precipitación y temperatura medias mensuales en los términos que se muestran en la Figura 6:

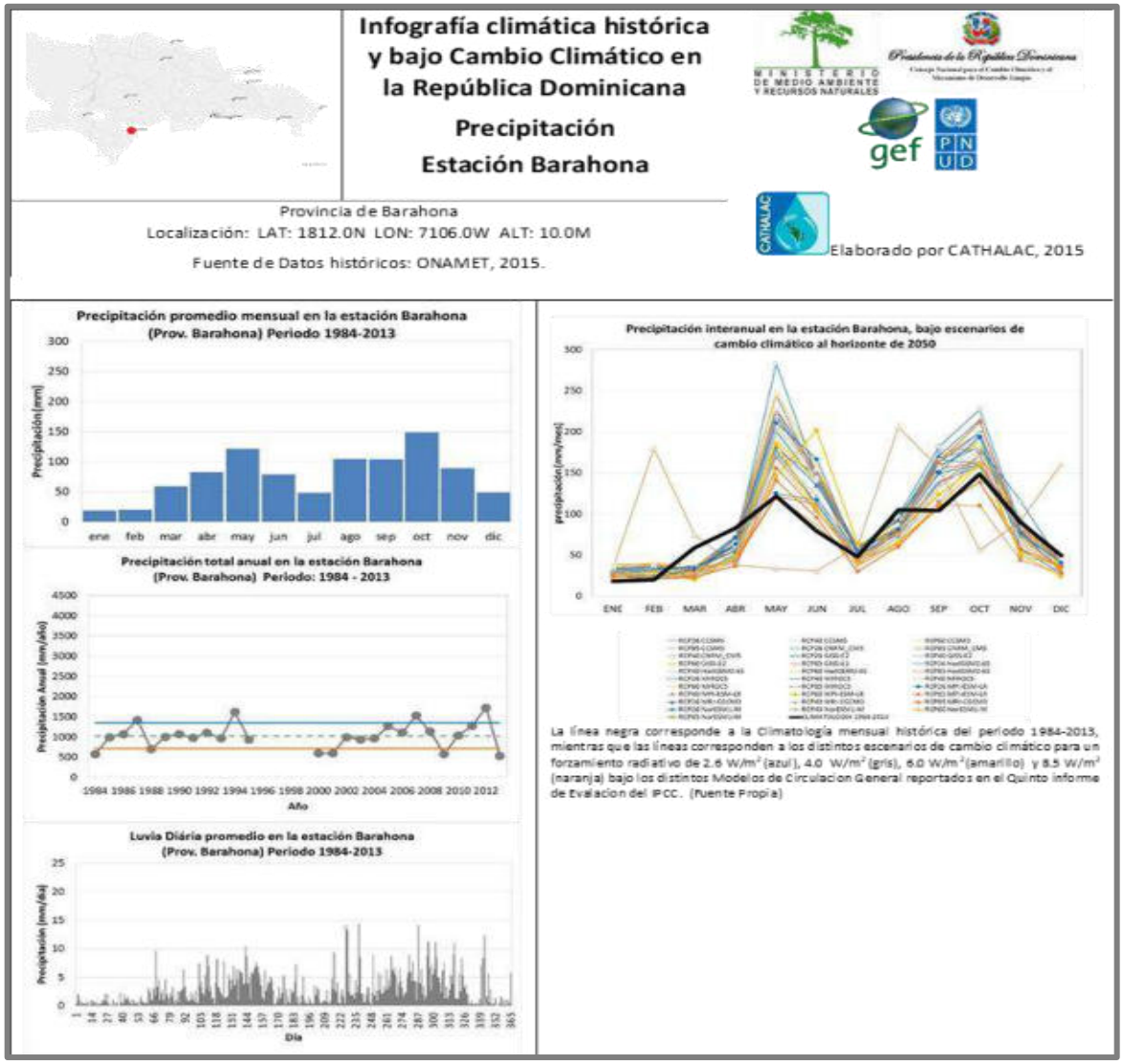


Figura 6. Resultados de la simulación de escenarios climáticos del estudio SDP-02-2015 (Cathalac)

En la figura anterior se representan los valores obtenidos para cada uno de los modelos de circulación considerados, mencionados más arriba, y para cada uno de los cuatro escenarios climáticos asociados a condiciones futuras de forzamiento radiactivo (RCP). Por otra parte, la línea negra más gruesa representa el comportamiento histórico.

6.1.4.2. Recursos hídricos bajo cambio climático

La metodología que se ha seguido para evaluar el efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos se basa en la aplicación de los resultados anteriores, tanto de precipitación como de temperatura. El proceso que se ha llevado a cabo es el siguiente:

- Se seleccionó el escenario asociado con un forzamiento radiactivo de 4,5 w/m^2 que es el que en este momento se considera más probable por parte del IPCC. Se estimó el valor promedio de las curvas de precipitación generadas para los ocho modelos considerados por el IPCC para las doce estaciones utilizadas. Este valor promedio se consideró como el probable a alcanzar por la precipitación para el escenario del 2050, próximo al más lejano de los que considera el Plan (2045).
- Se obtuvieron los datos numéricos de precipitación y temperatura deducidos en el estudio de Cathalac para este escenario para cada una de las estaciones meteorológicas consideradas en aquel estudio.
- Se dedujeron las variaciones en cada mes de la precipitación y la temperatura históricas frente a las asociadas con el cambio climático y se dedujo un coeficiente de variación para cada una de las estaciones y para cada mes del año. No se consideraron variaciones interanuales ya que el estudio no es concluyente sobre la cuantificación de las variaciones en este sentido.
- Mediante un análisis espacial del comportamiento de la precipitación y la temperatura (polígonos de Thiessen) se estableció el área de influencia de cada una de las doce estaciones y se aplicaron los coeficientes a los generadores de lluvia del modelo SWAT a fin de obtener los datos de entrada de precipitación y de la temperatura para el escenario de cambio climático en cada una de las cuencas analizadas.
- Se empleó el modelo SWAT para generar nuevas series de recursos hídricos naturales utilizando las series de precipitación y temperatura ajustadas bajo el escenario de cambio climático. Estas nuevas simulaciones han permitido evaluar cómo varía la disponibilidad de agua en las cuencas analizadas en respuesta a los cambios proyectados en el clima.
- Una vez obtenidas estas nuevas series, se procedió a analizar los balances hídricos en cada cuenca, considerando la distribución de la escorrentía, la evapotranspiración y la infiltración en los distintos escenarios. Este análisis ha permitido identificar patrones de cambio en los flujos hídricos y su impacto en la disponibilidad del recurso a lo largo del año.
- Finalmente, se han comparado los resultados obtenidos con los balances hídricos calculados a partir de las series históricas. Esta comparación ha permitido cuantificar las diferencias en

los recursos hídricos debido al cambio climático y evaluar las posibles implicaciones para la gestión del agua en el futuro.

En la tabla siguiente se presentan los **recursos hídricos anuales bajo el efecto del cambio climático** estimados siguiendo la metodología anterior, donde se distingue entre los recursos superficiales y los subterráneos de cada región hidrográfica:

Tabla 30. Aportes superficiales y subterráneos totales por región hidrográfica. Efecto cambio climático 2050

Región Hidrográfica	Área (km^2)	Factor cambio climático	Precipitación		Aportes superficiales		Aportes subterráneos		Recursos totales	
			mm	mmc	mm	mmc	mm	mmc	mm	mmc
Yaque del Norte	7,785	0.85	952	7,411	361	2,809	123	956	484	3,765
Atlántica	5,065	0.90	1,598	8,091	605	3,067	206	1,044	811	4,111
Yuna	6,150	0.83	1,472	9,050	558	3,430	190	1,167	748	4,597
Este	7,340	0.83	1,195	8,773	453	3,325	154	1,132	607	4,457
Ozama-Nizao	5,720	1.00	1,600	9,152	606	3,469	206	1,181	812	4,650
Yaque del Sur	16,130	1.12	1,114	17,975	422	6,813	144	2,319	566	9,132
Total	**48,190**		**7,931**	**60,452**	**3,005**	**22,913**	**1,023**	**7,799**	**4,028**	**30,712**

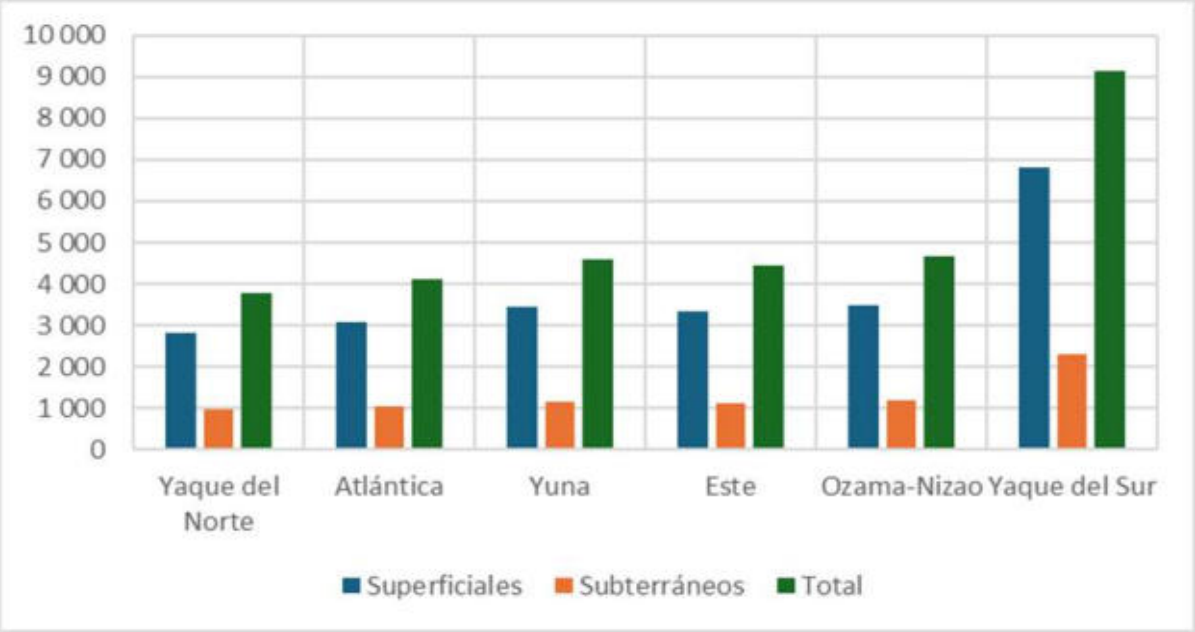


Gráfico 3. Recursos hídricos naturales anuales bajo efecto cambio climático. Distribución regional

La distribución mensual de los recursos hídricos naturales se estimó aplicando los factores de variación mensual por cambio climático sobre los factores de variación mensual obtenidos de los registros:

Tabla 31. Distribución mensual de la disponibilidad por Región hidrográfica. Efecto cambio climático													
Región hidrográfica	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Yaque del Norte	118	159	176	320	772	315	127	268	394	434	352	330	3,765
Atlántica	363	301	268	344	429	190	172	197	205	363	694	583	4,111
Yuna	248	254	232	318	712	390	289	375	426	475	535	343	4,597
Este	213	209	225	357	475	367	309	405	478	624	463	332	4,457
Ozama-Nizao	164	149	161	270	704	688	446	508	511	553	297	200	4,650
Yaque del Sur	210	162	177	597	1,757	1,167	583	951	1,272	1,418	474	364	9,132
Total	**1,317**	**1,234**	**1,239**	**2,206**	**4,849**	**3,117**	**1,925**	**2,703**	**3,286**	**3,868**	**2,815**	**2,152**	**30,712**

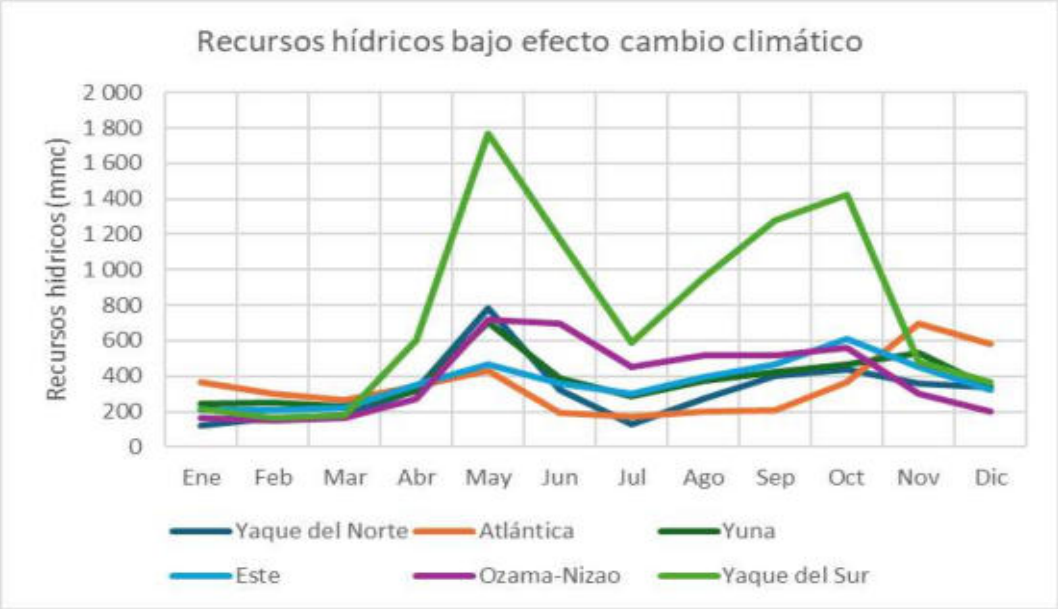


Gráfico 4. Distribución mensual de los recursos hídricos naturales bajo efecto cambio climático

6.1.5. Comparación de los recursos hídricos con y sin efecto cambio climático

Se ha efectuado un análisis comparativo de los recursos hídricos naturales entre la situación actual y el horizonte de cambio climático al 2050. La tabla siguiente sintetiza los resultados al nivel de región hidrográfica:

Tabla 32. Comparación de los recursos hídricos totales entre la situación actual (2025) y con cambio climático (2050)									
Región Hidrográfica	Área (km²)	Precipitación (mmc)		Aportes Superficiales (mmc)		Aportes Subterráneos (mmc)		Total (mmc)	
		Actual	Cambio climátic	Actual	Cambio climátic	Actual	Cambio climátic	Actual	Cambio climátic
Yaque del Norte	7,785	8,719	7,411	3,087	2,809	1,151	956	4,238	3,765
Atlántica	5,065	8,990	8,091	3,183	3,067	1,187	1,044	4,370	4,111
Yuna	6,150	10,904	9,050	3,860	3,430	1,439	1,167	5,299	4,597

Tabla 32. Comparación de los recursos hídricos totales entre la situación actual (2025) y con cambio climático (2050)									
Región Hidrográfica	Área (km²)	Precipitación (mmc)		Aportes Superficiales (mmc)		Aportes Subterráneos (mmc)		Total (mmc)	
		Actual	Cambio climátic	Actual	Cambio climátic	Actual	Cambio climátic	Actual	Cambio climátic
Este	7,340	10,570	8,773	3,742	3,325	1,395	1,132	5,137	4,457
Ozama-Nizao	5,720	9,152	9,152	3,240	3,469	1,208	1,181	4,448	4,650
Yaque del Sur	16,130	16,049	17,975	5,681	6,813	2,119	2,319	7,800	9,132
Total	**48,190**	**64,384**	**60,452**	**22,792**	**22,913**	**8,499**	**7,799**	**31,292**	**30,712**

Estos resultados permiten efectuar las siguientes observaciones:

- Bajo el escenario de cambio climático, la precipitación total en las regiones hidrográficas muestra una reducción total del 6%, con excepción de la región de Yaque del Norte (aumento del 12%) mientras que en Ozama Nizao, a pesar de las variaciones mensuales, la precipitación media anual se mantiene prácticamente inalterada. Las disminuciones más marcadas ocurren en las regiones de Yuna, Este y Yaque del Norte, lo que podría afectar la disponibilidad hídrica en estas zonas.
- Los aportes superficiales presentan un comportamiento particular: a pesar de que la precipitación total disminuye en un 6% al nivel regional, se registra un aumento global, aunque leve, del 1% en los aportes superficiales. Este hecho se explica porque la distribución y la intensidad de las lluvias se modifican significativamente. En algunos casos, se dan episodios de lluvia más intensos y concentrados en períodos cortos provocando que, a pesar de recibir menos agua en total, se genere mayor escorrentía superficial, elevando en promedio los aportes superficiales. En regiones como la del Yaque del Sur y Ozama-Nizao, donde se intensifican los eventos lluviosos, se observa un aumento sustancial en los caudales superficiales (20% y 7% respectivamente), mientras que, en otras áreas, la disminución de la precipitación predomina y los aportes superficiales se reducen entre un 4% y un 11%.
- Los aportes subterráneos se reducen un 8% de forma global y descienden en todas las regiones, salvo en la del Yaque del Sur que experimenta un aumento del 9%. Ozama-Nizao sólo pierde un 2%, mientras que el resto la pérdida es variable entre el 12% y el 19%.
- En términos globales, la disminución de recursos hídricos es del orden del 1,85%, que se distribuye entre un aumento del 17% y del 5% en Yaque del Sur y Ozama-Nizao, respectivamente, y una disminución variable entre el 6% y el 13% en el resto de las regiones. En conclusión, el cambio climático genera impactos heterogéneos en las diferentes cuencas hidrográficas. Mientras que algunas regiones, como el Yaque del Sur y Ozama Nizao, podrían experimentar ciertos incrementos en algunos componentes del ciclo hidrológico, la mayoría de las cuencas se enfrenta a una reducción en la disponibilidad de agua.

- Este escenario evidencia la imperiosa necesidad de desarrollar planes integrales de cuenca que permitan diseñar estrategias de gestión diferenciadas y más eficientes para garantizar el abastecimiento y la sostenibilidad de los recursos hídricos frente a las futuras variaciones climáticas. Cabe destacar que, debido a las limitaciones de las estimaciones presentadas en este estudio -que se detallan en el *Inventario de recursos hídricos naturales*-, estos resultados no deben utilizarse para la toma directa de decisiones, sino como una guía orientativa para el desarrollo e implementación de dichos planes de cuenca.

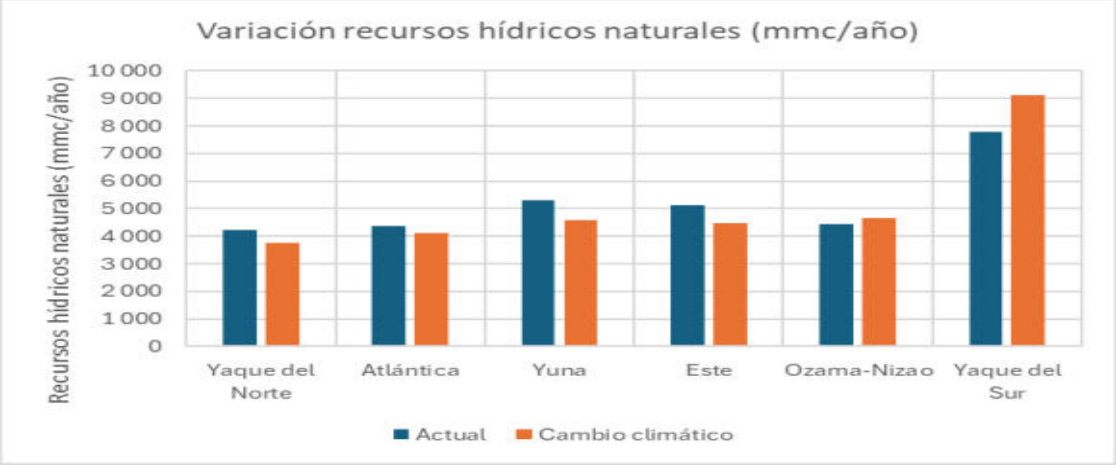


Gráfico 5. Comparación de los recursos hídricos anuales en la situación actual y bajo efecto cambio climático. Distribución regional

Por su parte, en el gráfico siguiente se efectúa la comparación entre la distribución mensual de los recursos hídricos naturales en la situación actual con los que se deducen del efecto del cambio climático:

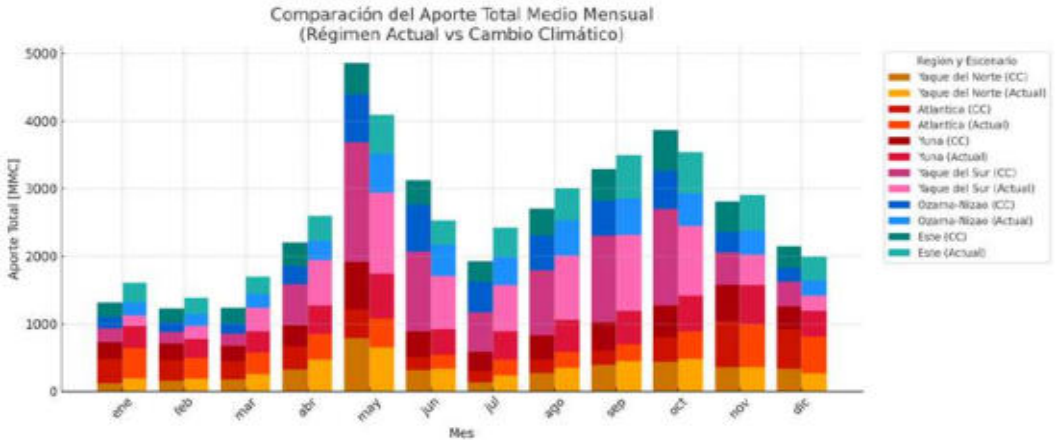


Gráfico 6. Comparación de los recursos hídricos mensuales en la situación actual y bajo efecto cambio climático

El gráfico evidencia el cambio en el patrón que muestran los efectos del cambio climático: mayores precipitaciones en los meses húmedos y menores en los meses secos.

6.1.6. Otros recursos hídricos

6.1.6.1. Consideraciones generales

Los componentes que se presentan en los siguientes apartados, tales como la desalinización, la reutilización de aguas urbanas depuradas y los trasvases entre cuencas, no se consideraron en la modelación de los recursos hídricos en el contexto de los períodos de régimen natural evaluados. Esto se debe a que estas soluciones, aunque actualmente son relevantes y se están implementando en diversas regiones del país, no existían o no estaban construidas en los períodos de análisis del régimen natural.

6.1.6.2. Desalinización

Una técnica de incremento de las disponibilidades tradicionalmente considerada como no convencional es la de la desalinización del agua consistente en tratar aguas saladas o salobres procedentes del mar o de acuíferos salinos y quitarles las sales, transformándolas en aguas aptas para usos como el de abastecimiento a poblaciones o los riegos.

Esta técnica de desalinización del agua se presenta como una solución viable para solucionar, en parte, la escasez de agua en la República Dominicana. Este proceso, que elimina la sal del agua de mar para producir agua potable, es particularmente relevante para el país, dado su entorno insular y las limitaciones de sus recursos hídricos tradicionales.

La desalinización de agua del mar puede jugar un papel significativo en el suministro urbano de poblaciones costeras, pero de forma parcial dado que sus costes actuales, aunque claramente a la baja en los últimos años, aún se encuentran generalmente lejos de los de otras posibles fuentes alternativas convencionales de suministro. Para los regadíos estas aguas presentan un elevado coste por lo que tan sólo son competitivas en situaciones puntuales de muy grave escasez, producciones de alta rentabilidad, o en caso de disponibilidad de agua con otro origen y a coste inferior para su mezcla.

Por otra parte, la muy alta dependencia del coste de producción con relación al precio de la energía sugiere una cierta prudencia ante la eventual posibilidad de una generación masiva de esta agua como única fuente de recursos externos y aconseja, estratégicamente, plantear opciones alternativas de forma que el sistema global de suministro tenga una menor dependencia energética.

En lo relativo al agua salobre, los costes de producción y transporte son apreciablemente inferiores, pero presentan los problemas de su posible agotamiento y cambios de características (es decir, del mantenimiento de su disponibilidad cuantitativa y cualitativa) derivados del incremento de la salinidad por fenómenos de intrusión y de la evacuación de las salmueras generadas en el proceso.

Uno de los proyectos más destacados se encuentra en la región de Punta Cana. Esta zona, conocida por su atractivo turístico, ha implementado plantas desalinizadoras para satisfacer la creciente demanda de agua potable. Estas instalaciones utilizan principalmente la tecnología de ósmosis inversa, la cual es eficiente y adecuada para las necesidades de la región.

El Grupo Punta Cana, una de las entidades principales en el desarrollo turístico de la región, ha invertido significativamente en infraestructura de desalinización. Con apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), la planta desalinizadora en Punta Cana no solo proporciona agua potable para los hoteles y complejos turísticos, sino que también apoya a las comunidades locales, asegurando un suministro sostenible y confiable de agua.

Otro proyecto importante se encuentra en la región de Bayahibe, otra área turística clave. Aquí, las autoridades locales y el sector privado han colaborado para construir una planta desalinizadora con el objetivo de reducir la dependencia de las fuentes de agua dulce tradicionales, las cuales pueden ser insuficientes durante las temporadas secas.

Además, en la región de Santo Domingo, se están explorando opciones para la desalinización como parte de un plan integral para mejorar el suministro de agua potable en la ciudad y sus alrededores. Estos proyectos no solo buscan atender la demanda actual, sino también prepararse para futuros aumentos en la población y el desarrollo urbano.

6.1.6.3. Reutilización de aguas urbanas depuradas

Otra técnica de incremento de la disponibilidad de recursos hídricos considerada como no convencional es la de la reutilización de las aguas depuradas. Aunque, obviamente, el volumen de recurso es el mismo, su aplicación sucesiva permite satisfacer más usos y, por tanto, incrementar las disponibilidades internas del sistema de utilización.

Hay que distinguir entre la reutilización indirecta y la directa. La primera de ellas es aquella en la que se produce el vertido de efluentes a los cursos de agua y éstos se diluyen con el caudal circulante que, tras su paso por el dominio público hidráulico, es objeto de su uso posterior. La reutilización directa es aquélla en que el segundo uso se produce a continuación del primero, sin que entre ambos el agua se incorpore a dominio público hidráulico.

La reutilización de aguas urbanas en la República Dominicana se está volviendo una práctica cada vez más relevante debido a la escasez de agua dulce y los crecientes problemas de contaminación. CORAASAN está estudiando la posibilidad de usar este tipo de agua a partir de la rehabilitación de la PTAR de Rafey, así como CORAAVEGA a partir de la de Pontón. El INAPA está desarrollando un estudio piloto para la reutilización de las aguas residuales. En todos los casos su uso sería para riego.

El Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA) y la Corporación de Acueductos y Alcantarillados de Santo Domingo (CAASD) operan numerosas plantas de tratamiento de aguas residuales. Hasta el año 2002 INAPA gestionaba 58 plantas de tratamiento de aguas residuales, mientras que CAASD operaba 24 plantas en Santo Domingo. Durante el período 2004-2010, se inauguraron proyectos adicionales de saneamiento y nuevas plantas de tratamiento en varias localidades, incrementando la capacidad de tratamiento de aguas residuales.

En La Barquita, se ha implementado con éxito el uso de tecnologías naturales de tratamiento de aguas servidas, las cuales han mostrado excelentes resultados y pueden ser replicadas en zonas rurales del país.

Entre las ventajas de los sistemas de tratamiento naturales se encuentran el bajo costo de mantenimiento, nulo consumo de energía, baja producción de lodos, ausencia de olores, y un buen control de la contaminación difusa de los efluentes agrícolas. Estos sistemas representan una integración ambiental favorable y son adecuados para su aplicación en comunidades rurales que requieren agua reciclada para diversas actividades.

Para aumentar la reutilización directa de aguas urbanas tratadas es fundamental mejorar la infraestructura y la operación de las plantas de tratamiento existentes. Esto incluye la inversión en tecnología avanzada y la capacitación del personal para asegurar un tratamiento eficiente y sostenible. Además, la promoción de tecnologías de tratamiento natural puede ofrecer soluciones viables y económicas para áreas rurales y periurbanas.

La implementación de programas educativos y de concienciación sobre la importancia de la reutilización del agua puede ayudar a aumentar la aceptación y la adopción de estas prácticas. Asimismo, el desarrollo de políticas y regulaciones que fomenten la reutilización de aguas residuales tratadas puede contribuir a una gestión más sostenible de los recursos hídricos en el país.

La distribución de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla 33. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales existentes

Institución	Número de PTAR	Capacidad instalada (m^3/s)
CAASD	15	0.594
CORAASAN	7	2.042
CORAAMOCA	2	0.175
CORAAPLATA	2	0.490
CORAAVEGA	2	0.460
CORAABO	1	0.093
COAAROM	1	0.014
INAPA	29	3.368
Total	**59**	**7.236**

Las características de cada una de estas plantas de tratamiento de aguas residuales se han incluido en el documento publicado de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre INVENTARIO NACIONAL DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANITARIAS. La Tabla 57 recoge el caudal de equipamiento de cada una de ellas y el estado funcional en el que se encuentran. Hay que indicar que cualquier aprovechamiento de estos **recursos depurados**, que se elevan a **unos 950 mmc/año**, deben cumplir unos criterios de calidad para que puedan ser reutilizados en determinados usos, como puede ser la agricultura o, incluso el vertido a cauce público como caudal ambiental. Ello requiere unas inversiones puesto que la situación actual de las mismas es la siguiente:

- El 60% de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales están fuera de servicio o solo está operando "funcionalmente", es decir, que el agua entra a los procesos, pero no necesariamente cumple con la normativa de calidad exigida.
- Prácticamente el 100% de las PTAR que contemplan desinfección con cloro está deshabilitado (muchos nunca operaron).
- Un total de 18 de las 59 PTAR inventariadas (30%) descargan directamente al cuerpo receptor sin pasar por la instalación.
- En 2 de las PTAR (3%) las aguas crudas son utilizadas para riego, no entrando a la planta.

6.1.6.4. Trasvases

Además de los recursos convencionales y no convencionales que se generan internamente en el ámbito de un determinado territorio y que se han ido examinando en secciones previas, existen situaciones en que se producen transferencias externas, superficiales o subterráneas, entre distintos territorios, lo que da lugar a modificaciones en sus recursos. Las transferencias superficiales entre distintas cuencas consiguen incrementar los recursos disponibles y atender las demandas existentes en aquellos sistemas de explotación en que, exclusivamente con sus recursos de origen interno, son incapaces de cumplir dicho objetivo.

En la República Dominicana los trasvases de agua entre cuencas diferentes se han convertido en una estrategia crucial para asegurar el abastecimiento hídrico en diferentes regiones del país debido a la variabilidad climática y la distribución desigual de las precipitaciones. En la actualidad se han implementado varios proyectos de trasvase con el objetivo de mitigar la escasez de agua en áreas con alta demanda, como las zonas urbanas y agrícolas.

El primer trasvase importante del que se tiene conocimiento se trata de la **derivación de caudales de la cuenca del río Yaque del Sur hacia la cuenca del río Tábara a partir del dique derivador de Villarpando** donde confluyen los caudales regulados por la Presa de Sabana Yegua, ubicada en la confluencia de los ríos Yaque del Sur, Grande del Medio y Las Cuevas, con los caudales del río San Juan afluente principal por la margen Oeste del río Yaque del Sur. A partir del dique de Villarpando se derivan unos 25 m^3/s en promedio, a través del canal principal del proyecto de Riego Yaque del Sur-Azua (YSURA) hacia la cuenca del río Tábara con el objetivo de satisfacer la demanda de agua para riego del valle de Azua.

Uno de los trasvases más importantes en la República Dominicana es el **Proyecto Múltiple de la Presa de Montegrande**, ubicado en el suroeste del país. Este proyecto incluye la construcción de la presa inaugurada el 25 de enero del año 2024 y un sistema de trasvase que permite transferir agua desde el río Yaque del Sur hacia áreas deficitarias de la Hoya del Lago Enriquillo, mejorando así el suministro de agua para consumo humano, riego agrícola y generación de energía hidroeléctrica. Este trasvase es fundamental para el desarrollo socioeconómico de la región y para garantizar la seguridad hídrica en tiempos de sequía.

Otro proyecto notable es el **trasvase del río Nizao hacia la región de San Cristóbal**. Este trasvase se diseñó para suministrar agua a la zona metropolitana de Santo Domingo, donde la demanda de agua potable ha aumentado significativamente debido al crecimiento poblacional y la

urbanización. A través de una obra de captación por tuberías, el agua del río Nizao se transporta desde el embalse de Valdesia a la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Santo Domingo con un caudal de 6.5 m^3/s para satisfacer parte de la demanda de agua potable de la Ciudad de Santo Domingo, asegurando así un suministro constante y de calidad para la población.

Además, se han propuesto nuevos proyectos de trasvase, como el **trasvase del río Artibonito,** el río más grande de la isla Hispaniola, que se compartirá **entre Haití y la República Dominicana**. Este proyecto tiene el potencial de mejorar el acceso al agua en ambas naciones, aunque también plantea desafíos en términos de cooperación binacional y gestión sostenible de los recursos hídricos.

6.1.7. Caracterización de la disponibilidad de agua

El **rendimiento hídrico** que resulta de la **escorrentía superficial (22,972 mmc/año)** es de **15 (l/s/km²)** y se distribuye por regiones hidrográficas de la siguiente manera:

Tabla 34. Disponibilidad de agua per cápita y región hidrográfica (m^3/hab/año)

Región hidrográfica	Superficie (km^2)	Recursos superficiales (mmc/año)	Rendimiento hídrico (l/s/km^2)
Yaque del Norte	7,785	3,087	12,57
Atlántica	5,065	3,183	19,93
Yuna	6,150	3,860	19,90
Este	7,340	3,742	16,17
Ozama-Nizao	5,720	3,240	17,96
Yaque del Sur	16,130	5,681	11,17
Total (hab)	**48,190**	**22,792**	**15,00**

El volumen total de agua natural supone una **disponibilidad media de 2,747 m^3/hab/día** en la situación actual, que se distribuye por las regiones hidrográficas de la forma que se indica en la tabla siguiente, considerando la población estimada para 2025:

Tabla 35. Disponibilidad de agua per cápita y región hidrográfica (m^3/hab/año)

Región hidrográfica	Recursos hídricos naturales (mmc/año)	Población 2025 (millares hab)	Disponibilidad (m^3/hab/año)
Yaque del Norte	4,238	1,702	2,490
Atlántica	4,370	647	6,750
Yuna	5,299	1,409	3,761
Este	5,137	1,263	4,069
Ozama-Nizao	4,448	5,058	879
Yaque del Sur	7,800	1,311	5,948
Total (hab)	**31,292**	**11,390**	**2,747**

El gráfico siguiente ofrece la relación entre oferta de agua disponible, población y disponibilidad per cápita para las regiones hidrográficas de la República Dominicana.

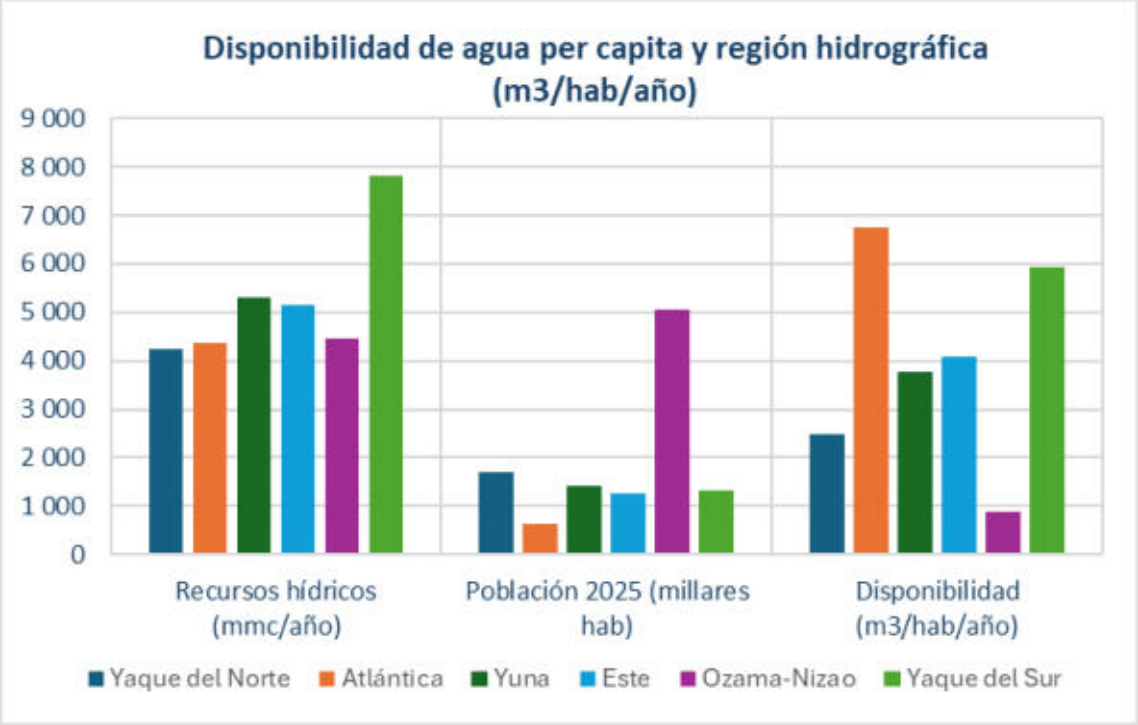


Gráfico 7. Disponibilidad de agua per cápita y región hidrográfica

Por su parte, en la tabla siguiente se han sintetizado los problemas más acuciantes relacionados con la determinación de la disponibilidad del recurso hídrico, buena parte de los cuales se centra en la insuficiente red hidrometeorológica que gestiona el INDRHI e INDOMET, pero, ello no ha resultado óbice para efectuar los estudios con el rigor que un Plan de esta naturaleza requiere.

Tabla 36. Diagnóstico de la información existente para estimar la disponibilidad de agua

Problemas	Causas	Efectos
• Conocimiento insuficiente de la oferta de aguas superficiales	• Red hidrometeorológica insuficiente y poco fiable. • Discrepancia significativa entre la precipitación y los registros de caudal en las zonas tropicales.	• Dificultad para elaborar un inventario de recursos hídricos naturales riguroso. • La modelización requiere una buena calibración que no es fácil en todas las cuencas por falta de datos. • Dificultad para lograr un ajuste con alta precisión y certeza. • Especialmente compleja es la calibración en la cuenca del Yaque del Sur. • Dificultad en el otorgamiento de derechos de uso. • Limita la inversión para proyectos de desarrollo.
• Conocimiento insuficiente de la oferta de	• No se dispone de información suficiente y actualizada para realizar una caracterización geológica e	• La carencia de datos geológicos específicos impide el conocimiento

Tabla 36. Diagnóstico de la información existente para estimar la disponibilidad de agua		
Problemas	**Causas**	**Efectos**
aguas subterráneas	hidrogeológica precisa al nivel de cuenca. • Conocimiento insuficiente del comportamiento hidrogeológico de la mayoría de los acuíferos y otras formaciones geológicas permeables. • Ausencia de los mapas geológicos e hidro-geológicos a escala suficiente (1:50,000) y la tabulación de las características que permitan su parametrización en el modelo.	más detallado y preciso de los acuíferos al nivel local. • Antigüedad de los estudios de aguas subterráneas. • Dificultad para conocer volúmenes de agua que se pueden autorizar para su extracción. • Alta dependencia de las estimaciones hidrogeológicas del modelo.

6.2. USOS DEL AGUA. PRIORIDAD Y COMPATIBILIDAD

6.2.1. Los usos del agua en la legislación vigente

La ***Ley 64-00, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales*** establece las directrices gene-rales para la gestión de los recursos naturales en el país. Esta legislación fue creada con el objetivo de establecer las normas y directrices necesarias para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, asegurando su uso sostenible. En esta Ley se establece que:

- *Art. 126. Todas las aguas del país, sin excepción alguna, son propiedad del Estado y su dominio es inalienable, imprescriptible e inembargable. No existe la propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellos.*
- *Art 127. Toda persona tiene derecho a utilizar el agua para satisfacer sus necesidades vitales de alimentación e higiene, las de su familia y de sus animales, siempre que con ello no cause perjuicio a otros usuarios.*
- *Art. 128. El uso del agua sólo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país.*

Esta consideración del agua como recurso estratégico de la Nación se plasmó por primera vez en la reforma que dio lugar a la ***Constitución de 2010***, proclamada por la Asamblea Nacional en enero de 2010, y se ha mantenido en las reformas posteriores de 2015 y 2024. En su artículo 15 dispone:

> *Artículo 15.- Recursos hídricos. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida. El consumo humano del agua tiene prioridad sobre cualquier otro uso. El Estado promoverá la elaboración e implementación de políticas efectivas para la protección de los recursos hídricos de la Nación.*

De esta forma se reconoce el recurso agua, no solo como un bien de dominio público, sino como un derecho fundamental estratégico.

6.2.2. Los usos previstos en la nueva legislación de aguas

Por otra parte, en el ***Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023***, se desarrolla este tema y en la *Sección I: Usos privativos: Disposiciones generales*, se recoge el artículo 60:

Artículo 60. Ordenamiento jerárquico del uso de las aguas. Conforme a la Constitución, la preferencia para el uso y aprovechamiento de las aguas es el consumo humano. La protección al caudal mínimo ecológico implica una obligación de no uso del agua considerando los recursos disponibles y los recursos hídricos no afectos a usos reconocidos...

Párrafo II. En tanto no exista el Plan Hidrológico de Cuenca el orden de preferencia de usos será decidido por la Autoridad Nacional del Agua, atendiendo al balance hídrico de la cuenca, las exigencias para la protección y conservación del recurso y las necesidades concretas que se manifiesten, oído el Consejo hídrico de cuenca. La decisión de la Autoridad Nacional del Agua respecto a la preferencia de usos respetará la siguiente ordenación jerárquica:

a) *Abastecimiento para consumo humano y suplir servicios de agua potable y saneamiento;*
b) *Riego y usos agrarios;*
c) *Generación hidroeléctrica;*
d) *Usos industriales;*
e) *Pesca y acuicultura;*
f) *Usos recreativos;*
g) *Navegación y transporte acuático;*
h) *Otros usos y aprovechamientos.*

6.2.3. Caracterización de los usos del agua

Se han caracterizado y cuantificado los volúmenes de agua que demandan los principales usos en la República Dominicana. Dicha caracterización se ha calculado tanto para la situación actual (año de referencia 2025) como para los escenarios tendenciales 2035 y 2045. Para estos escenarios se ha tenido en cuenta la previsión de evolución de los factores determinantes de los usos del agua. En el documento publicado de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre DEMANDAS DE se ha desarrollado esta materia con mayor detalle.

Se consideran usos del agua las distintas clases de utilización del recurso, así como cualquier otra actividad que tenga repercusiones sobre el estado de las aguas. A estos efectos, los principales usos que se han considerado son:

- Abastecimiento de poblaciones: incluye el uso doméstico, público y comercial, las industrias de pequeño consumo conectadas a la red, así como el suministro a la población turística estacional.
- Uso agrario: se refiere al riego de cultivos.
- Uso industrial: incluye la totalidad del uso industrial.
- Otros usos: se considera aquí el uso para la producción de energía hidroeléctrica y los usos de servicios de ocio y deportivos (campos de golf).

6.2.4. Uso doméstico

La caracterización del uso doméstico del agua se centra en la información sobre las características y la evolución de la población en el país, así como, la distribución y tendencias de las viviendas.

El cálculo de la población y su distribución espacial en función de la división política del país hasta la unidad más pequeña (paraje), se ha realizado con la información de los datos censales suministrados por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE). Se ha partido de los datos del censo nacional del 2010, ya que es el último que tiene disponibles los resultados desglosados además de por provincia, por municipio y divisiones políticas menores. También se han considerado los censos de 1993, 2002 y los resultados preliminares del último censo de 2022 a los fines de ponderar las tasas de crecimiento que se proyectarán para el futuro.

Durante el período comprendido entre 1950 y el 2022, la población dominicana creció 5.04 veces, pasando de 2,135,872 habitantes en 1950 a 10,760,025 habitantes en el año 2022.

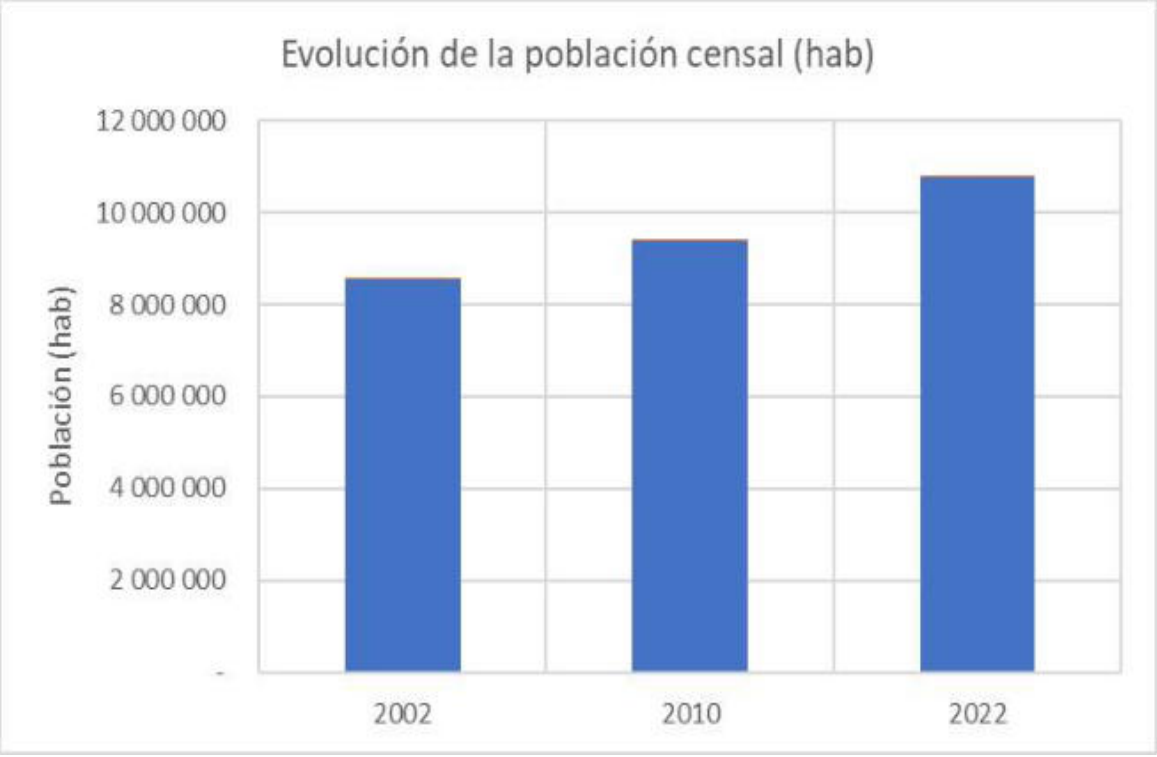


Gráfico 8. Evolución de la población
Fuente: Censos ONE

Para estimar la población en la situación actual de 2025 se han tenido en cuenta la evolución histórica de los censos de la ONE y se ha supuesto una tasa de crecimiento geométrica comprendida entre 1.6 y 1.0, como valor mínimo. Los resultados y los valores proyectados para 2025 se indican en la Tabla 37, donde se ha distinguido la población urbana de la rural al nivel provincial:

Tabla 37. Distribución provincial de la población en 2025 (hab)				
Provincia	Total	Urbana	Rural	Ratio urbana/rural
Distrito Nacional	1,154,125	1,154,125		
Azua	254,592	197,811	56,781	3.48
Bahoruco	115,350	81,139	34,210	2.37
Barahona	222,649	185,579	37,070	5.01
Dajabón	81,318	51,446	29,872	1.72
Duarte	338,482	225,059	113,422	1.98
Elías Piña	74,239	36,391	37,848	0.96
El Seibo	103,371	53,940	49,431	1.09
Espaillat	272,951	125,797	147,154	0.85
Hato Mayor	100,905	75,358	25,547	2.95
Hermanas Mirabal	107,946	31,213	76,733	0.41
Independencia	62,432	47,135	15,297	3.08
La Altagracia	464,479	382,981	81,498	4.70
La Romana	293,028	276,634	16,394	16.87
La Vega	467,208	209,818	257,389	0.82
María Trinidad Sánchez	166,198	88,522	77,676	1.14
Monseñor Nouel	195,747	134,310	61,437	2.19
Monte Plata	223,114	106,775	116,338	0.92
Monte Cristi	129,202	66,756	62,446	1.07
Pedernales	49,212	31,697	17,515	1.81
Peravia	218,322	150,131	68,191	2.20
Puerto Plata	379,930	224,557	155,372	1.45
Samaná	119,181	46,174	73,008	0.63
San Cristóbal	767,051	397,757	369,294	1.08
San Juan	171,371	166,976	4,395	37.99
San Pedro de Macorís	345,757	292,239	53,518	5.46
Sánchez Ramírez	178,741	101,902	76,839	1.33
Santiago	1,117,872	849,692	268,180	3.17
Santiago Rodríguez	71,739	36,474	35,264	1.03
Santo Domingo	2,860,714	2,493,108	367,606	6.78
San José de Ocoa	89,614	60,466	29,148	2.07
Valverde	193,481	143,936	49,546	2.91
TOTAL	**11,390,318**	**8,525,899**	**2,864,419**	**2.98**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la ONE

6.2.5. Sector turístico

El sector del turismo en la República Dominicana ha experimentado un gran crecimiento durante los últimos años, especialmente en las zonas costeras.

La capacidad total de habitaciones hoteleras en República Dominicana supera los demás países de la región del Caribe y de Centroamérica, con más de 80,000 unidades de alojamiento disponibles (estimación que se toma como cálculo base en función de inventario del 2020, aunque

la plantilla en operación se considera más baja, unas 60,000 unidades[12]) y una tasa de ocupación hotelera por encima de 85% en periodos pico.

El crecimiento anual del número de habitaciones[13] refleja en los últimos años un promedio unas 800 habitaciones anuales según datos publicados por la Organización Mundial del Turismo (OMT) el 2018, pero las inversiones anunciadas en los últimos años indican una tasa de crecimiento latente mayor.

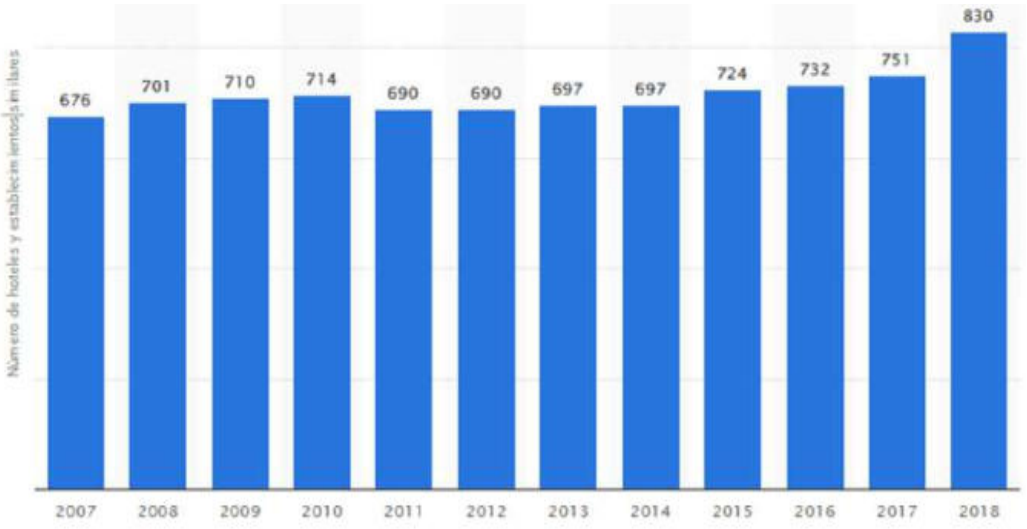


Gráfico 9. Crecimiento anual del número de hoteles y establecimientos similares

Para conocer el número exacto de habitaciones hoteleras totales en la actualidad (existentes, en operación, en construcción, en planificación, privadas en modalidad de alquiler, etc.) se ha efectuado una revisión detallada de las diversas informaciones públicas disponibles y dado las etapas variables del proceso de las inversiones indicadas, así como cambio en la modalidad turística en algunos polos.

Por ejemplo, en la ciudad de Santo Domingo a partir del 2022 se estarían agregando más de 400 habitaciones en Santo Domingo, más 4,000 que tiene la Asociación de Hoteles de Santo Domingo, a la que además se agregan según esta asociación, unas 3,000 habitaciones que están entre casas, apartamentos y pequeños hoteles boutique, lo que indica que la ciudad de Santo Domingo cuenta con más de 7,000 habitaciones[14].

En la tabla siguiente se sintetizan los datos provinciales del número de habitaciones de hotel y de visitantes turísticos:

[12] Véase la web: https://infoturdominicano.com/rd/ocupacion-de-habitaciones-hoteleras-en-republica-dominicana-es-insuficiente-para-costos-operativos/

[13] Consultar la página web: https://es.statista.com/estadisticas/1018192/evolucion-anual-del-numero-de-hoteles-y-establecimientos-similares-en-republica-dominicana/

[14] Véase la web: https://www.diariolibre.com/economia/en-los-proximos-tres-anos-santo-domingo-podria-tener-400-nuevas-habitaciones-hoteleras-HH16660465

Tabla 38. Datos del sector turístico en la situación actual		
Provincia	**Nº habitaciones hoteleras**	**Visitantes turísticos (hab)**
La Altagracia	43,000	96,000
La Romana	15,000	37,000
María Trinidad Sánchez	2,500	5,000
Puerto Plata	16,500	36,000
Samaná	3,500	10,000
San Pedro de Macorís	10,000	20,000
El Seibo	2,000	4,000
Santo Domingo	4,000	8,800
Barahona	200	400
Monte Cristi	150	600
Total	**96,850**	**217,800**

Fuente: Elaboración propia

6.2.6. Campos de golf

El subsector de turismo de golf ha experimentado un fuerte crecimiento en la República Dominicana, habiéndose producido un importante incremento de campos de golf en los últimos años. El desarrollo de actividades asociadas al turismo como los campos de golf conlleva un uso del agua que ha servido para incrementar los ingresos turísticos y desestacionalizar el sector turístico. En la actualidad el número de campos de golf y el número de hoyos asociado a cada uno de ellos se recoge en la tabla siguiente:

Tabla 39. Campos de golf existentes en la actualidad			
Región hidrográfica	**Provincia**	**Campo de golf**	**Nº de hoyos**
Yaque del Norte	Santiago	• Las Aromas	18
	La Vega	• Jarabacoa Golf Club	9
Atlántica	María Trinidad Sánchez	• Playa Grande	18
	Puerto Plata	• Playa Dorada	18
		• Los Mangos	9
Este	Santo Domingo	• Cayacoa Golf Club	18
		• Vistas del Pedregal	18
		• Isabela Villas Campo de Golf	9
		• Santo Domingo Country Club	36
	San Pedro de Macorís	• Guavaverry Golf and Country Club	18
		• Metro Country Club	18
		• PGA Ocean's 4 Golf	18
	Romana	• Teeth of the Dog Golf Course	18
		• La Romana Country Club	18
		• Dye Fore Golf Course	18

Tabla 39. Campos de golf existentes en la actualidad			
Región hidrográfica	**Provincia**	**Campo de golf**	**Nº de hoyos**
	La Altagracia	• La Estancia Country Club and Golf Club	18
		• Punta Espada Golf Club	18
		• La Cana Golf Club	18
		• Hacienda Golf Club	18
		• Corales Golf Course	18
		• Cathalonia Caribe Golf Club	18
		• The Lake Barceló Golf Course	18
		• Cocotal Golf & Country Club	18
		• Iberostar Golf Course	18
		• Casa Club	18
		• White Sands	9
		• Hard Rock Golf Club	18

Fuente: Elaboración propia

Su localización espacial se puede observar en el mapa siguiente:



Mapa 22. Distribución espacial de los campos de golf

6.2.7. Sector industrial

Respecto a la cantidad de industrias o empresas de manufacturas, el Ministerio de Industria, Comercio y MiPymes[15] ha publicado datos relativos a la cantidad de industrias por provincias, su proporción respecto a los tamaños, su proporción respecto a la actividad económica, proporción de empleados por subsector industrial (construcción, manufactura y otra manufactura), cantidad de empleados por mes y por año, proporción de empleados según tamaño de la empresa, cantidad de empleos según actividad económica, etc.

La cantidad de empleados formales registrados en la manufactura local se estima actualmente en 136,426 que, considerando la industria de la construcción, minas y canteras, y otras manufacturas, asciende a unos 379,720. Basados en la proporción de industrias por provincias y los datos de empleados formales registrados y de los otros sectores, se estima la cantidad de empleados por provincias, con algunas adecuaciones en varias de ellas para tomar en cuenta la actividad minera y de construcción. La proyección de la cantidad de empleados se ha basado en el crecimiento de los empleados formales registrados en los últimos ocho años.

Tabla 40. Empleos formales de la manufactura estimados. Distribución provincial

Provincia	Cantidad de empresas 2023	Empresas (%)	Cantidad de empleados estimada			
			2022	2023	2024	2025
Distrito Nacional	2,604	29.89	43,214	43,873	44,531	45,190
Azua	8	0.11	155	157	160	162
Bahoruco	5	0.07	97	98	100	101
Barahona	18	0.24	349	354	359	365
Dajabón	8	0.11	155	157	160	162
Duarte	93	1.25	1,802	1,829	1,856	1,884
Elías Piña	3	0.04	58	59	60	61
El Seibo	14	0.19	271	275	279	284
Espaillat	108	1.45	2,092	2,124	2,156	2,188
Hato Mayor	21	0.28	407	413	419	425
Hermanas Mirabal	9	0.12	174	177	180	182
Independencia	3	0.04	58	59	60	61
La Altagracia	268	3.59	5,191	5,271	5,350	5,429
La Romana	121	1.62	2,344	2,380	2,415	2,451
La Vega	179	2.40	3,467	3,520	3,573	3,626
María Trinidad Sánchez	27	0.36	523	531	539	547
Monseñor Nouel	79	1.06	1,530	1,554	1,577	1,600
Monte Plata	15	0.20	291	295	299	304
Monte Cristi	18	0.24	349	354	359	365

[15] Véase https://industriasrd.micm.gob.do/

Tabla 40. Empleos formales de la manufactura estimados. Distribución provincial						
Provincia	Cantidad de empresas 2023	Empresas (%)	Cantidad de empleados estimada			
			2022	2023	2024	2025
Pedernales	1	0.01	19	20	20	20
Peravia	44	0.59	852	865	878	891
Puerto Plata	142	1.90	2,751	2,793	2,835	2,876
Samaná	36	0.48	697	708	719	729
San Cristóbal	296	13.97	20,190	20,498	20,806	21,114
San Juan	30	0.40	581	590	599	608
San Pedro de Macorís	133	1.78	2,576	2,616	2,655	2,694
Sánchez Ramírez	44	0.59	852	865	878	891
Santiago	1,108	14.85	21,463	21,790	22,117	22,444
Santiago Rodríguez	14	0.19	271	275	279	284
Santo Domingo	1,973	21.44	30,991	31,463	31,935	32,408
San José de Ocoa	5	0.07	97	98	100	101
Valverde	36	0.48	697	708	719	729
Total, RD	**7,463**	**100.00**	**144,566**	**146,770**	**148,973**	**151,176**

6.2.8. Usos agropecuarios

El sector agropecuario tiene una considerable importancia social y económica y es estratégico en el proceso de desarrollo económico y social del país, principalmente en las áreas rurales. La participación del sector agropecuario en el PIB ha ido declinando a lo largo del tiempo, desde el 5.1% en 2013 al 6.4% en 2023, debido a que los demás macro sectores (industria y servicios) han crecido de manera más acelerada.

Conforme al Pre-censo Nacional Agropecuario 2015, en República Dominicana existen unas 319.676 unidades productivas agropecuarias. El 62.6% se dedica solo a la siembra de productos agrícolas, el 20.0% solo a la cría de animales, y el 16.3% a ambas actividades.

La superficie ocupada del **sector agrícola** durante los últimos 10 años equivale a cerca del 50% de la superficie total del país[16]. Los cultivos permanentes son el 10.1% de la superficie agrícola y existen 3.070 km^2 de tierras con irrigación (Ministerio de Agricultura, 2011).

Según el Ministerio de Economía, el 69.7% de los cultivos han aumentado sus rendimientos durante los últimos 14 años (cacao, cocos secos, piña, tomates, bananos y aguacate). Las condiciones climáticas y del suelo favorecen la siembra de una gran variedad de cultivos. El 28% se dedican a cereales, el 24.6% a frutas y nueces, y el 17.4% a cultivos para bebidas y especias.

[16] World Development Indicators.

República Dominicana dispone de alrededor de 700,000 ha de tierra cultivable, pero con manto vegetal escaso y poca fertilidad del suelo. Por eso es esencial el uso de fertilizantes, aunque su consumo es bastante bajo, apenas 88.1 kg/ha de tierra cultivada.

El Gráfico 10 refleja la evolución de la superficie sembrada en el siglo XXI. El 2000 se inicia con un valor de unas 270,000 ha, para culminar el 2022 con unas 384,000 ha; la evolución ha sido creciente, casi constante, pero con algún diente de sierra:

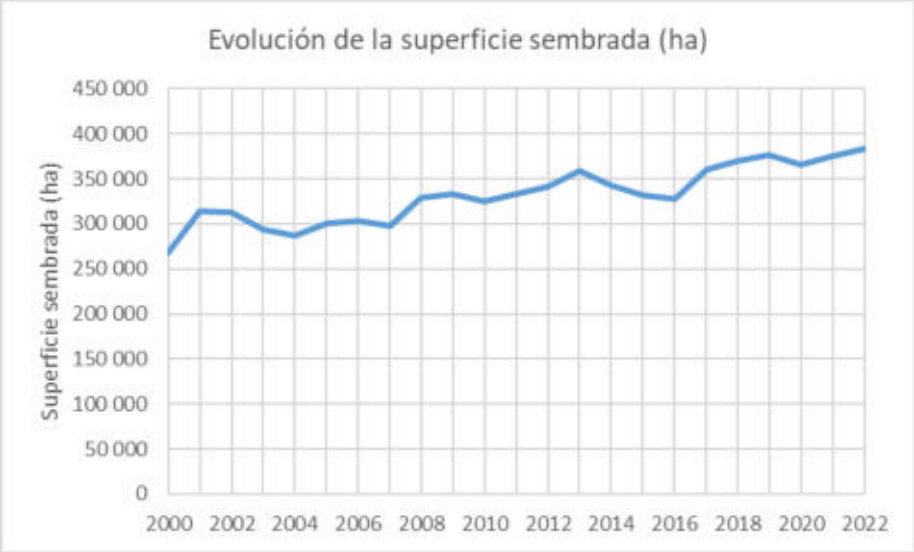


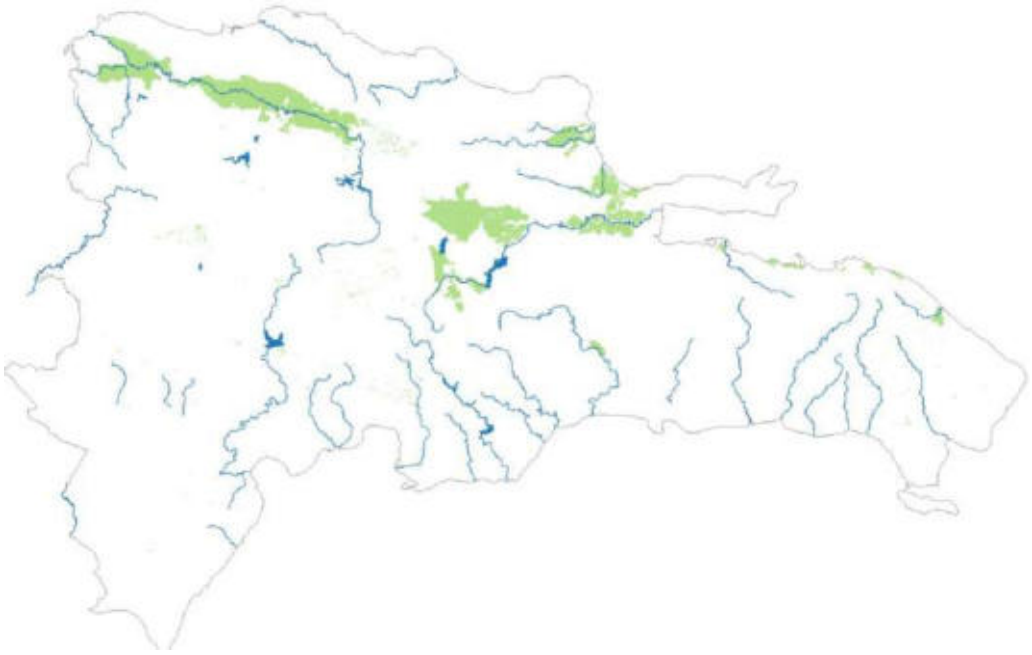
Gráfico 10. Evolución de la superficie sembrada (ha) en el siglo XXI
Fuente: Unidades Regionales Planificación y Economía (URPE)

Su distribución por regiones de planificación y economía se recoge en el gráfico siguiente:



Gráfico 11. Superficie sembrada (ha) en 2022. Distribución regional

El cultivo del arroz es predominante con el 45% de la superficie sembrada, que tiene la distribución espacial que se observa en el mapa siguiente:



Mapa 23. Distribución espacial del cultivo del arroz

La producción de arroz es la de mayor demanda de agua. El país se considera autosuficiente en la producción de arroz, un cultivo básico de su alimentación. La producción de arroz viene aumentando ligeramente en 2018-2020, con un promedio de 13.5 millones de quintales. Su consumo per cápita es de unas 127 libras, de los más altos de América Latina. Hay unos 30,000 productores, en una superficie de más de 182,000 ha.

La superficie de riego en la República Dominicana ha crecido desde 3,090 ha en 1930 a 302,488 ha en 2004. En 2007 las áreas controladas por los distritos y las juntas de regantes abarcaban 291,666 ha, excluyendo áreas de cultivo de caña. Para 2022 el área bajo riego ascendió a 301,375 ha y la evolución experimentada se puede observar en el gráfico siguiente:

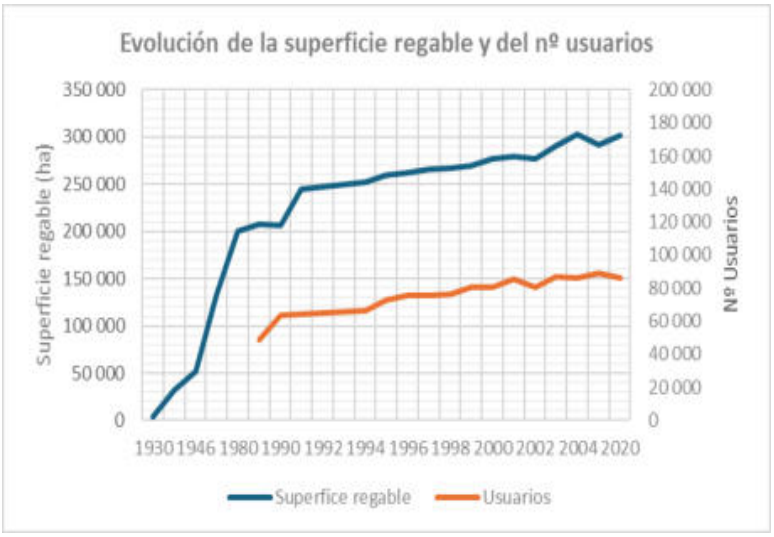
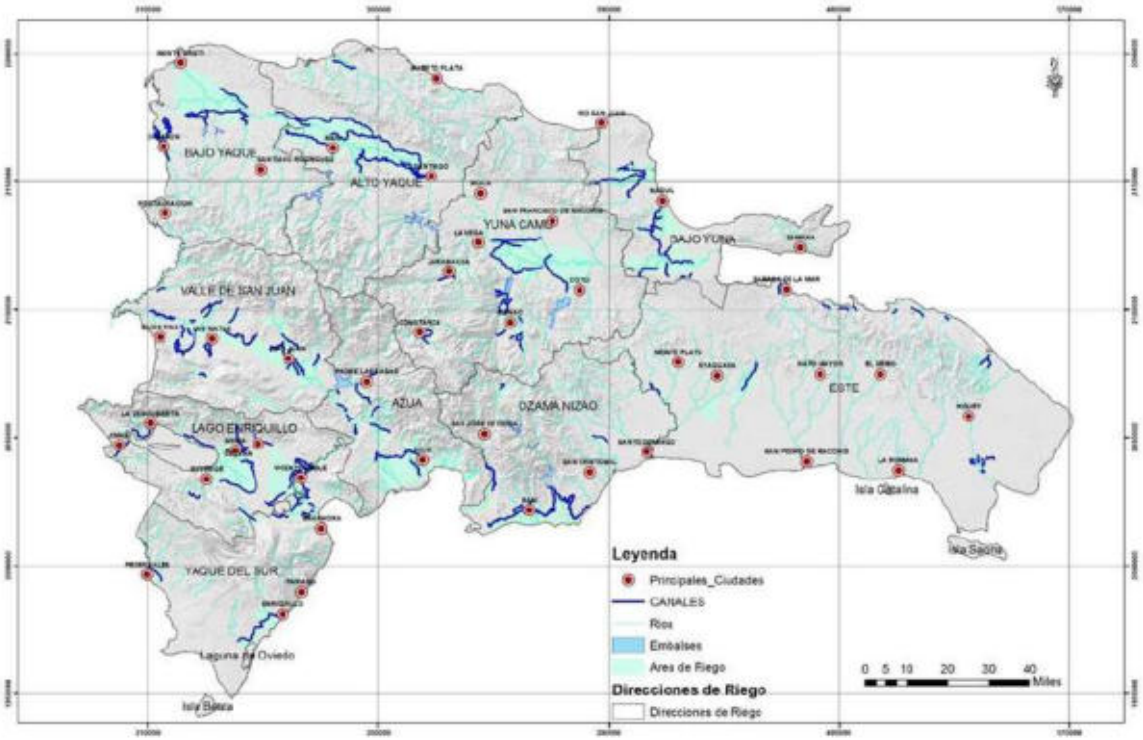


Gráfico 12. Evolución de la superficie regable (ha)
Fuente: Elaboración propia con datos del INDRHI

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) dividió el territorio en diez unidades operativas que recibían el nombre de "Distritos de Riego" para la fecha del Plan Hidrológico Nacional 2012 y llamadas en la actualidad **Direcciones de Riego.** Estas direcciones gestionan canales de riego que cubren 301,675 ha, aproximadamente el 50% de los suelos aptos para irrigación con fuentes de agua disponibles. La infraestructura incluye unos 2,400 km de canales principales; 1,750 km de canales secundarios; 1,570 km de drenajes y 21 presas, con un almacenamiento de 1,900 mmc de agua; 93.058 agricultores usuarios de esta red de 381 sistemas de riego en 31 zonas o divisiones de riego. Los beneficiarios de los sistemas de riego construidos por el Estado están organizados en 28 juntas de regantes.

El Mapa 24 muestra las áreas bajo riego y la división territorial de las direcciones, mientras que la Tabla 41 identifica administrativamente las zonas de riego.



Mapa 24. Direcciones de riego y áreas bajo riego de la República Dominicana

Las delimitaciones de estas diez Direcciones no coinciden exactamente con las regiones hidrográficas, aunque hay algunas coincidencias. A efectos de este Plan Hidrológico, la relación entre regiones, direcciones y zonas de riego es la que se recoge en la Tabla 41 en la que también se ha incluido la superficie regable inventariada en 2022 por el INDRHI:

Tabla 41. Direcciones y divisiones de riego por Regiones Hidrográficas			
Regiones hidrográficas	**Direcciones de riego**	**Divisiones o zona de riego**	**Superficie regable (ha)**
Yaque del Norte	Alto Yaque del Norte	Santiago	19,105
		Esperanza	15,914
		Mao	10,793
		La Isabela	971
	Bajo Yaque del Norte	Las Matas de Santa Cruz	26,213
		Villa Vásquez	13,129
		Dajabón	3,064
Atlántica	Bajo Yuna	Nagua	11,234
		Aglipo I	8,645
		Limón del Yuna	6,220
		Villa Rivas	5,533
Yuna-Camú	Yuna-Camú	La Vega	3,534
		Bonao	17,208
		Cotuí	14,344
		Constanza	2,485
Este	Región Este	Nisibón	1,963
		Sabana de la Mar	1,818
		Bayaguana	5,249
Ozama - Nizao	Ozama - Nizao	Bani	12,910
		San Cristóbal	5,752
Yaque del Sur	Valle de Azua	Azua	19,174
		Padre las Casas	2,723
	Valle de San Juan	San Juan de la Maguana	25,792
		Las Matas de Farfán	8,618
	Yaque del Sur	Barahona	10,987
		Pedernales	730
		Nizaito	4,031
	Lago Enriquillo	Neyba	10,752
		Tamayo	19,055
		Duverge	9,112
		Jimaní	4,614
Superficie total (ha)			**301,675**

En el *Plan Operativo Anual 2024. Riego*[17] se indica que la eficiencia de los sistemas de riego es muy baja, derivada de procesos productivos que utilizan tecnologías tradicionales y poco eficientes: riego por inundación y por surcos. Este uso excesivo del agua en la agricultura reduce su disponibilidad, causa la erosión de los suelos, genera contaminación de suelos y acuíferos y aumenta de la salinidad, entre otras consecuencias negativas. La situación de los regadíos la resume de la siguiente manera:

- En las aguas superficiales, aproximadamente el 54% se realiza a través de tomas de embalses que dominan las áreas regadas por gravedad y el 33% restante a partir de derivaciones de ríos y arroyos.
- Un 13% de la superficie regada se abastece a partir de aguas subterráneas.
- La superficie potencial de riego la estima el INDRHI en 710 000 ha (la equipada con riego es poco más de la mitad de esta superficie), teniendo en cuenta tanto la aptitud de los suelos como la disponibilidad del recurso hídrico.
- El caudal de diseño, característico de los sistemas de riego del país, es de 1 litro/s/ha, para frutos menores y de 2 litros/s/ha, para arroz. Esta característica hace más difícil el manejo adecuado del agua al nivel de finca.
- Se reporta un reúso de agua para la agricultura de cerca de 1,490 mmc/año. Los principales cultivos bajo riego son: arroz, plátano, banano, frijoles, frutas y vegetales.
- La técnica de riego utilizada fundamentalmente es el riego por superficie (98% de las tierras), especialmente por surcos, siendo regado por inundación sólo el arroz. La superficie con aspersión o riego localizado está limitada a pequeñas superficies y no alcanza las 2,000 hectáreas.
- La eficiencia global actual de riego (en promedio) en los Distritos de Riego, es aproximadamente, de un 35%, lo cual indica que de cada diez (10) litros derivados para el riego, se pierden 6.5.
- El 64% de los productores cuentan con menos de 3 (tres) hectáreas; y un tercio de ellos apenas tiene menos de 1.25 hectáreas.

En dicho *POA 2024. Riego* se identifican los principales problemas del sector riego que son, entre otros, los siguientes:

- Sistemas de drenajes por debajo de 100 m/ha[18].
- Salinización de 300 ha/año.
- Uso excesivo de agua para riego parcelario.

[17] El Departamento de Planificación y Desarrollo del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD) elabora cada año un Plan Operativo como instrumento de gestión y establece que, con excepción de las instituciones públicas de la seguridad social, todos los organismos públicos deberán programar la ejecución física y financiera de sus presupuestos, a fin de garantizar una adecuada ejecución y compatibilidad de los resultados esperados con los recursos disponibles.

[18] La FAO recomienda la existencia de sistemas de drenaje, de 200 m/ha a 500 m/ha.

- Entrega de agua por área y no por volumen.
- Baja eficiencia global de riego.
- Bajo precio del agua no refleja el verdadero valor del recurso, ni motiva uso más eficiente.
- Pérdida de agua al mar por falta de regulación.
- Escasas estructuras de medición de los caudales en los sistemas.
- Uso poco intensivo de las tierras servidas con los sistemas de riego (se estima que el actual coeficiente de uso del suelo es del orden del 82%, cuando su límite superior es 175%.)
- Falta de nivelación de los terrenos.
- Pobre programación del riego resultando en desperdicio de agua.
- Graves desajustes en la estructura de comercialización.
- Falta de información de precios y mercados.
- Ausencia de programas de modernización e investigación.
- Desafíos de la globalización.
- Predominio de pequeñas parcelas.

En dicho documento se proponen medidas de aumento de la eficiencia que se han tenido en cuenta para determinar la demanda de agua destinada a los regadíos en los horizontes futuros de planificación.

6.2.9. Usos energéticos

Los usos del agua para la producción de energía eléctrica comprenden la generación de energía hidro-eléctrica y la utilización en centrales térmicas, termosolares y de biomasa, especialmente en refrigeración.

La República Dominicana cuenta con 28 centrales hidroeléctricas operadas por la Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana (EGEHID), con capacidad instalada total de 624.5 MW produciendo 1,480 GWh/año. Más de la mitad tienen una potencia instalada superior a 5 MW, y suponen el 96% del total.

Por otra parte, el desarrollo de proyectos de minicentrales hidroeléctricas comunitarias ha sido discrecional y ha estado a cargo de múltiples instituciones públicas y privadas. Hoy existen unos 2.8 MW instalados en este tipo de minicentral hidroeléctrica, conectados a la red principalmente por EGEHID, y unos 1,859 kW en micro hidroeléctricas, de los cuales el 25% han sido desarrollados por la Unidad de Electrificación Rural y Suburbana y el 75% por el Programa de Pequeños Subsidios (PPS) del PNUD, donde más de 30,500 comunitarios han sido beneficiarios.

Hay que indicar que las demandas de agua para aprovechamientos hidroeléctricos no son consuntivas puesto que una vez el agua ha sido empleada para turbinar, es devuelta al sistema. Asimismo, en la República Dominicana el uso de agua para el aprovechamiento hidroeléctrico viene supeditado al resto de usos de mayor prioridad (uso urbano y uso agrario); de modo que las sueltas de los embalses destinados a tales usos son aprovechadas para turbinar energía hidroeléctrica.

Por tanto, los usos hidroeléctricos no constituyen en sí mismos demandas a incorporar en los balances hídricos, puesto que tan sólo se emplean para la producción hidroeléctrica los recursos destinados a otros usos, sin que la explotación de los sistemas se vea afectada por el uso hidroeléctrico.

6.2.10. Prioridad y compatibilidad de usos en el PHN

Atendiendo a las legislaciones mencionadas se establece la siguiente prioridad de usos en el PHN:

- Abastecimiento para consumo humano y suplir servicios de agua potable y saneamiento.
- Riego y usos agrarios.
- Generación hidroeléctrica.
- Usos industriales.
- Pesca y acuicultura.
- Usos recreativos.
- Navegación y transporte acuático.
- Otros usos y aprovechamientos.

Los caudales ambientales se consideran una restricción previa a los usos del agua, dependiendo de los requerimientos legales existentes; de esta forma los caudales ambientales tienen supremacía sobre todos los usos excepto el de uso para abastecimiento humano y en situaciones de emergencia de los recursos hídricos por escasez, que son prioritarios.

Por otra parte, se considerará que dos usos son compatibles entre sí cuando:

- Es factible su satisfacción compartiendo el mismo recurso.
- No altera la distribución en el tiempo de los volúmenes requeridos por el otro.
- Ninguno altera la calidad del agua requerida por el otro.

6.3. ESTIMACIÓN DE LAS DEMANDAS DE AGUA

La estimación de la demanda de agua, tanto en la situación actual, como en los diferentes horizontes de planificación, es esencial para determinar las políticas hidráulicas. La integración de los recursos hídricos con las demandas de agua permite establecer los balances hídricos que sirven para identificar las zonas con abundancia y las de déficit de recursos, así como definir los programas de medidas para satisfacer las demandas, acorde con el desarrollo de las estrategias, los planes hidráulicos futuros y la integración de los diferentes planes sectoriales.

En el marco de esta actividad se ha llevado a cabo la identificación de las demandas actuales y futuras con unos horizontes de planificación hasta 2035 y 2045, para los distintos sectores económico-productivos con objeto de poder confrontarlos con las disponibilidades de recursos hídricos, tanto superficiales, como subterráneos, para todo el país. Se ha identificado la demanda actual y futura para los siguientes usos del agua:

- Consumo doméstico.
- Turístico.

- Industrial, minería y de servicios.
- Agrícola.

6.3.1. Demanda de agua poblacional, turística e industrial

6.3.1.1. Marco normativo

Para la estimación de la demanda poblacional se ha considerado la distribución geográfica de los usuarios por región, superficies territoriales y divisiones político-administrativas, incorporando las condiciones socioeconómicas. La normativa y reglamentaciones que afectan a este tipo de demandas son las siguientes:

- Normas instalaciones Sanitarias en Edificaciones, Ministerio de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones (SEOPC): R-008. Decreto Nº 572-10.
- Normas de la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo CAASD.
- Reglamento Técnico para Diseño de Obras e Instalaciones Hidro–Sanitaria del Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA), julio 2018.
- Datos de la Oficina Nacional de Estadística (ONE).

6.3.1.2. Parámetros de diseño

La demanda poblacional se ha obtenido afectando al número de habitantes de cada provincia y horizonte por la dotación a suministrar, que es diferente para los núcleos rurales de los urbanos. El agua que se suministra a una población, cuyo destino final son las personas, en realidad se distribuye para numerosos tipos de consumos:

- **Consumo doméstico:** Incluye el suministro de agua fundamentalmente a las viviendas. Su valor oscila en función del nivel de vida de los consumidores. Los valores habituales oscilan entre 60 y 250 litros por habitante y día (l/hab/día) como consumo neto (no incluye las pérdidas en la red), dependiendo de las características socioeconómicas (las más bajas se asocian a las comunidades rurales y las mayores a las comunidades urbanas).
- **Consumo comercial:** Representa el agua que se abastece a los comercios, tiendas, bares y oficinas. Para los fines del cálculo de la demanda, se considera que estos consumos no representan una magnitud importante respecto al total, además de que su determinación implicaría una revisión u obtención de datos compleja; por esta causa se considera incluido en la dotación poblacional.
- **Consumo industrial:** Es el agua abastecida a las pequeñas industrias o talleres que se encuentran inmersas en el casco urbano y conectadas a las redes municipales. La cantidad de agua a servir a una industria se suele estimar a partir de su superficie y del tipo de productos que elabore y procesos que utilice, a lo que se añade la dotación por empleados por turno de trabajo. Las grandes industrias, o bien poseen abastecimientos propios, o bien, mantienen contratos especiales con las empresas suministradoras.

- **Consumo en edificios públicos:** Hace referencia al consumo de agua que se produce en escuelas, ayuntamientos, cárceles, equipamientos deportivos, etc. Se considera dentro del consume poblacional.
- **Consumo municipal:** Integra todo el gasto de agua que se realiza cuando se lavan las calles, se limpian alcantarillas, se riegan los jardines, etc. En este apartado debe incluirse el agua utilizada para apagar incendios que, si bien no representa un excesivo gasto en el monto anual, sí lo es durante el apagado de los fuegos y puede representar pérdidas importantes de presión en la red. Si el abastecimiento es pequeño hay que tener muy en cuenta los posibles volúmenes que se pueden llegar a consumir durante un incendio.
- **Consumo hotelero:** Aunque este consumo pudiera establecerse como un consumo comercial dentro de las comunidades o municipios, como este es un componente importante del país, se ha diferenciado entre hoteles de ciudad y hoteles o complejos en áreas turísticas (desarrolladas o por desarrollar). Los primeros se consideran como parte del consumo poblacional por no representar un peso importante. Para los segundos se han estimado sus demandas en las provincias con zonas turísticas identificadas o proyectadas, considerando una estimación del número de habitaciones y la dotación especificada en el reglamento del INAPA de 700 l/hab/día o 1,400 l/habitación-día.
- **Pérdidas en la red:** Se trata del agua perdida por fugas a lo largo de la red de distribución o en los depósitos. Las redes de las ciudades son muy densas y muchas son muy antiguas. Las pérdidas son inevitables. La magnitud de estas pérdidas se reduce mediante fuertes inversiones en renovación de la red y en un adecuado mantenimiento. En este apartado se suelen incluir los consumos denominados "no contabilizados", en los que se incluyen los errores de lectura en los contadores, bombas y conexiones no autorizadas.

En la tabla siguiente se sintetizan los parámetros de diseño utilizados para estimar la demanda poblacional e industrial, aplicando la normativa vigente indicada anteriormente:

Tabla 42. Parámetros de diseño de la demanda urbana

Parámetro	Valor
Dotación neta urbana (l/hab/día)	250
Dotación neta rural (l/hab/día)	150
Coeficiente de consumo máximo diario	1.25
Coeficiente de consumo máximo horario	1.80
Tasa de crecimiento urbana (geométrica) mínima	1.6
Tasa de crecimiento urbana (geométrica) mínima	1.0
Agua no contabilizada urbana (%)	20
Agua no contabilizada rural (%)	20
Dotación bruta urbana (l/hab/día)	312.50
Dotación bruta rural (l/hab/día)	187.50
Dotación bruta hotelera (l/hab/día)	700
Dotación bruta industrial (l/hab/día)	240
Dotación de campos de golf (m^3/día/hoyo)	200
Periodo de diseño (años)	20
Año de inicio del periodo de diseño	2025

6.3.1.3. Demanda poblacional, turística e industrial. Situación actual 2025

Aplicando los parámetros anteriores a los datos reflejados en el documento publicado de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre DEMANDAS DE AGUA se han obtenido las demandas de esta tipología para la situación actual, que se sintetiza en la tabla siguiente al nivel provincial:

Tabla 43. Demanda de agua urbana, turística e industrial (mmc/año). Situación actual 2025

Provincia	Poblacional	Turística y golf	Industrial	Total
Distrito Nacional	164.55	2.81	24.01	191.37
Azua	33.06	0.00	0.09	33.15
Bahoruco	14.50	0.00	0.05	14.55
Barahona	33.31	0.13	0.19	33.64
Dajabón	9.89	0.00	0.09	9.98
Duarte	41.79	0.00	1.00	42.79
Elías Piña	8.43	0.00	0.03	8.46
El Seibo	12.30	1.28	0.15	13.73
Espaillat	30.52	0.00	1.16	31.69
Hato Mayor	12.93	0.00	0.23	13.16
Hermanas Mirabal	11.01	0.00	0.10	11.11
Independencia	8.03	0.00	0.03	8.06
La Altagracia	61.58	45.77	2.88	110.23
La Romana	40.84	15.76	1.30	57.90
La Vega	51.93	0.66	1.93	54.52
María Trinidad Sánchez	19.27	2.91	0.29	22.46
Monseñor Nouel	24.41	0.00	0.85	25.26
Monte Plata	25.37	0.00	0.16	25.53
Monte Cristi	14.86	0.19	0.19	15.25
Pedernales	6.02	0.00	0.12	6.14
Peravia	27.24	0.00	0.47	27.71
Puerto Plata	45.31	9.98	1.53	56.82
Samaná	14.91	3.19	0.39	18.49
San Cristóbal	88.30	0.00	11.22	99.52
San Juan	24.37	0.00	0.32	24.69
San Pedro de Macorís	46.25	10.33	1.43	58.00
Sánchez Ramírez	21.10	0.00	25.70	46.80
Santiago	144.09	1.31	11.92	157.32
Santiago Rodríguez	8.22	0.00	0.15	8.37
Santo Domingo	386.91	5.91	17.22	410.04
San José de Ocoa	10.02	0.00	0.05	10.07
Valverde	24.76	0.00	0.39	25.15
TOTAL	**1,466.08**	**100.22**	**105.66**	**1,671.95**

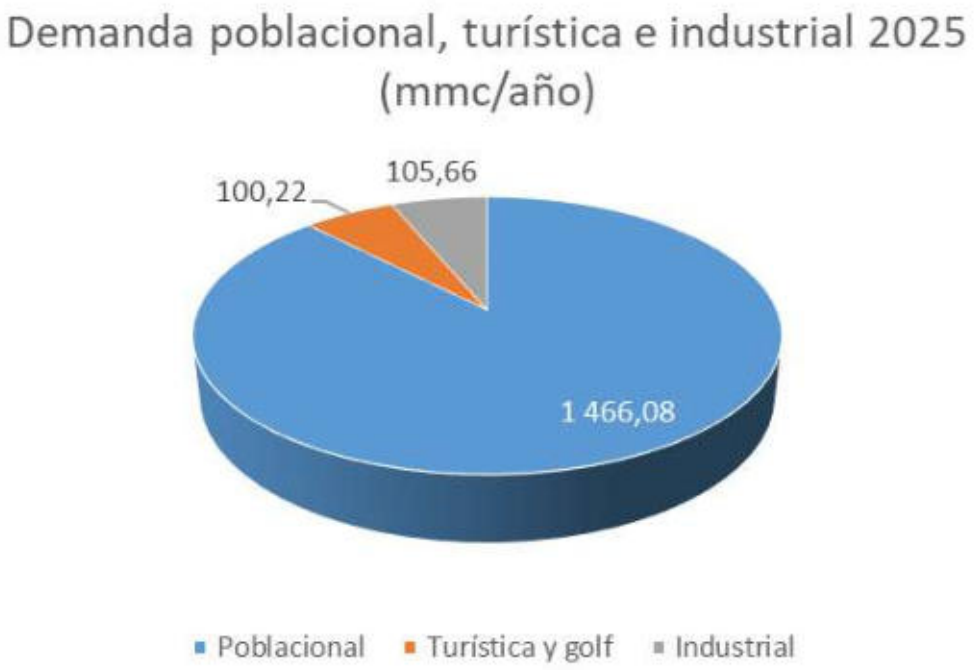


Gráfico 13. Distribución de la demanda poblacional e industrial. 2025

6.3.1.4. Demanda poblacional, turística e industrial. Situación futura

Hay que indicar que en este estudio no se han considerado factores de eficiencia que se deducen del Pacto por el Agua en el cálculo de la demanda urbana, turística e industrial, que sí se ha contemplado en el cálculo de la demanda de riego.

La estimación de la demanda futura se ha obtenido siguiendo los criterios de cada uso del agua y sector que se indican a continuación:

- La evolución de la población para la situación futura de 2035 y 2045 se ha estimado siguiendo los criterios de diseño indicados para a partir de los censos oficiales de la ONE.
- Para la proyección de la demanda turística, además del constante crecimiento de los núcleos turísticos actuales, se ha considerado el desarrollo de dos nuevos polos: Cabo Rojo, de la provincia Pedernales (16,500 habitaciones futuras19) y Playa Esmeralda, en Miches, provincia El Seibo (12,000 habitaciones 1ª fase20), en un horizonte de 20 años.
- Se ha estimado la evolución de los campos de golf a partir de informaciones propias.
- La demanda industrial se ha obtenido considerando la cantidad de industrias o empresas de manufacturas, en función de los datos publicados por el Ministerio de Industria, Comercio y MiPymes, así como el número de empleados, y considerando una proyección variable y en aumento desde similar aumento a lo largo del periodo de diseño o estudio.

[19] Tomado de la licitación para el desarrollo de la infraestructura por la Dirección General de Alianzas Público-Privadas

[20] Tomado del proyecto de diseño del sistema de abastecimiento.

Aplicando los criterios anteriores se obtiene la demanda de agua destinada al suministro de la población, el turismo y la industria que se refleja en la tabla siguiente -y cuya justificación se puede observar en el documento publicado de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre DEMANDAS DE AGUA- para los dos horizontes de planificación seleccionados:

Tabla 44. Demanda de agua urbana, turística e industrial (mmc/año). Situación futura 2035

Provincia	Poblacional	Turística	Industrial	Total
Distrito Nacional	185.40	3.37	24.89	213.66
Azua	37.14	0.00	0.09	37.23
Bahoruco	16.27	0.00	0.06	16.32
Barahona	37.46	1.28	0.20	38.94
Dajabón	11.76	0.00	0.09	11.85
Duarte	46.87	0.00	1.04	47.91
Elías Piña	9.42	0.00	0.03	9.46
El Seibo	13.77	7.41	0.16	21.33
Espaillat	34.11	0.00	1.21	35.32
Hato Mayor	14.52	0.00	0.23	14.75
Hermanas Mirabal	12.27	0.00	0.10	12.37
Independencia	9.02	0.00	0.03	9.05
La Altagracia	89.33	51.90	2.99	144.22
La Romana	45.99	18.12	1.35	65.46
La Vega	58.29	0.66	2.00	60.95
María Trinidad Sánchez	21.56	3.23	0.30	25.09
Monseñor Nouel	27.38	0.00	0.88	28.26
Monte Plata	28.37	0.00	0.17	28.54
Monte Cristi	16.62	5.14	0.20	21.97
Pedernales	8.09	6.39	0.12	14.60
Peravia	30.56	2.56	0.49	33.60
Puerto Plata	50.76	13.85	1.59	66.19
Samaná	16.62	5.11	0.40	22.13
San Cristóbal	107.65	0.00	11.65	119.29
San Juan	27.46	0.00	0.34	27.79
San Pedro de Macorís	52.00	11.61	1.49	65.09
Sánchez Ramírez	23.63	0.00	25.72	49.35
Santiago	161.84	1.31	12.38	175.53
Santiago Rodríguez	9.67	0.00	0.16	9.83
Santo Domingo	437.35	5.91	17.88	461.14
San José de Ocoa	11.19	0.00	0.06	11.25
Valverde	27.80	0.00	0.40	28.21
TOTAL	**1,680.16**	**137.83**	**108.69**	**1,926.68**



Gráfico 14. Distribución de la demanda poblacional e industrial. 2035

Tabla 45. Demanda de agua urbana, turística e industrial (mmc/año). Situación futura 2045

Provincia	Poblacional	Turística	Industrial	Total
Distrito Nacional	208.89	4.05	26.17	239.11
Azua	41.73	0.00	0.09	41.82
Bahoruco	18.26	0.00	0.06	18.32
Barahona	42.67	2.56	0.21	45.43
Dajabón	14.02	0.00	0.09	14.11
Duarte	52.57	0.00	1.09	53.66
Elías Piña	10.54	0.00	0.04	10.57
El Seibo	15.41	10.29	0.16	25.86
Espaillat	38.13	0.00	1.27	39.40
Hato Mayor	16.31	0.00	0.25	16.55
Hermanas Mirabal	13.66	0.00	0.11	13.76
Independencia	10.13	0.00	0.04	10.16
La Altagracia	130.01	56.63	3.14	189.78
La Romana	51.78	23.10	1.42	76.30
La Vega	65.43	0.66	2.10	68.19
María Trinidad Sánchez	24.13	4.50	0.32	28.95
Monseñor Nouel	30.72	0.00	0.93	31.65
Monte Plata	31.73	0.00	0.18	31.90
Monte Cristi	18.60	8.98	0.21	27.79
Pedernales	10.87	10.54	0.12	21.53
Peravia	34.28	5.11	0.52	39.91
Puerto Plata	56.86	16.40	1.67	74.93
Samaná	18.52	9.58	0.42	28.52

Tabla 45. Demanda de agua urbana, turística e industrial (mmc/año). Situación futura 2045				
Provincia	**Poblacional**	**Turística**	**Industrial**	**Total**
San Cristóbal	131.22	0.00	12.23	143.45
San Juan	30.93	0.00	0.35	31.28
San Pedro de Macorís	58.48	15.44	1.56	75.48
Sánchez Ramírez	26.46	0.00	25.74	52.21
Santiago	181.78	1.31	13.00	196.09
Santiago Rodríguez	11.41	0.00	0.16	11.57
Santo Domingo	494.43	5.91	18.77	519.11
San José de Ocoa	12.51	0.00	0.06	12.57
Valverde	31.22	0.00	0.42	31.65
TOTAL	**1,933.68**	**175.05**	**112.89**	**2,221.62**



Gráfico 15. Distribución de la demanda poblacional e industrial. 2045

6.3.1.5. Demanda poblacional, turística e industrial. Evolución según los horizontes de planificación

Los datos resultantes de las estimaciones futuras permiten realizar las siguientes observaciones:

- En la situación actual de 2025, el conjunto de la demanda de agua a suministrar por las Corporaciones de Acueducto y Alcantarillado asciende a 1,672 mmc/año de los que la demanda poblacional supone el 88% de la demanda urbana, mientras que la turística es el 6%, incluyendo la de los campos de golf, y la industrial el 6% restante.

Para el horizonte 2035 el volumen de demanda asciende a 1,927 mmc/año, con una distribución similar a la actual, pero se prevé que la demanda turística supere a la industrial (7.15% versus 5.64%), síntoma de la tendencia económica del país centrada en el crecimiento turístico.

- En el horizonte a 2045 esta demanda crece a 2,222 mmc/año, con un incremento de la demanda turística superior a la industrial.
- Un indicador relevante para este tipo de uso del agua que tiene que ser satisfecha por las CORAA es la demanda por habitante y año. Para la situación actual se demandan 147 m^3/hab, mientras que para el resto de los horizontes 2035 y 2045, esta ratio se mantiene en torno a 148 m^3/hab.

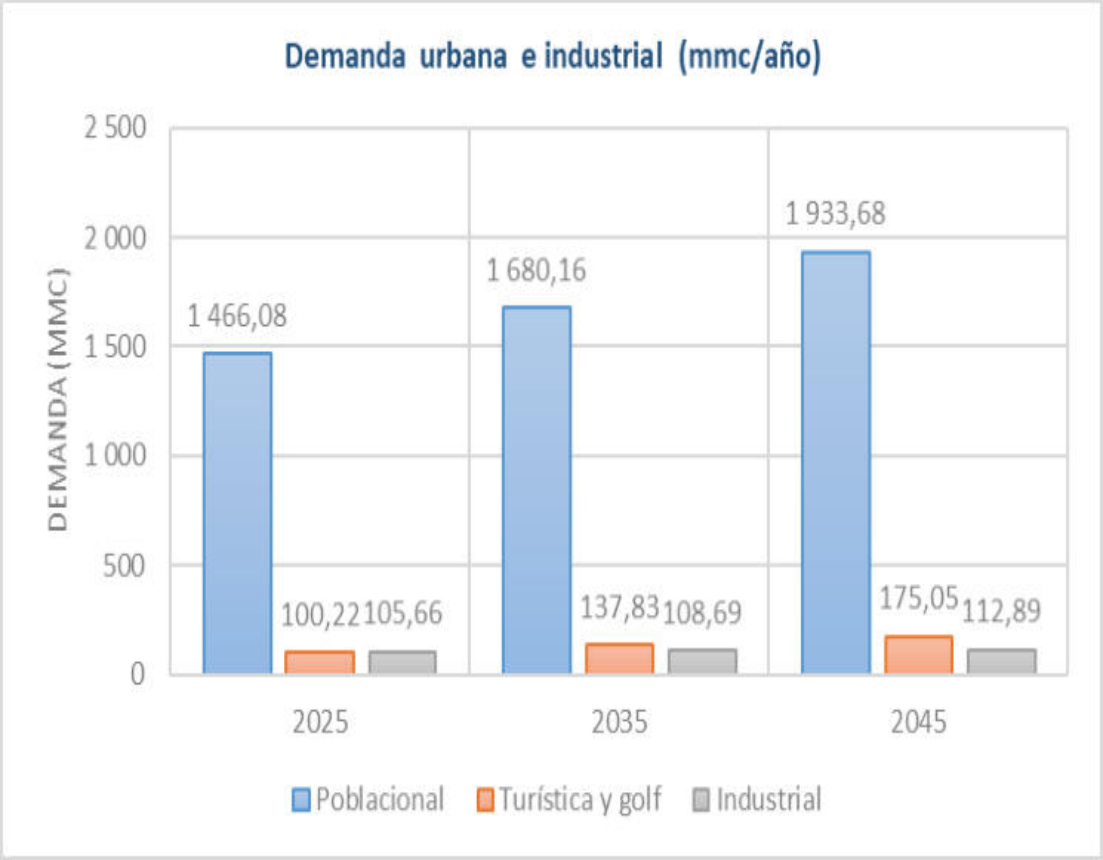


Gráfico 16. Evolución futura de la demanda urbana e industrial

La Tabla 46 recoge la distribución provincial de este tipo de demandas para la situación actual y los dos horizontes futuros de planificación:

Tabla 46. Resumen general de la demanda poblacional, turística e industrial (mmc/año). Distribución provincial												
Provincia	Demanda poblacional			Demanda turística y golf			Demanda industrial			Demanda total		
	2025	2035	2045	2025	2035	2045	2025	2035	2045	2025	2035	2045
Distrito Nacional	164.55	185.40	208.89	2.81	3.37	4.05	24.01	24.89	26.17	191.37	213.66	239.11
Azua	33.06	37.14	41.73	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09	0.09	33.15	37.23	41.82
Bahoruco	14.50	16.27	18.26	0.00	0.00	0.00	0.05	0.06	0.06	14.55	16.32	18.32
Barahona	33.31	37.46	42.67	0.13	1.28	2.56	0.19	0.20	0.21	33.64	38.94	45.43
Dajabón	9.89	11.76	14.02	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09	0.09	9.98	11.85	14.11
Duarte	41.79	46.87	52.57	0.00	0.00	0.00	1.00	1.04	1.09	42.79	47.91	53.66
Elías Piña	8.43	9.42	10.54	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.04	8.46	9.46	10.57
El Seibo	12.30	13.77	15.41	1.28	7.41	10.29	0.15	0.16	0.16	13.73	21.33	25.86
Espaillat	30.52	34.11	38.13	0.00	0.00	0.00	1.16	1.21	1.27	31.69	35.32	39.40
Hato Mayor	12.93	14.52	16.31	0.00	0.00	0.00	0.23	0.23	0.25	13.16	14.75	16.55
Hermanas Mirabal	11.01	12.27	13.66	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.11	11.11	12.37	13.76
Independencia	8.03	9.02	10.13	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.04	8.06	9.05	10.16
La Altagracia	61.58	89.33	130.01	45.77	51.90	56.63	2.88	2.99	3.14	110.23	144.22	189.78
La Romana	40.84	45.99	51.78	15.76	18.12	23.10	1.30	1.35	1.42	57.90	65.46	76.30
La Vega	51.93	58.29	65.43	0.66	0.66	0.66	1.93	2.00	2.10	54.52	60.95	68.19
María Trinidad Sánchez	19.27	21.56	24.13	2.91	3.23	4.50	0.29	0.30	0.32	22.46	25.09	28.95
Monseñor Nouel	24.41	27.38	30.72	0.00	0.00	0.00	0.85	0.88	0.93	25.26	28.26	31.65
Monte Plata	25.37	28.37	31.73	0.00	0.00	0.00	0.16	0.17	0.18	25.53	28.54	31.90
Monte Cristi	14.86	16.62	18.60	0.19	5.14	8.98	0.19	0.20	0.21	15.25	21.97	27.79
Pedernales	6.02	8.09	10.87	0.00	6.39	10.54	0.12	0.12	0.12	6.14	14.60	21.53
Peravia	27.24	30.56	34.28	0.00	2.56	5.11	0.47	0.49	0.52	27.71	33.60	39.91
Puerto Plata	45.31	50.76	56.86	9.98	13.85	16.40	1.53	1.59	1.67	56.82	66.19	74.93
Samaná	14.91	16.62	18.52	3.19	5.11	9.58	0.39	0.40	0.42	18.49	22.13	28.52
San Cristóbal	88.30	107.65	131.22	0.00	0.00	0.00	11.22	11.65	12.23	99.52	119.29	143.45
San Juan	24.37	27.46	30.93	0.00	0.00	0.00	0.32	0.34	0.35	24.69	27.79	31.28
San Pedro de Macorís	46.25	52.00	58.48	10.33	11.61	15.44	1.43	1.49	1.56	58.00	65.09	75.48
Sánchez Ramírez	21.10	23.63	26.46	0.00	0.00	0.00	25.70	25.72	25.74	46.80	49.35	52.21
Santiago	144.09	161.84	181.78	1.31	1.31	1.31	11.92	12.38	13.00	157.32	175.53	196.09
Santiago Rodríguez	8.22	9.67	11.41	0.00	0.00	0.00	0.15	0.16	0.16	8.37	9.83	11.57
Santo Domingo	386.91	437.35	494.43	5.91	5.91	5.91	17.22	17.88	18.77	410.04	461.14	519.11
San José de Ocoa	10.02	11.19	12.51	0.00	0.00	0.00	0.05	0.06	0.06	10.07	11.25	12.57
Valverde	24.76	27.80	31.22	0.00	0.00	0.00	0.39	0.40	0.42	25.15	28.21	31.65
Total	**1,466.08**	**1,680.16**	**1,933.68**	**100.22**	**137.83**	**175.05**	**105.66**	**108.69**	**112.89**	**1,671.95**	**1,926.68**	**2,221.62**

Tabla 47. Estimación de la población distribuida por Región Hidrográfica. Situación actual y horizontes									
Región Hidrográfica	2025			2035			2045		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Yaque del Norte	1,195,613	506,668	1,702,282	1,354,838	560,246	1,915,085	1,535,928	619,528	2,155,455
Atlántica	360,766	286,655	647,421	406,472	316,646	723,118	457,969	349,774	807,743
Yuna	754,055	654,794	1,408,849	849,852	724,667	1,574,519	957,831	802,085	1,759,916
Este	1,040,376	222,147	1,262,523	1,312,728	254,711	1,567,439	1,679,357	292,723	1,972,081
Ozama-Nizao	4,193,820	863,972	5,057,792	4,762,424	1,021,352	5,783,776	5,410,156	1,208,717	6,618,873
Yaque del Sur	981,268	330,182	1,311,451	1,112,927	369,383	1,482,310	1,263,727	414,195	1,677,922
Total (hab)	**8,525,899**	**2,864,419**	**11,390,318**	**9,799,242**	**3,247,004**	**13,046,246**	**11,304,969**	**3,687,021**	**14,991,990**

6.3.1.6. Demanda poblacional, turística e industrial por regiones hidrográficas

Tal y como se ha indicado en el apartado 0 la relación espacial entre las regiones hidrográficas y las provincias no es exactamente biunívoca ya que existen algunas provincias cuyo territorio está compartido entre dos regiones hidrográficas. En el mapa siguiente se observa esa distribución espacial que relaciona las provincias con las seis regiones hidrográficas:



Mapa 25. Distribución provincial de las regiones hidrográficas

La distribución de la población total por regiones hidrográficas en la situación actual y los dos horizontes de planificación se sintetiza en la Tabla 47 donde también se ha distribuido por urbana y rural:

Por otra parte, las poblaciones turística e industrial que se han considerado para estimar las demandas de esos sectores se recogen en la tabla siguiente para los tres horizontes de planificación:

Tabla 48. Población turística e industrial por Región Hidrográfica						
Región Hidrográfica	Población turística			Población industrial		
	2025	2035	2045	2025	2035	2045
Yaque del Norte	600	12,000	24,000	116,368	120,815	126,849
Atlántica	30,082	39,082	51,082	16,610	17,245	18,106
Yuna	10,000	16,000	30,000	53,860	55,918	58,711
Este	147,000	186,600	232,000	54,744	56,836	59,675
Ozama-Nizao	18,800	22,560	30,672	480,411	498,413	523,683
Yaque del Sur	400	32,000	57,000	12,499	12,939	13,535
Total (hab)	**206,882**	**308,242**	**424,754**	**734,492**	**762,167**	**800,559**

Con esta distribución se han estimado las demandas sectoriales por región hidrográfica que se indican en las tres tablas siguientes:

Tabla 49. Demanda urbana, turística e industrial (mmc). Situación actual 2025					
Región hidrográfica	Poblacional	Industrial	Turística	Ocio. Golf	Total (mmc)
Yaque del Norte	213.81	12.74	0.19	1.97	228.72
Atlántica	75.96	1.82	9.61	3.29	90.68
Yuna	165.57	31.13	3.19		199.89
Este	167.77	5.99	46.95	28.91	249.62
Ozama-Nizao	702.42	52.61	6.00		761.03
Yaque del Sur	140.53	1.37	0.13		142.03
Total (mmc)	**1,466.06**	**105.66**	**66.07**	**34.17**	**1,671.96**

Tabla 50. Demanda urbana, turística e industrial (mmc). Horizonte 2035					
Región hidrográfica	Poblacional	Industrial	Turística	Ocio. Golf	Total (mmc)
Yaque del Norte	241.10	13.23	3.83	3.28	261.44
Atlántica	85.04	1.89	12.48	4.6	104.01
Yuna	185.42	31.35	5.11		221.88
Este	208.70	6.22	59.60	31.54	306.06
Ozama-Nizao	797.88	54.58	7.21		859.67
Yaque del Sur	161.96	1.42	10.22		173.59
Total (mmc)	**1,680.10**	**108.69**	**98.44**	**39.42**	**1,926.65**

Tabla 51. Demanda urbana, turística e industrial (mmc). Horizonte 2045					
Región hidrográfica	Poblacional	Industrial	Turística	Ocio. Golf	Total (mmc)
Yaque del Norte	271.99	13.89	7.67	3.28	296.82
Atlántica	95.22	1.98	16.31	4.60	118.12
Yuna	207.67	31.66	9.58		248.91
Este	264.21	6.53	74.10	31.54	376.38
Ozama-Nizao	906.43	57.34	9.80		973.57
Yaque del Sur	188.20	1.48	18.20		207.89
Total (mmc)	**1,933.72**	**112.89**	**135.66**	**39.42**	**2,221.69**

- Como se observa en las tablas anteriores la región hidrográfica que soporta la mayor demanda de agua poblacional e industrial es la del Ozama-Nizao, tanto en la actualidad como en el futuro, hecho que está justificado por su alta demanda poblacional de la capital Santo Domingo.
- Por su parte, la mayor demanda turística se localiza en la región del Este al tener incluida en ella las provincias de La Altagracia y La Romana, seguida de la región Atlántica.

6.3.2. Demanda de agua para riego

El uso de recurso hídrico para regadío supone el volumen de demanda más significativo en el ámbito de la República Dominicana. La demanda agraria comprende la demanda agrícola, forestal y ganadera pero la demanda para uso forestal se puede considerar de valor despreciable frente a la ganadera y, en especial, frente a la demanda agrícola para uso de regadío. Por su parte, en el presente Plan se considera la demanda ganadera no significativa frente a la demanda agrícola.

Por tanto, la demanda agraria se evalúa como la demanda de riego, considerándose que las dotaciones de los cultivos incluyen la parte necesaria para atender a la demanda ganadera.

6.3.2.1. Demanda de riego. Situación actual

Para la estimación de la demanda de riego se ha utilizado el modelo SWAT+ con datos de mapas de uso y cobertura del suelo proporcionados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales[21]. Este modelo es uno de los más utilizados debido a su precisión, además de que es el método recomendado por la FAO y el que sigue el INDRHI para estimar la demanda de agua de riego.

El modelo identifica los diferentes usos del suelo y tipos de cultivo existentes en cada una de las unidades de demanda agraria; clasifica los usos del suelo y calcula tanto la evapotranspiración potencial (ETP) como la evapotranspiración real (ET). El proceso detallado de cálculo de la ET en SWAT+ permite ajustar la estimación de la evapotranspiración para reflejar condiciones específicas de las cuencas estudiadas, incluyendo factores como la disponibilidad de agua en el suelo y la capacidad de las plantas para utilizar esta agua.

A partir de la estimación de la evapotranspiración de los cultivos en las divisiones de riego se procedió a calcular la demanda de agua. El enfoque principal se centró en las áreas cultivadas consideradas prioritarias debido a sus altas necesidades hídrica. Dentro de este contexto, se dio especial atención a las áreas localizadas en las divisiones de riego, tal como están clasificados en la República Dominicana. Estas divisiones son fundamentales para la gestión del agua en el sector agrícola, ya que agrupan las zonas de cultivo que requieren un suministro constante y eficiente de agua para asegurar la productividad agrícola.

[21] El mapa de 2022 suministra una discretización de las cuencas en función de 42 tipos diferentes de cobertura vegetal a cada una de las cuales le asigna un código de identificación.

Tabla 52. Estimación de la demanda neta de agua para riego				
Dirección de Riego	**División de Riego**	**ET media (mm)**	**Área bajo riego. Inventario 2022 (ha)**	**Demanda neta calculada (mmc)**
Alto Yaque del Norte	Mao	671.65	10,793.11	72.49
	Santiago	703.34	19,105.37	134.38
	Esperanza	671.65	15,913.92	106.89
	La Isabela	703.34	970.60	6.83
	Total		**46,782.99**	**320.58**
Bajo Yaque del Norte	Las Matas de Santa Cruz	593.22	26,212.53	155.50
	Villa Vásquez	609.09	13,129.10	79.97
	Dajabón	680.08	3,064.22	20.84
	Total		**42,405.85**	**256.31**
Bajo Yuna	Nagua	743.19	11,234.32	59.79
	Limón del Yuna	743.19	6,220.46	19.98
	Villa Rivas	743.19	5,533.36	29.45
	Aglipo I	743.19	8,644.94	27.77
	Total		**31,633.08**	**137.00**
Yuna Camú	Bonao	321.26	3,534.40	11.35
	La Vega	722.03	17,207.50	124.24
	Cotuí	321.26	14,343.57	46.08
	Constanza	722.03	2,485.39	17.95
	Total		**37,570.87**	**199.62**
Del Este	Bayaguana	403.35	5,248.98	39.01
	Sabana de La Mar	403.35	1,817.87	13.51
	Nisibón	399.60	1,963.49	14.59
	Total		**9,030.35**	**67.11**
Ozama Nizao	Bani	395.35	12,909.85	83.96
	San Cristóbal	396.81	5,752.36	37.41
	Total		**18,662.20**	**121.38**
Valle de Azua	Azua	412.71	19,174.27	75.81
	Padre Las Casas	412.71	2,722.84	10.80
	Total		**21,897.11**	**86.61**
Valle de San Juan	San Juan	403.35	25,792.29	106.45
	Las Matas de Farfán	407.09	8,617.61	35.57
	Total		**34,409.90**	**142.01**
Yaque del Sur	Barahona	532.23	10,987.04	44.73
	Pedernales	321.26	730.25	2.95
	Nizaito	532.23	4,031.04	16.41
	Total		**15,748.33**	**64.08**
Lago Enriquillo	Neyba	650.39	10,752.48	43.37
	Tamayo	650.39	19,054.92	76.86
	Duvergé	650.39	9,112.42	36.41
	Jimaní	650.39	4,614.47	18.44
	Total		**43,534.29**	**175.08**
Total			**301,674.97**	**1,569.78**

Los cálculos de demanda de agua incluyen no solo la cantidad de agua necesaria para mantener la evapotranspiración de los cultivos, sino también factores adicionales como la eficiencia del riego,

las pérdidas por infiltración y evaporación en las redes de distribución, y las necesidades específicas de cada tipo de cultivo. Este enfoque integral permite precisar las necesidades hídricas de las plantas, que es crucial para la planificación y gestión de recursos hídricos, especialmente en regiones con limitaciones de disponibilidad de agua.

La eficiencia del riego tiene varios componentes:

- Eficiencia de conducción: Expresa el grado de aprovechamiento de las aguas que discurren a través de los canales principales y los laterales, es decir, aquellos en que el flujo es continuo y de los que directamente no riegan ninguna parcela. Las pérdidas están motivadas por filtraciones y evaporación.
- Eficiencia de distribución: Indica el grado de aprovechamiento del recurso circulante a través de las redes que suministran los recursos a las parcelas de riego. Las pérdidas están motivadas por filtraciones y evaporación.
- Eficiencia de aplicación: determina el grado de aprovechamiento derivado de la tecnología de irrigación presente en la parcela de riego. Las pérdidas están motivadas por el viento, evaporación y drenaje; y en el suelo, por exceso de agua que el cultivo no puede aprovechar.

La eficiencia puede mejorarse usando tuberías o revestimiento de canales, cambiando sistemas de riego y optimizando la calendarización del riego.

Con las dotaciones netas obtenidas a partir del modelo hidrológico SWAT+ se determinaron las demandas netas requeridas por las diferentes unidades de riego, afectándoles por la superficie neta de regadío. A estas demandas netas se les aplicaron los valores de eficiencia estimados en el Plan Hidrológico Nacional 2012 -que coinciden con el orden de magnitud promedio de los valores de eficiencia estimados en el presente estudio para cada sistema por división de riego- y se obtuvieron los valores de volumen bruto o total requerido por cada unidad, que se reflejan en la tabla siguiente:

Tabla 53. Volúmenes de demanda para las diferentes Divisiones de riego. Situación actual 2025

Dirección de Riego	División de riego	Superficie 2022 (ha)	Volumen de agua requerido para riego (mmc/año)			
			Neta	Pérdida en conducción y distribución	Pérdida en aplicación	Bruta
Alto Yaque del Norte	Santiago	19,105.37	134.38	68.36	285.56	488,30
	Esperanza	15,913.92	106.89	69.60	320.67	497,16
	Mao	10,793.11	72.49	81.78	217.47	371,74
	La Isabela	970.60	6.83	7.71	20.49	35,03
Bajo Yaque del Norte	Las Matas de Santa Cruz	26,212.53	155.50	155.50	466.50	777,50
	Villa Vásquez	13,129.10	79.97	58.80	253.24	392,01
	Dajabón	3,064.22	20.84	19.55	62.52	102,91
Bajo Yuna	Nagua	11,234.32	59.79	72.62	170.17	302,58
	Aglipo I	8,644.94	27.77	33.73	79.04	140,54
	Limón del Yuna	6,220.46	19.98	65.61	113.22	198,81
	Villa Rivas	5,533.36	29.45	62.99	104.41	196,86

Tabla 53. Volúmenes de demanda para las diferentes Divisiones de riego. Situación actual 2025						
Dirección de Riego	División de riego	Superficie 2022 (ha)	Volumen de agua requerido para riego (mmc/año)			
			Neta	Pérdida en conducción y distribución	Pérdida en aplicación	Bruta
Yuna-Camú	La Vega	3,534.40	124.24	327.67	230.73	682,64
	Bonao	17,207.50	11.35	26.71	45.40	83,46
	Cotuí	14,343.57	46.08	108.42	184.32	338,82
	Constanza	2,485.39	17.95	70.19	26.93	115,06
Región Este	Nisibón	1,963.49	14.59	16.21	27.10	57,90
	Sabana de la Mar	1,817.87	13.51	30.26	45.23	89,00
	Bayaguana	5,248.98	39.01	83.44	138.31	260,76
Ozama - Nizao	Bani	12,909.85	83.96	131.70	195.91	411,57
	San Cristóbal	5,752.36	37.41	106.23	87.29	230,93
Valle de Azua	Azua	19,174.27	75.81	62.90	134.77	273,48
	Padre las Casas	2,722.84	10.80	19.38	25.20	55,38
Valle de San Juan	San Juan de la Maguana	25,792.29	106.45	80.55	236.94	423,93
	Las Matas de Farfán	8,617.61	35.57	64.54	79.17	179,28
Yaque del Sur	Barahona	10,987.04	44.73	44.73	134.19	223,65
	Pedernales	730.25	2.95	1.73	4.43	9,10
	Nizaito	4,031.04	16.41	9.62	24.62	50,65
Lago Enriquillo	Neyba	10,752.48	43.37	21.90	153.77	219,04
	Tamayo	19,054.92	76.86	38.82	272.50	388,18
	Duverge	9,112.42	36.41	70.93	129.09	236,43
	Jimaní	4,614.47	18.44	14.79	65.38	98,61
Total		**301 674,97**	**1,569.79**	**2,026.99**	**4,334.55**	**7,931.32**

La estimación de la distribución mensual de la demanda bruta por cada zona de riego se realizó de acuerdo con el calendario fenológico de los cultivos. Este calendario fenológico es una herramienta que describe las etapas de desarrollo de los cultivos, desde la siembra hasta la cosecha, y define los periodos específicos de mayor y menor requerimiento hídrico en función de las necesidades fisiológicas de las plantas. Al utilizar este calendario, se asegura que las estimaciones de demanda reflejen de manera precisa los patrones de consumo de agua a lo largo del año.

De esta forma, la distribución mensual de los volúmenes derivados, sus pérdidas en conducción, distribución y aplicación, y el volumen neto usado por los cultivos se muestran en la Tabla 54:

Tabla 54. Volúmenes de demanda mensual de riego (mmc). Situación actual													
Volumen	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Volumen neto	104	136	148	157	160	131	126	153	137	121	108	88	1,570
Pérdida por conducción y distribución	142	191	199	214	214	158	146	192	171	151	133	116	2,027
Pérdida por aplicación	278	367	413	434	445	364	355	428	384	337	298	231	4,335
Volumen global (mmc)	**524**	**693**	**760**	**805**	**819**	**652**	**628**	**773**	**692**	**609**	**539**	**436**	**7,931**



Gráfico 17. Distribución mensual de la demanda de riego. Situación actual 2025

La tabla y el gráfico anteriores permiten hacer las siguientes observaciones:

- La demanda neta para riego asciende a unos 1,570 mmc/año, mientras que la bruta se eleva a 7,931 mmc/año, es decir, es necesario derivar en origen cinco metros cúbicos, para que las plantas aprovechen un metro cúbico.
- Las eficiencias medias son muy bajas, del orden de 0.74 en conducción y distribución y de 0.20 en aplicación.
- La curva de demanda bruta presenta dos máximos que se producen en los meses de abril y mayo, por una parte, y agosto por otra.
- Los valores mínimos se presentan en enero y diciembre.
- El volumen de pérdida de agua por aplicación del riego es del orden de tres veces los volúmenes perdidos en la conducción y distribución, es decir, la eficiencia en la parcela es del orden de un tercio de las otras dos.

De estos datos se deduce la necesidad urgente de reducir las pérdidas y optimizar el uso eficiente y sostenible del recurso agua. Las pérdidas de agua en la agricultura son significativamente superiores a las aprovechables por los cultivos, lo que, independientemente de las medidas de tipo administrativo, exige la adopción de nuevas tecnologías y la mejora de la infraestructura existente. Entre las medidas a aplicar para mejorar la eficiencia destacan:

- Revestimiento de canales de transporte y distribución. En la actualidad de los 2,400 km de canales existentes, sólo el 51% está revestido.
- Sustitución de los canales abiertos por tuberías presurizadas.
- Modificación del sistema de riego, priorizando el riego por aspersión o localizado sobre el riego por gravedad.
- Establecimientos de sistemas de control y automatización.
- Construcción de balsas de regulación nocturna.

6.3.2.2. Demanda de riego. Situación futura

Para calcular la demanda de riego en la situación futura manteniendo la superficie de riego y su distribución espacial como en la situación actual, es decir, sin plantear una posible expansión de las zonas regables, se han considerado las medidas de mejora de la eficiencia incluidas en el Pacto por el Agua 2021-2036.

El aumento de la eficiencia se introduce de forma gradual en los dos horizontes de planificación, de tal forma, que la materialización de las inversiones sea asumible, tal y como se indica a continuación. De esta forma se han previsto las siguientes eficiencias para el presente Plan:

Tabla 55. Eficiencias mínimas del PHN 2025			
Horizonte	Eficiencia mínima		
	Conducción	Distribución	Aplicación
2035	0.80	0.80	0.40
2045	0.85	0.85	0.50

A partir de la demanda neta en cada división de riego obtenida por el modelo, y considerando una actualización de los coeficientes de eficiencia para el 2035 y 2045, producto de la modernización de regadíos en determinadas zonas se evalúa la demanda bruta mediante la aplicación a la citada demanda neta de los coeficientes de eficiencia antes establecidos para cada zona de riego:

$$\text{Demanda bruta} = \text{Demanda Neta} / C_{cond} / C_{distr} / C_{aplic}$$

Donde:

- C_{aplic} = Coeficiente de aplicación
- C_{distr} = Coeficiente de distribución
- C_{cond} = Coeficiente de conducción

Las demandas brutas así calculadas para cada división de riego en los escenarios 2035 y 2045 se recogen en las tablas siguientes:

Tabla 56. Volúmenes de demanda para las diferentes Divisiones de riego. Situación futura 2035						
Distrito de Riego	División de riego	Superficie 2022 (ha)	Volumen de agua requerido para riego (mmc/año)			
			Neta	Conducción y distribución	Aplicación	Bruta
Alto Yaque del Norte	Santiago	19,105.37	134.38	54.69	201.57	390.64
	Esperanza	15,913.92	106.89	43.50	160.34	310.73
	Mao	10,793.11	72.49	45.31	108.74	226.53
	La Isabela	970.60	6.83	4.27	10.25	21.34
Bajo Yaque del Norte	Las Matas de Santa Cruz	26,212.53	155.50	97.19	233.25	485.94
	Villa Vásquez	13,129.10	79.97	35.28	119.96	235.21
	Dajabón	3,064.22	20.84	12.22	31.26	64.32
Bajo Yuna	Nagua	11,234.32	59.79	37.37	89.69	186.84
	Aglipo I	8,644.94	27.77	17.36	41.66	86.78

Tabla 56. Volúmenes de demanda para las diferentes Divisiones de riego. Situación futura 2035						
Distrito de Riego	División de riego	Superficie 2022 (ha)	Volumen de agua requerido para riego (mmc/año)			
			Neta	Conducción y distribución	Aplicación	Bruta
	Limón del Yuna	6,220.46	19.98	12.49	29.97	62.44
	Villa Rivas	5,533.36	29.45	18.41	44.18	92.03
Yuna-Camú	La Vega	3,534.40	124.24			
	Bonao	17,207.50	11.35	77.65	186.36	388.25
	Cotuí	14,343.57	46.08	7.09	17.03	35.47
	Constanza	2,485.39	17.95	28.80	69.12	144.00
Región Este	Nisibón	1,963.49	14.59	11.22	26.93	56.09
	Sabana de la Mar	1,817.87	13.51	9.12	21.89	45.59
	Bayaguana	5,248.98	39.01	8.44	20.27	42.22
Ozama - Nizao	Bani	12,909.85	83.96	24.38	58.52	121.91
	San Cristóbal	5,752.36	37.41	52.48	125.94	262.38
Valle de Azua	Azua	19,174.27	75.81	23.38	56.12	116.91
	Padre las Casas	2,722.84	10.80	47.38	113.72	236.91
Valle de San Juan	San Juan de la Maguana	25,792.29	106.45	6.75	16.20	33.75
	Las Matas de Farfán	8,617.61	35.57	62.42	159.68	328.55
Yaque del Sur	Barahona	10,987.04	44.73	22.23	53.36	111.16
	Pedernales	730.25	2.95	27.96	67.10	139.78
	Nizaito	4,031.04	16.41	1.73	4.43	9.10
Lago Enriquillo	Neyba	10,752.48	43.37	9.62	24.62	50.65
	Tamayo	19,054.92	76.86	12.05	65.06	120.47
	Duverge	9,112.42	36.41	21.35	115.29	213.50
	Jimaní	4,614.47	18.44	39.01	54.62	130.04
Total		**301,674.97**	**1,569.79**	**879,28**	**2 354.69**	**4 803.75**

Tabla 57. Volúmenes de demanda para las diferentes Divisiones de riego. Situación futura 2045						
Distrito de Riego	División de riego	Superficie 2022 (ha)	Volumen de agua requerido para riego (mmc/año)			
			Neta	Conducción y distribución	Aplicación	Bruta
Alto Yaque del Norte	Santiago	19,105.37	134.38	43.75	134.38	312.51
	Esperanza	15,913.92	106.89	34.80	106.89	248.58
	Mao	10,793.11	72.49	25.58	72.49	170.56
	La Isabela	970.60	6.83	2.41	6.83	16.07
Bajo Yaque del Norte	Las Matas de Santa Cruz	26,212.53	155.50	54.88	155.50	365.88
	Villa Vásquez	13,129.10	79.97	28.22	79.97	188.16
	Dajabón	3,064.22	20.84	7.36	20.84	49.04
Bajo Yuna	Nagua	11,234.32	59.79	21.10	59.79	140.68

Tabla 57. Volúmenes de demanda para las diferentes Divisiones de riego. Situación futura 2045						
Distrito de Riego	División de riego	Superficie 2022 (ha)	Volumen de agua requerido para riego (mmc/año)			
			Neta	Conducción y distribución	Aplicación	Bruta
	Aglipo I	8,644.94	27.77	9.80	27.77	65.34
	Limón del Yuna	6,220.46	19.98	7.05	19.98	47.01
	Villa Rivas	5,533.36	29.45	10.39	29.45	69.29
Yuna-Camú	La Vega	3,534.40	124.24			
	Bonao	17,207.50	11.35	43.85	124.24	292.33
	Cotuí	14,343.57	46.08	4.01	11.35	26.71
	Constanza	2,485.39	17.95	16.26	46.08	108.42
Región Este	Nisibón	1,963.49	14.59	6.34	17.95	42.24
	Sabana de la Mar	1,817.87	13.51	5.15	14.59	34.33
	Bayaguana	5,248.98	39.01	4.77	13.51	31.79
Ozama - Nizao	Bani	12,909.85	83.96	13.77	39.01	91.79
	San Cristóbal	5,752.36	37.41	29.63	83.96	197.55
Valle de Azua	Azua	19,174.27	75.81	13.20	37.41	88.02
	Padre las Casas	2,722.84	10.80	26.76	75.81	178.38
Valle de San Juan	San Juan de la Maguana	25,792.29	106.45	3.81	10.80	25.41
	Las Matas de Farfán	8,617.61	35.57	37.57	106.45	250.47
Yaque del Sur	Barahona	10,987.04	44.73	12.55	35.57	83.69
	Pedernales	730.25	2.95	15.79	44.73	105.25
	Nizaito	4,031.04	16.41	1.04	2.95	6.94
Lago Enriquillo	Neyba	10,752.48	43.37	5.79	16.41	38.61
	Tamayo	19,054.92	76.86	9.64	43.37	96.38
	Duverge	9,112.42	36.41	17.08	76.86	170.80
	Jimaní	4,614.47	18.44	12.85	36.41	85.67
	Total	**301,674.97**	**1,569.79**	**531.73**	**1,569.79**	**3,671.31**

Utilizando las mismas ratios mensuales como en la situación actual de 2025, se ha estimado la distribución mensual de la demanda bruta por cada zona de acuerdo con el calendario fenológico de cultivos para 2035 y 2045. En las siguientes tablas se adjuntan estos valores mensuales y la suma anual para cada escenario considerado, cuyas representaciones gráficas se adjuntan después de cada tabla:

Tabla 58. Volúmenes de demanda mensual de riego (mmc). Situación futura 2035													
Volumen	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Volumen neto	104	136	148	157	160	131	126	153	137	121	108	88	1,570
Pérdida por conducción y distribución	62	83	86	93	93	68	64	83	74	65	58	50	879
Pérdida por aplicación	151	200	224	236	242	198	193	233	209	183	162	126	2,355
Volumen global (mmc)	**316**	**418**	**459**	**485**	**495**	**397**	**383**	**469**	**420**	**370**	**328**	**264**	**4,804**

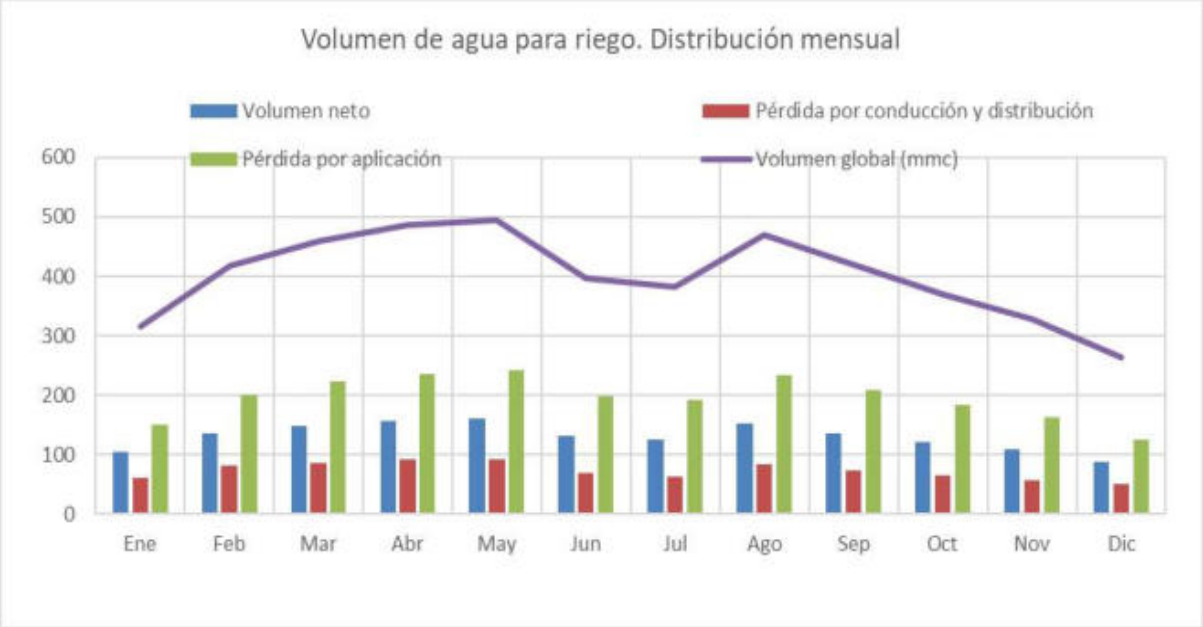


Gráfico 18. Distribución mensual de la demanda de riego. Situación futura 2035

Tabla 59. Volúmenes de demanda mensual de riego (mmc). Situación futura 2045													
Volumen	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Año**
Volumen neto	104	136	148	157	160	131	126	153	137	121	108	88	1,570
Pérdida por conducción y distribución	37	50	52	56	56	41	38	50	45	40	35	30	532
Pérdida por aplicación	101	133	149	157	161	132	129	155	139	122	108	84	1,570
Volumen global (mmc)	**242**	**319**	**350**	**370**	**378**	**304**	**293**	**359**	**321**	**283**	**251**	**203**	**3,671**

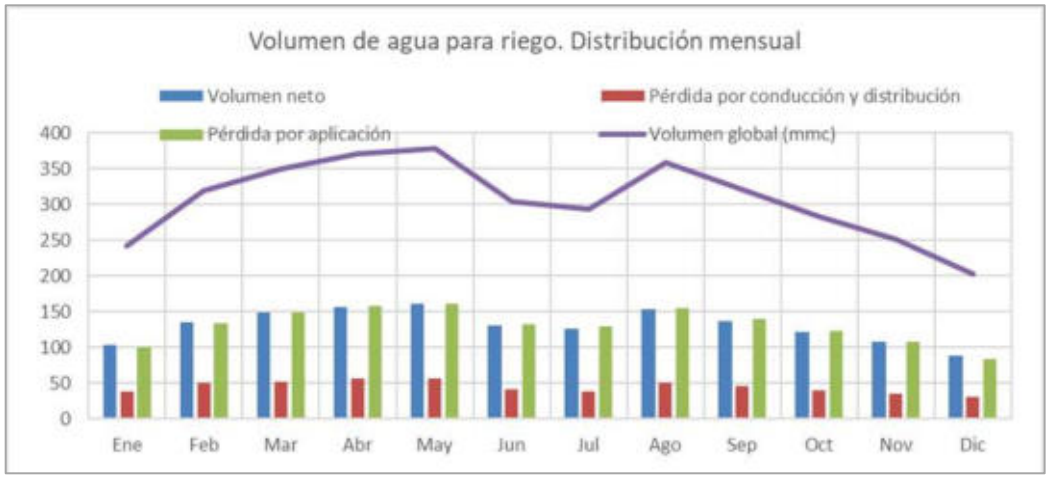


Gráfico 19. Distribución mensual de la demanda de riego. Situación futura 2045

6.3.2.3. Demanda de riego. Evolución según los horizontes de planificación

La tabla siguiente resume los volúmenes brutos demandados por región hidrográfica en la situación actual 2025 y los horizontes de planificación 2035 y 2045 en las hipótesis SIN y CON las actuaciones de mejora de la eficiencia previstas en el Pacto por el Agua.

Tabla 60. Demanda de agua para riego. Situación actual y futura 2035-2045

Región hidrográfica	Sin Pacto por el Agua (mmc/año)		Con Pacto por el Agua (mmc/año)		
	2025	Futura	2025	2035	2045
Yaque del Norte	2,664.65	2,664.65	2,664.65	1,734.71	1,350.81
Atlántica	838.78	838.78	838.78	428.09	322.33
Yuna	1,219.98	1,219.98	1,219.98	623.81	469.69
Este	407.66	407.66	407.66	209.72	157.91
Ozama-Nizao	642.49	642.49	642.49	379.28	285.58
Yaque del Sur	2,157.75	2,157.75	2,157.75	1,428.14	1,084.99
Total (mmc)	**7,931.32**	**7,931.32**	**7,931.32**	**4,803.75**	**3,671.31**

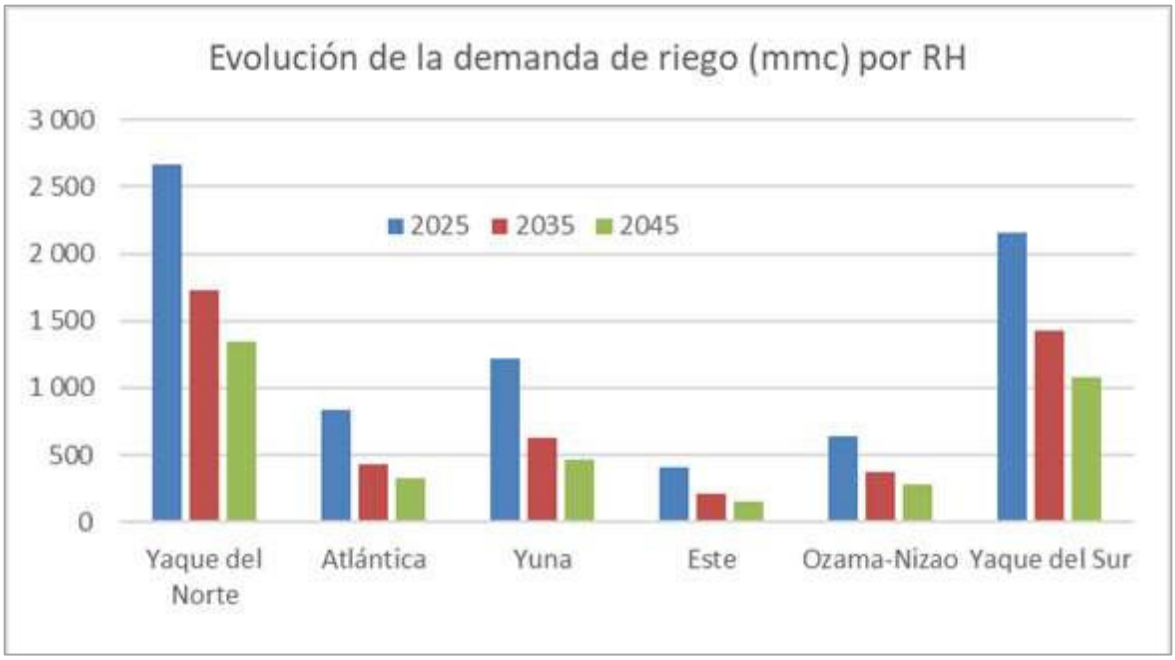


Gráfico 20. Evolución estimada de la demanda de riego. Hipótesis con Pacto por el Agua

Como se puede observar en la tabla y gráfico anteriores, en el caso de que se aplicaran las previsiones incluidas en el Pacto por el Agua, la demanda bruta de riego disminuiría por la mejora de la eficiencia con la aplicación de las medidas y, en el horizonte 2035, se reduciría en torno al 60% respecto a la situación actual, mientras que la disminución en el horizonte 2045, con la intensificación de las medidas de mejora de la eficiencia, se aproximaría al 47%. En términos numéricos el ahorro de 3,128 mmc/año en 2035 permitiría incrementar la zona regable en torno a unas 118,000 ha, mientras que con el ahorro de 1,132 mmc/años adicionales en 2045 se podría expandir el regadío en unas 90,000 ha, con las eficiencias consideradas en ese horizonte.

La mayor demanda corresponde a la Región Hidrográfica Yaque del Norte (del 34% al 37% de la demanda total en cada horizonte), seguida por la Región Yaque del Sur (del 27% al 30%), mientras que la menor demanda corresponde a la Región Este (en torno al 5%), seguida de la Región Atlántica (entre el 10 y el 9%).

Hay que hacer constar la dificultad de alcanzar estos objetivos ya que las medidas de mejora de la eficiencia requieren unas elevadas inversiones, una modificación de la forma de operar los riegos en la mayor parte de las zonas regables y una sensibilización social que asuma estos cambios.

6.3.3. Requerimientos de agua para conservación ambiental

La estimación precisa del caudal ambiental es necesaria para la gestión sostenible de los recursos hídricos y la preservación de la biodiversidad. Hay que indicar que las legislaciones medioambientales más actuales desarrollan el concepto de régimen de caudales ambientales que es aquél que permite mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición. Para alcanzar estos objetivos el régimen de caudales ambientales deberá cumplir los requisitos siguientes:

- Proporcionar condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades biológicas propias de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, mediante el mantenimiento de los procesos ecológicos y geomorfológicos necesarios para completar sus ciclos biológicos.
- Ofrecer un patrón temporal de los caudales que permita la existencia, como máximo, de cambios leves en la estructura y composición de los ecosistemas acuáticos y hábitat asociados y permita mantener la integridad biológica del ecosistema.

Para estimar las demandas ecológicas se ha determinado el caudal medio de cada cuenca y se ha aplicado una razón ecológica específica. Para cada región hidrográfica el caudal medio se estima utilizando un caudal específico medio, que es un indicador que relaciona el caudal total de agua con la superficie de la cuenca (l/s/km²). Este caudal específico se ha evaluado a partir de los datos registrados en las estaciones hidrométricas gestionadas por el INDRHI. Se han evaluado 72 cuencas en todo el país, arrojando un promedio nacional de 22 l/s/km². En aquellas cuencas donde no existen estaciones hidrométricas, se utilizó el promedio de los caudales específicos calculados en las cuencas disponibles dentro de cada región.

La razón ecológica, que determina la fracción del caudal necesaria para preservar los ecosistemas acuáticos, se calculó utilizando el valor de Q_{95}, de tal forma que es la ratio (Q_{95}/Q_{medio}). Este indicador refleja el caudal que se mantiene o supera el 95% del tiempo, basándose en los registros de caudales diarios históricos provistos por EGEHID y el INDRHI. Para cuencas donde no existen registros suficientes, se estimó un valor promedio regional de la razón ecológica, empleando las curvas de duración de caudales de estaciones representativas en distintos puntos de la región.

Los resultados de esta demanda por región hidrográfica y su distribución mensual -obtenido aplicando las ratios de la escorrentía superficial que, a su vez, se estimó a partir de la distribución

de los registros de las estaciones hidrométricas representativas para cada cuenca- se recogen en la Tabla 61:

Tabla 61. Demandas ecológicas mensuales (mmc). Situación actual 2025 y futura													
Región hidrográfica	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Yaque del Norte	25	21	26	40	63	39	38	46	54	55	45	31	485
Atlántica	26	22	27	41	65	40	39	48	56	57	47	32	500
Yuna	31	27	33	50	79	49	47	58	68	69	56	39	606
Este	30	26	32	49	77	47	45	56	66	67	55	38	587
Ozama-Nizao	26	23	28	42	67	41	39	49	57	58	47	33	509
Yaque del Sur	45	39	47	72	114	71	68	84	97	99	81	56	873
Total	**183**	**158**	**193**	**295**	**465**	**288**	**275**	**341**	**397**	**403**	**331**	**228**	**3,559**

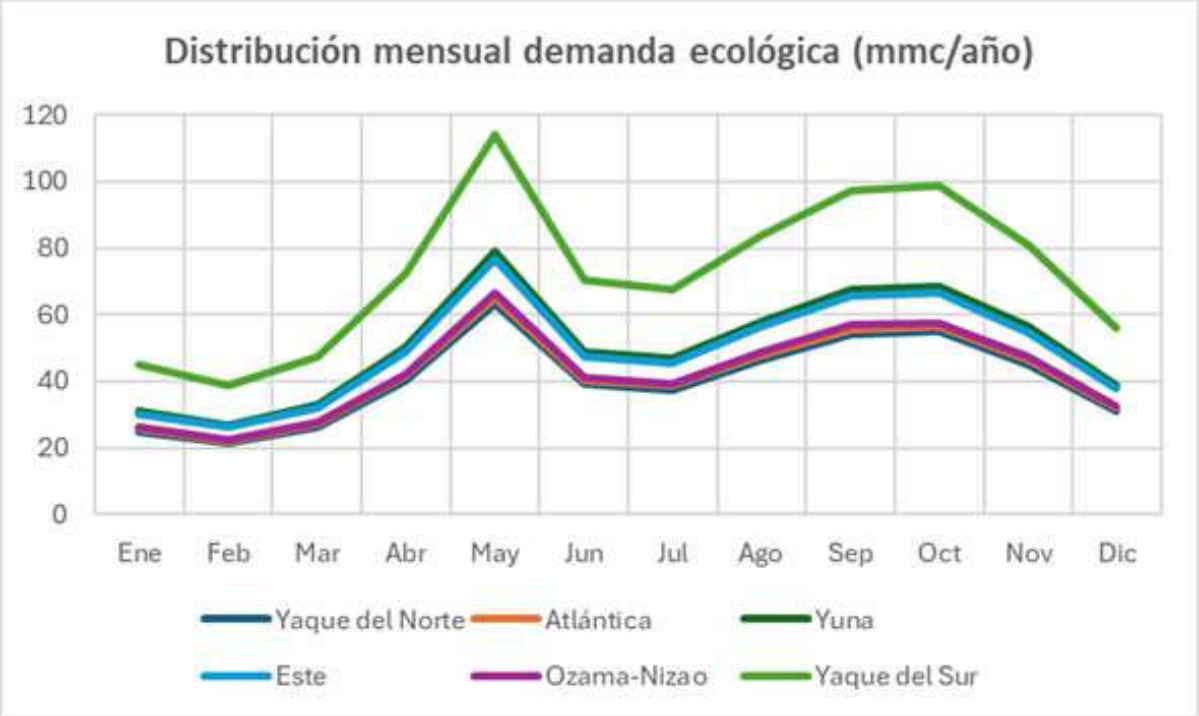


Gráfico 21. Distribución mensual de la demanda ecológica

6.3.4. Demandas de agua totales

6.3.4.1. Situación actual 2025

La integración de las demandas sectoriales para la situación actual asciende a 13,162 mmc/año que tiene una distribución por región hidrográfica que se observa en la tabla siguiente:

Tabla 62. Demandas totales por región hidrográfica. Situación actual 2025							
Región hidrográfica	Poblacional	Industrial	Turística	Ocio. Golf	Riego	Ecológica	Total
Yaque del Norte	213.81	12.74	0.19	1.97	2,664.65	589.98	3,483.35
Atlántica	75.96	1.82	9.61	3.29	838.78	388.66	1,318.12
Yuna	165.57	31.13	3.19	0.00	1,219.98	843.94	2,263.81
Este	167.77	5.99	46.95	28.91	407.66	384.43	1,041.71
Ozama-Nizao	702.42	52.61	6.00	0.00	642.49	944.88	2,348.40
Yaque del Sur	140.53	1.37	0.13	0.00	2,157.75	406.92	2,706.70
Total (mmc)	**1,466.06**	**105.66**	**66.07**	**34.17**	**7,931.32**	**3,558.81**	**13,162.09**

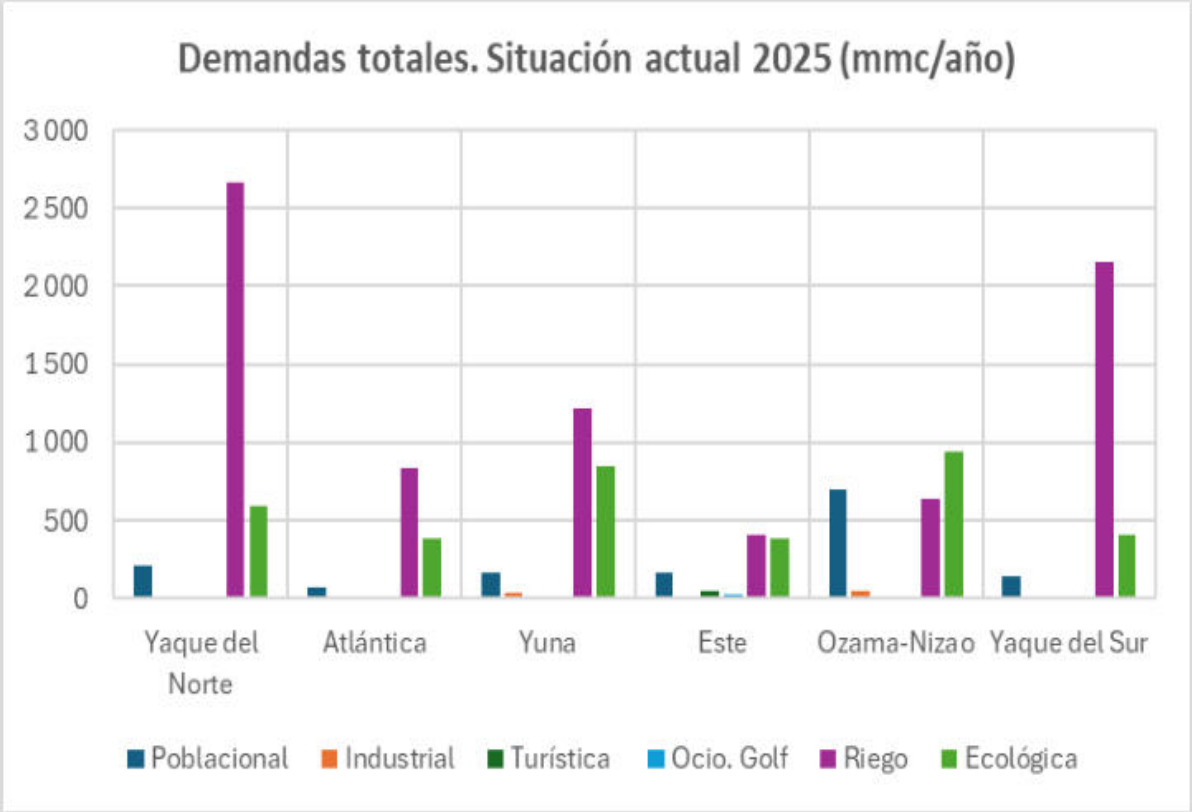
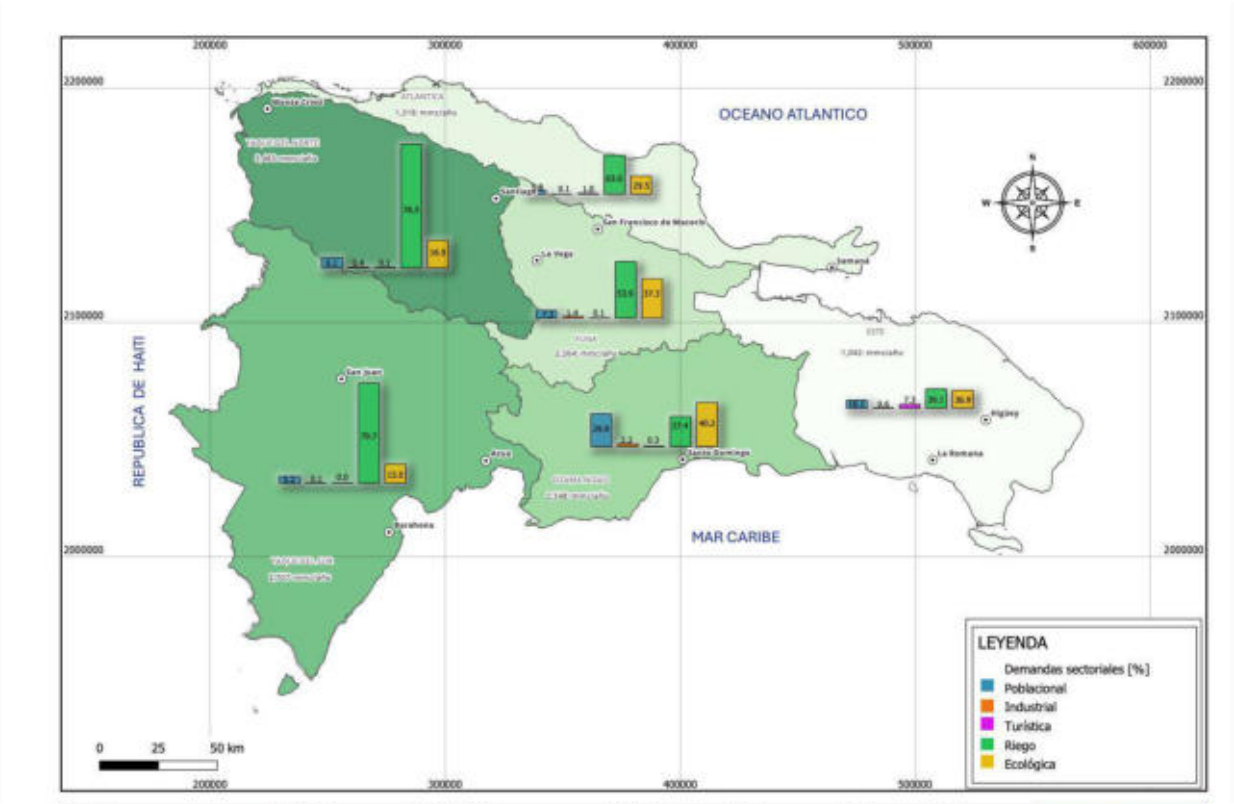


Gráfico 22. Demandas totales de agua. Distribución por sector y región hidrográfica

El mapa siguiente refleja esa distribución por región hidrográfica y tipo de demanda:



Mapa 26. Demandas sectoriales de agua. Distribución regional

La distribución mensual de las demandas se ha obtenido suponiendo constante las de población, industrial y turística e incorporando la mensual de riego y ecológica, tal y como se refleja en la tabla siguiente:

Tabla 63. Demandas totales por sector. Distribución mensual de la situación actual 2025

Tipo de demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Poblacional	122.17	122.17	122.17	122.17	122.17	122.17	122.17	122.17	122.17	122.17	122.17	122.17	1,466.06
Industrial	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	105.66
Turística	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	5.51	66.07
Ocio. Golf	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	34.16
Riego	523.87	693.48	760.05	804.96	819.23	652.03	627.91	773.36	692.01	609.46	539.18	435.79	7,931.32
Ecológica	183.36	157.89	193.34	295.21	465.42	287.66	275.44	341.48	397.25	402.92	331.22	227.64	3,558.81
Total	**846.55**	**990.70**	**1,092.71**	**1,239.50**	**1,423.98**	**1,079.02**	**1,042.68**	**1,254.16**	**1,228.59**	**1,151.71**	**1,009.73**	**802.76**	**13,162.09**

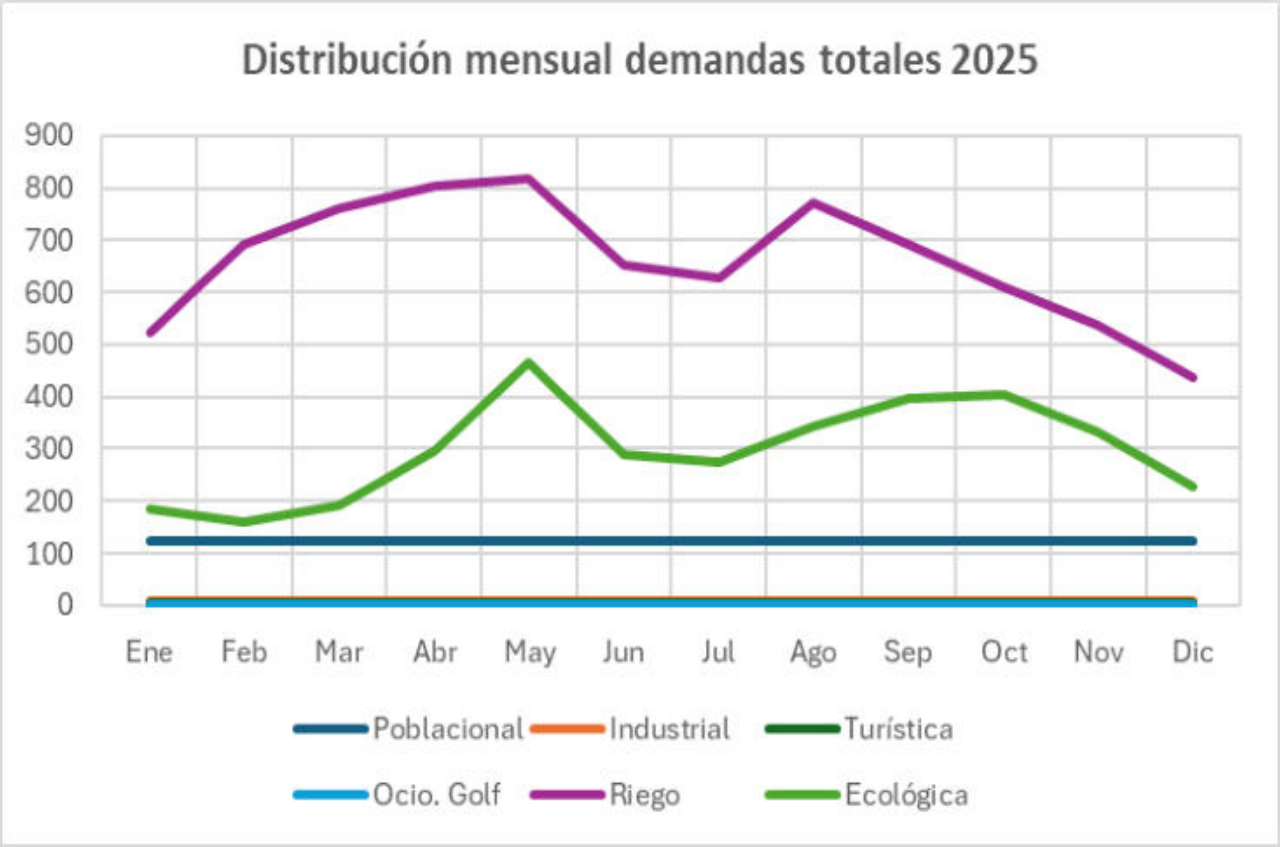


Gráfico 23. Demandas totales de agua. Distribución mensual por sector

Estas demandas mensuales se organizan para cada región hidrográfica tal y como se recoge en la tabla siguiente:

Tabla 64. Demandas totales por región hidrográfica. Distribución mensual de la situación actual 2025

Región hidrográf	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Yaque del Norte	218.78	271.57	300.05	328.47	356.97	278.62	269.58	326.20	306.46	279.43	246.05	195.76	3,377.94
Atlántica	88.77	103.21	115.16	134.25	159.61	116.79	112.48	137.24	136.47	128.52	111.00	85.60	1,429.10
Yuna	129.73	152.21	167.17	191.98	222.61	164.59	158.06	192.92	189.91	178.25	155.24	123.19	2,025.86
Este	78.12	82.72	91.86	111.05	139.81	101.64	98.31	116.83	121.85	118.55	103.09	80.83	1,244.68
Ozama-Nizao	132.50	142.84	152.84	171.23	196.53	156.90	152.94	174.58	175.96	170.12	154.19	131.52	1,912.15
Yaque del Sur	198.65	238.14	265.63	302.53	348.44	260.49	251.31	306.40	297.93	276.84	240.15	185.86	3,172.37
Total	846.55	990.70	1,092.71	1,239.50	1,423.98	1,079.02	1,042.68	1,254.16	1,228.59	1,151.71	1,009.73	802.76	13,162.09

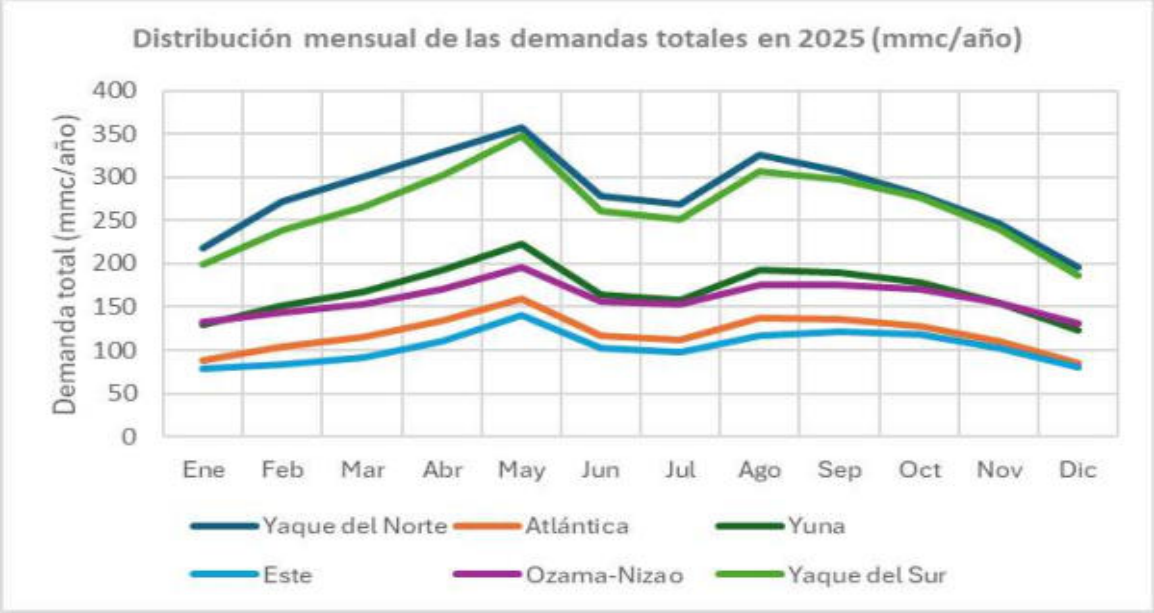


Gráfico 24. Distribución mensual y regional de las demandas totales. Situación actual 2025

6.3.4.2. Situación futura. Sin Pacto por el agua

Para la estimación de las demandas futuras se han analizado dos escenarios. En ambos se mantienen los valores estimados para las demandas futuras de los sectores de abastecimiento poblacional, turístico, de ocio y golf, industrial y ecológica, tal y como se ha reflejado en apartados anteriores.

El primer escenario considera que no se aplican las medidas de mejora de la eficiencia de riego incorporadas en el Pacto por el Agua 2021-2036, con lo que la demanda de riego se mantiene como en la situación actual.

El segundo escenario se articula sobre la base de que se aplican las medidas de mejora del Pacto por el Agua 2021-2036 y se supone que, con el ahorro de agua obtenido, no se aumenta la superficie regable del conjunto del país.

La comparación entre la situación actual y los dos horizontes de planificación de las demandas totales sectoriales en el caso de que no se apliquen las medidas incluidas en el Pacto por el Agua 2021-2036 se refleja en la Tabla 65 y siguiente:

Tabla 65. Demandas totales de cada horizonte (mmc/año) sin Pacto por el Agua. Distribución sectorial

Tipo de demanda	2025	2035	2045
Población	1,466.06	1,680.10	1,933.72
Industrial	105.66	108.69	112.89
Turística	66.07	98.44	135.66
Campos de golf	34.17	39.42	39.42
Riego	7,931.32	7,931.32	7,931.32
Ecológica	3,558.81	3,558.81	3,558.81
Total (mmc)	**13,162.09**	**13,416.78**	**13,711.82**

Tabla 66. Demandas totales de cada horizonte (mmc/año) sin Pacto por el Agua. Distribución regional			
Región hidrográfica	**2025**	**2035**	**2045**
Yaque del Norte	3,483.35	3,516.07	3,551.46
Atlántica	1,318.12	1,331.45	1,345.56
Yuna	2,263.81	2,285.80	2,312.83
Este	1,041.71	1,098.15	1,168.47
Ozama-Nizao	2,348.40	2,447.04	2,560.94
Yaque del Sur	2,706.70	2,738.26	2,772.56
Total (mmc)	**13,162.09**	**13,416.78**	**13,711.82**

Los datos aportados en la tabla anterior permiten establecer las siguientes observaciones:

- La demanda de agua en la **situación actual 2025** es del orden de los 13,162 millones de metros cúbicos al año. La demanda consuntiva -descontando los requerimientos ecológicos- está liderada por la demanda de los riegos que supone el 83% de la demanda consuntiva total. Le sigue la demanda poblacional con el 15%, mientras que el 2% restante se reparte entre la industria y el turismo. La demanda ecológica supone un 27% de la demanda total.
- En la situación actual de 2025 la región hidrográfica con mayor demanda es la del Yaque del Norte (27%) -motivada por su mayor demanda de riego-, seguida del Yaque del Sur (21%) y del Ozama-Nizao, motivada en este caso por su alta demanda de tipo poblacional. La región con menor demanda es la Este (8%).
- La demanda de agua en el **horizonte 2035** y en la hipótesis Sin Pacto por el Agua se incrementa en unos 255 mmc/año con respecto a la situación actual y es del orden de los 13,417 millones de metros cúbicos al año. La demanda consuntiva -descontando los requerimientos ecológicos- sigue liderada por la demanda de los riegos que ahora desciende al 81% de la demanda consuntiva total. Le sigue la demanda poblacional con el 17%, mientras que el 2% restante se reparte entre la industria y el turismo. La demanda ecológica supone un 26.5% de la demanda total.
- En el horizonte 2035 la clasificación de las demandas por Regiones Hidrográficas sigue la misma pauta que en la situación actual.
- La demanda de agua en **el horizonte 2045** y en la hipótesis Sin Pacto por el Agua se incrementa en unos 550 mmc/año y es del orden de los 13,712 millones de metros cúbicos al año. La demanda consuntiva -descontando los requerimientos ecológicos- sigue liderada por la demanda de los riegos que ahora desciende al 78% de la demanda consuntiva total. Le sigue la demanda poblacional con el 19%, mientras que el 3% restante se reparte entre la industria y el turismo. La demanda ecológica supone un 26% de la demanda total.
- En el horizonte 2045 la clasificación de las demandas por Regiones Hidrográficas sigue la misma pauta que en la situación actual.

6.3.4.3. Situación futura. Con Pacto por el agua

La comparación entre la situación actual y los dos horizontes de planificación de las demandas totales sectoriales en el caso de que se apliquen las medidas incluidas en el Pacto por el Agua 2021-2036 se refleja en la Tabla 67 y siguiente:

Tabla 67. Demandas totales de cada horizonte (mmc/año) con Pacto por el Agua. Distribución sectorial

Tipo de demanda	2025	2035	2045
Población	1,466.06	1,680.10	1,933.72
Industrial	105.66	108.69	112.89
Turística	66.07	98.44	135.66
Campos de golf	34.17	39.42	39.42
Riego	7,931.32	4,803.75	3,671.31
Ecológica	3,558.81	3,558.81	3,558.81
Total (mmc)	**13,162.09**	**10,289.21**	**9,451.80**

Tabla 68. Demandas totales de cada horizonte (mmc/año) con Pacto por el Agua. Distribución regional

Región hidrográfica	2025	2035	2045
Yaque del Norte	3,483.35	2,586.13	2,237.61
Atlántica	1,318.12	920.77	829.10
Yuna	2,263.81	1,689.63	1,562.55
Este	1,041.71	900.21	918.72
Ozama-Nizao	2,348.40	2,183.83	2,204.02
Yaque del Sur	2,706.70	2,008.65	1,699.80
Total (mmc)	**13,162.09**	**10,289.21**	**9,451.80**

Los datos aportados en las tablas anteriores permiten establecer las siguientes observaciones:

- La demanda de agua en la **situación actual 2025** es del orden de los 13,162 millones de metros cúbicos al año. La demanda consuntiva -descontando los requerimientos ecológicos- está liderada por la demanda de los riegos que supone el 83% de la demanda consuntiva total. Le sigue la demanda poblacional con el 15%, mientras que el 2% restante se reparte entre la industria y el turismo. La demanda ecológica supone un 27% de la demanda total.
- En la situación actual de 2025 la región hidrográfica con mayor demanda es la del Yaque del Norte (27%) -motivada por su mayor demanda de riego-, seguida del Yaque del Sur (21%) y del Ozama-Nizao, motivada por su alta demanda de tipo poblacional. La región con menor demanda es la Este (8%).
- La demanda de agua en el **horizonte 2035** y en la hipótesis Con Pacto por el Agua disminuye en unos 2,873 mmc/año con respecto a la situación actual y es del orden de los 10,289 millones de metros cúbicos al año. La causa de esta disminución deriva del aumento de eficiencia del regadío con la aplicación de las medidas incluidas en el Pacto por el Agua y

ahora disminuye su demanda en unos 3,127 mmc/año. La demanda consuntiva -descontando los requerimientos ecológicos- sigue liderada por la demanda de los riegos que ahora desciende al 72% de la demanda consuntiva total. Le sigue la demanda poblacional con el 25%, mientras que el 3% restante se reparte entre la industria y el turismo. La demanda ecológica, aunque en términos absolutos es la misma que en la situación actual, aumenta su peso en el conjunto de las demandas totales al 35%.

- En el horizonte 2035 la clasificación de las demandas por Regiones Hidrográficas está encabezada por Yaque del Norte (25%), seguida en esta hipótesis por Ozama-Nizao (21%), al imponer su elevada demanda poblacional sobre la disminución de la de regadíos en Yaque del Sur (20%), que le sigue.
- La demanda de agua en **el horizonte 2045** y en la hipótesis Con Pacto por el Agua sigue la tendencia a la baja al aplicarse mayores medidas de eficiencia en los riegos, y ahora se reduce en unos 3,700 mmc/año con respecto a la situación actual para alcanzar los 9.452 millones de metros cúbicos al año. La demanda consuntiva -descontando los requerimientos ecológicos- sigue liderada por la demanda de los riegos que ahora desciende al 62% de la demanda consuntiva total. Le sigue la demanda poblacional con el 33%, mientras que el 5% restante se reparte entre la industria y el turismo. La demanda ecológica, aunque en términos absolutos es la misma que en la situación actual, el peso en el conjunto de las demandas totales aumenta al 38%.
- En el horizonte 2045 la clasificación de las demandas por Regiones Hidrográficas sigue encabezada por Yaque del Norte (23.67%), seguida en esta hipótesis por Ozama-Nizao (23.32%) que casi le alcanza e impone su elevada demanda poblacional sobre la disminución de la de regadíos en Yaque del Sur (18%), que le sigue.
- Por lo tanto, la situación futura respecto a las demandas de agua en República Dominicana va a depender de las inversiones que se ejecuten en el sector riego con el objetivo de aumentar su eficiencia y ahorrar agua. Estas medidas ya están identificadas, han sido acordadas por la sociedad y tienen estimación presupuestaria para su aplicación hasta 2036.
- Esta demanda total tenderá disminuir siempre y cuando se ejecuten dichas medidas estructurales y de gestión que se proponen en los diferentes documentos de planificación para aumentar la eficiencia de los regadíos. Así las previsiones indican una reducción de 2,873 y 3,710 mmc/año en las demandas totales en los dos horizontes de planificación.
- Si el ahorro de agua que supone el aumento de la eficiencia de riego no se asigna a la expansión de nuevas zonas regables, la demanda de riego se reducirá al 72% y al 62% en los horizontes de 2035 y 2045, respecto a las demandas totales de cada horizonte.
- Dado que la superficie potencial de regadío en República Dominicana está estimada en unas 710,000 ha, cualquier medida de ahorro de agua que se aplique -mediante el aumento de la eficiencia de regadío- permitirá expandir la superficie regable actual, siempre y cuando aumente la garantía de suministro de las demandas prioritarias, como es la poblacional.

6.3.5. Caracterización de la problemática de la demanda de agua

La población actual de la República Dominicana es de 11.39 millones de habitantes, de los que el 75% se asienta en núcleos urbanos. Según las tendencias históricas, se prevé que esta población aumente a 13.05 y 15 millones de habitantes en los horizontes 2035 y 2045, respectivamente.

Para estimar la demanda de agua de esta población se ha considerado la normativa vigente sobre esta materia, que fijan las dotaciones, las tasas de crecimiento, el porcentaje de pérdidas y demás variables que afectan a este tipo de demanda.

Para evaluar la demanda futura del turismo y el ocio se han tenido en cuenta tanto el crecimiento de las actuales, como las nuevas promociones de Cabo Rojo (Pedernales) y Playa Esmeralda (El Seibo), así como el crecimiento de los campos de golf.

Por su parte, para la estimación de la demanda industrial se ha considerado el incremento del número de industrias, empresas de manufacturas y número de empleados.

Para la determinación de la demanda de riego se han tenido en cuenta la estructura del sector y la distribución espacial de los regadíos. La demanda de riego se ha calculado a partir de la determinación de la dotación, es decir, de la evapotranspiración real media obtenida por el modelo Swat+ para cada zona de riego y aplicando las eficiencias actuales de la conducción, distribución y aplicación de cada zona.

Agregando las demandas sectoriales se obtiene la demanda total de agua en la situación actual y en el conjunto del país, cuya distribución por región hidrográfica se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla 69. Demandas totales (mmc/año). Situación actual 2025

Región hidrográfica	Poblacional	Industrial	Turística	Ocio. Golf	Riego	Ecológica	Total
Yaque del Norte	214	13	0	2	2, 665	590	3,483
Atlántica	76	2	10	3	839	389	1,318
Yuna	166	31	3	0	1,220	844	2,264
Este	168	6	47	29	408	384	1,042
Ozama-Nizao	702	53	6	0	642	945	2,348
Yaque del Sur	141	1	0	0	2,158	407	2,707
Total (mmc)	**1,466**	**106**	**66**	**34**	**7,931**	**3,559**	**13,162**

En la situación actual de 2025 la demanda total de agua es del orden de los 13,162 mmc/año. Esta demanda está caracterizada por el fuerte peso de la del sector riego que es del orden de 7,931 mmc/año lo que, en términos relativos, supone un 82% respecto a las demandas consuntivas, sin considerar los requerimientos ecológicos. La demanda de riego es coherente con el volumen de agua derivado por los sistemas de riego que, en la situación actual, equivale a 12,292 mmc/año en diseño y a 8,072 mmc/año en operación.

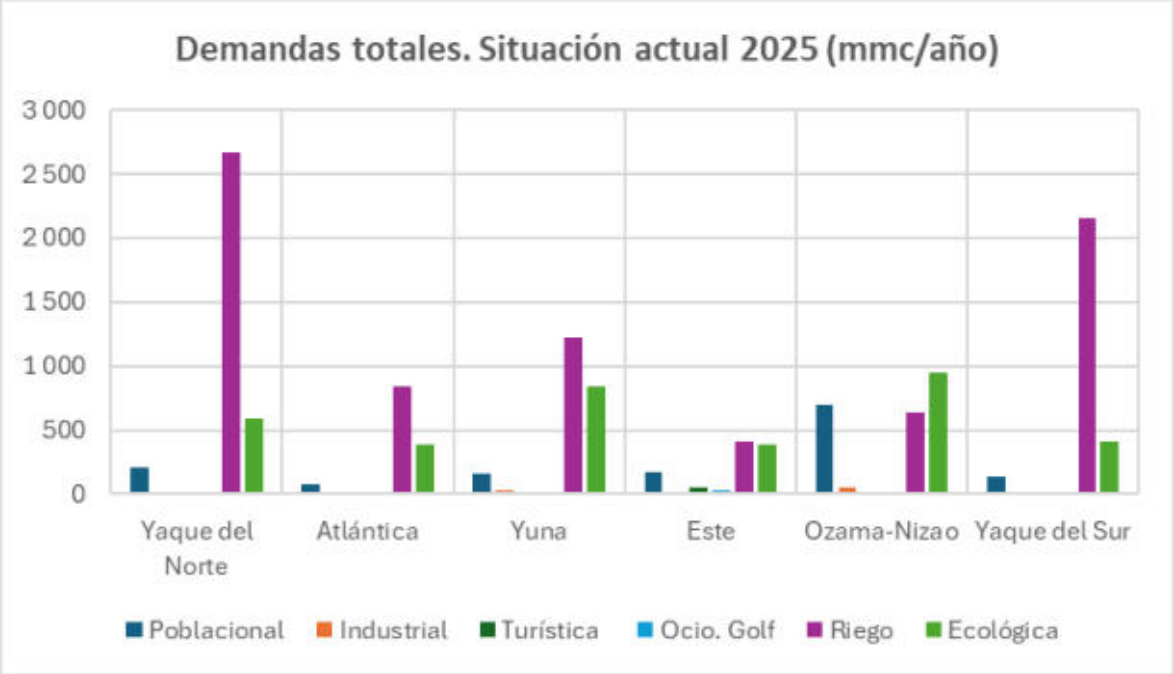


Gráfico 25. Demandas sectoriales de agua por región hidrográfica

Esta alta demanda está originada por la baja eficiencia que existe en la aplicación de los regadíos -del orden del 28% (algunos documentos la sitúan en el 32%)- ya que la dotación media para las 301,675 ha de superficie regable, es del orden de los 26,290 m^3/ha/año. Estas cifras hay que compararlas con la demanda neta de riego que es del orden de 1,570 mmc/año, es decir, unas cinco veces menos, lo que eleva las pérdidas a 6,362 mmc/año.

La falta de estructuras de regulación del riego, la entrega del agua por superficie y no por volumen, el bajo precio del agua y el predominio de pequeñas parcelas son, entre otros, los factores que caracterizan al sector del riego en la actualidad.

Para resolver esta situación se suscribió el Pacto por el Agua 2021-2036 entre el Gobierno Nacional, las diferentes fuerzas políticas y la sociedad civil, academias, agencias y juntas comunitarias, asociaciones de regantes, representantes de la municipalidad y los diferentes ayuntamientos. En él se prevé la ejecución de medidas -con reflejo presupuestario- para aumentar la eficiencia de los regadíos.

Tabla 70. Diagnóstico de la gestión de la demanda de agua

Problemas	Causas	Efectos
• Elevado consumo de agua en el regadío	• Riego por superficie (98% de las tierras), especialmente por surcos, siendo regado por inundación sólo el arroz. • Superficie con aspersión o riego localizado está limitada a pequeñas superficies y no alcanza las 2,000 ha. • Entrega de agua por superficie y no por volumen.	• La productividad económica del agua es sumamente baja, con rendimiento de RD$ 0.003/m^3 de agua utilizada. • Salinización, erosión y problemas de drenaje de las tierras agrícolas. • Reducción significativa en la capacidad productiva de los suelos.

Tabla 70. Diagnóstico de la gestión de la demanda de agua		
Problemas	**Causas**	**Efectos**
	• El bajo precio del agua no refleja el verdadero valor del recurso, ni motiva uso más eficiente. • Predominio de pequeñas parcelas. • Baja tecnificación del regadío.	• Limita la expansión agrícola.
• Conocimiento insuficiente de la demanda	• Elevado porcentaje de informalidad en el uso de agua: no están formalizados muchos derechos. • Ausencia de medidores de consumo. • Falta de control y vigilancia. • Inexistencia del régimen de caudales ecológicos.	• Impagos y dificultad para cobrar retribuciones y tarifas. • Riesgo de escasez hídrica al no conocer la demanda real. • Conflictos potenciales por el uso. • Sistema de gestión de los recursos hídricos no sostenible.

6.4. BALANCE RECURSOS HÍDRICOS-DEMANDAS DE AGUA

En el documento de la Serie del Plan Hidrológico Nacional titulado BALANCE HÍDRICO se describe, con todo detalle, el proceso seguido para determinar los balances al nivel de región hidrográfica y de las cuencas reguladas, mientras que a continuación se sintetizan los conceptos básicos y los resultados más relevantes.

6.4.1. Consideraciones Generales

El balance recursos hídricos-demandas relaciona los recursos hídricos naturales con las demandas de agua de los diferentes sectores, como el consumo doméstico, agrícola o industrial. Este balance evalúa si la oferta de agua puede satisfacer las necesidades de consumo humano y productivo, identificando posibles déficits o excedentes.

Este balance es un componente básico en la gestión sostenible de los recursos hídricos, especialmente en contextos de variabilidad climática y aumento de la demanda. Su objetivo es analizar el balance entre los recursos hídricos disponibles y las demandas actuales y futuras al considerar diferentes horizontes temporales. Como se ha puesto de manifiesto en las páginas anteriores, cada una de las regiones hidrográficas presenta características diferentes en términos de disponibilidad de agua y de demandas de uso.

El estudio realizado proporciona una visión integral de la situación hídrica, identificando áreas con alto riesgo de escasez y proponiendo medidas para optimizar el uso de los recursos hídricos disponibles. El objetivo final es apoyar la toma de decisiones informadas para la gestión sostenible del agua, adaptándose a las demandas actuales y futuras y asegurando la disponibilidad del recurso para las generaciones venideras.

El estudio se estructuró en dos partes, con nivel de detalle diferente. El primero se refiere a las seis regiones hidrográficas que se han considerado para agrupar la información de recursos y demandas y que en el futuro podrán ser objeto de planes hidrológicos al nivel regional, mientras que el

segundo nivel detalle se refiere a las principales cuencas reguladas por embalses y que constituyen sistemas de explotación de recursos:

- **Balances de cada región hidrográfica.** Se dispone de datos sobre la disponibilidad hídrica natural y las demandas sectoriales anuales, desglosados mensualmente, para cada región hidrográfica. El grado de presión hídrica se establece mediante la ratio entre demandas y disponibilidad hídrica natural, según los criterios de la UNESCO y la Organización Meteorológica Mundial (OMM).
- **Balances en las principales cuencas reguladas:** Este nivel se enfoca en los sistemas de explotación principales de cada una de las seis cuencas analizadas. Se dispone de datos sobre la operación de los embalses, incluyendo capacidad, caudales entrantes y demandas atendidas. La simulación cubre un periodo de 360 meses, validados con los registros de caudales de entrada a los embalses registrados por EGEHID en el periodo 2003-2023. La simulación ayuda a identificar posibles déficits en periodos críticos y a mejorar las estrategias de gestión de los sistemas de explotación, orientando decisiones en cuanto a infraestructura y manejo de caudales.

6.4.2. Balance regional recursos hídricos-demanda totales

6.4.2.1. Índice de presión hídrica

Para cada región se estimó el índice de Estrés Hídrico o grado de presión Hídrica calculado como la relación entre la demanda y la disponibilidad y siguiendo las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) que establecen grados de presión hídrica en función dicha relación.

El Índice de Escasez se clasifica según los estándares propuestos por la UNESCO y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), proporcionando un marco para evaluar la presión sobre los recursos hídricos. Un índice por debajo del 10% indica una baja escasez de agua, mientras que un índice superior al 40% sugiere una fuerte presión hídrica. Esta clasificación es fundamental para identificar áreas con potenciales problemas de disponibilidad de agua, facilitando la toma de decisiones estratégicas para la gestión sostenible de los recursos hídricos. En la tabla siguiente se presentan los índices de Estrés hídrico establecidos por la UNESCO/OMM:

Tabla 71. Grado de presión hídrica

Grado de presión hídrica	Índice de estrés hídrico (%)	Característica
Bajo	Menor de 10	• **Presión Escasa.** Para los recursos disponibles, en general, no existen presiones sobre ellos.
Moderado	10 a 19	• **Presión Moderada**: El agua es un factor que limita el desarrollo. • Es necesario hacer esfuerzos para reducir la demanda y efectuar inversiones para aumentar los almacenamientos.
Mediano	20 a 40	• **Presión Media-Fuerte.** Es necesario una gestión rigurosa, para que siga siendo sostenible.

Tabla 71. Grado de presión hídrica		
Grado de presión hídrica	**Índice de estrés hídrico (%)**	**Característica**
		• Habrá que resolver el problema de la competencia entre usuarios y velar por mantener caudales suficientes para los ecosistemas acuáticos.
Elevado	Mayor de 40	• **Presión Fuerte:** indica una situación de escasez. • A menudo el ritmo de utilización supera el de la renovación natural. • Habrá que desarrollar fuertes alternativas, por ejemplo, desalinización. • Debe prestarse atención urgente a la ordenación intensiva del recurso y a la demanda de que es objeto. • Es probable que los actuales mecanismos de uso no sean sostenibles y la escasez de agua se está convirtiendo en un factor limitativo del crecimiento económico

6.4.2.2. Situación actual 2025

La evaluación de los volúmenes disponibles tanto superficial como subterráneos se realizó a partir de los resultados del modelo de simulación hidrológica SWAT referido en el acápite sobre estimación de los recursos hídricos disponibles en régimen natural. En la tabla siguiente se presentan los volúmenes estimados para cada región en la situación actual del año 2025:

Tabla 72. Aportes superficiales y subterráneos totales. Región hidrográfica									
Región Hidrográfica	**Área (km²)**	**Precipitación**		**Aportes superficiales**		**Aportes subterráneos**		**Disponibilidad total**	
		mm	**mmc**	**mm**	**mmc**	**mm**	**mmc**	**mm**	**mmc**
Yaque del Norte	7,785	1,120	8,719	396	3,087	148	1,151	544	4,238
Atlántica	5,065	1,775	8,990	628	3,183	234	1,187	862	4,370
Yuna	6,150	1,773	10,904	628	3,860	234	1,439	862	5,299
Este	7,340	1,440	10,570	510	3,742	190	1,395	700	5,137
Ozama-Nizao	5,720	1,600	9,152	566	3,240	211	1,208	777	4,448
Yaque del Sur	16,130	995	16,049	352	5,681	131	2,119	483	7,800
Total	**48,190**			**3,080**	**22,793**	**1,148**	**8,499**	**4,228**	**31,292**

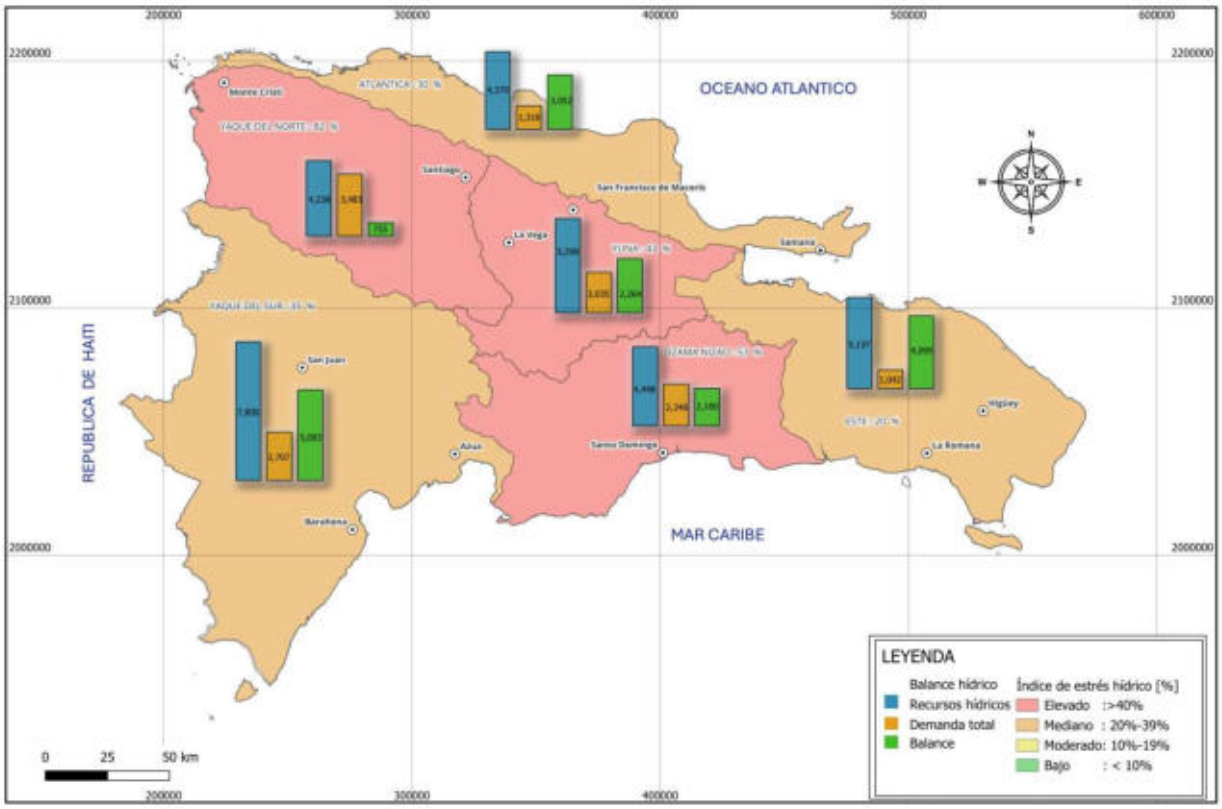
Los valores de demanda fueron estimados para los diferentes usos por la metodología correspondiente en cada caso tal como se explica en el acápite correspondiente a la estimación de las demandas de este Plan. Las demandas estimadas para la situación actual (año 2025) se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 73. Demandas totales (mmc/año). Situación actual 2025							
Región hidrográfica	**Poblacional**	**Industrial**	**Turística**	**Ocio. Golf**	**Riego**	**Ecológica**	**Total**
Yaque del Norte	213.81	12.74	0.19	1.97	2,664.65	589.98	3,483.35
Atlántica	75.96	1.82	9.61	3.29	838.78	388.66	1,318.12
Yuna	165.57	31.13	3.19	0.00	1,219.98	843.94	2,263.81
Este	167.77	5.99	46.95	28.91	407.66	384.43	1,041.71
Ozama-Nizao	702.42	52.61	6.00	0.00	642.49	944.88	2,348.40

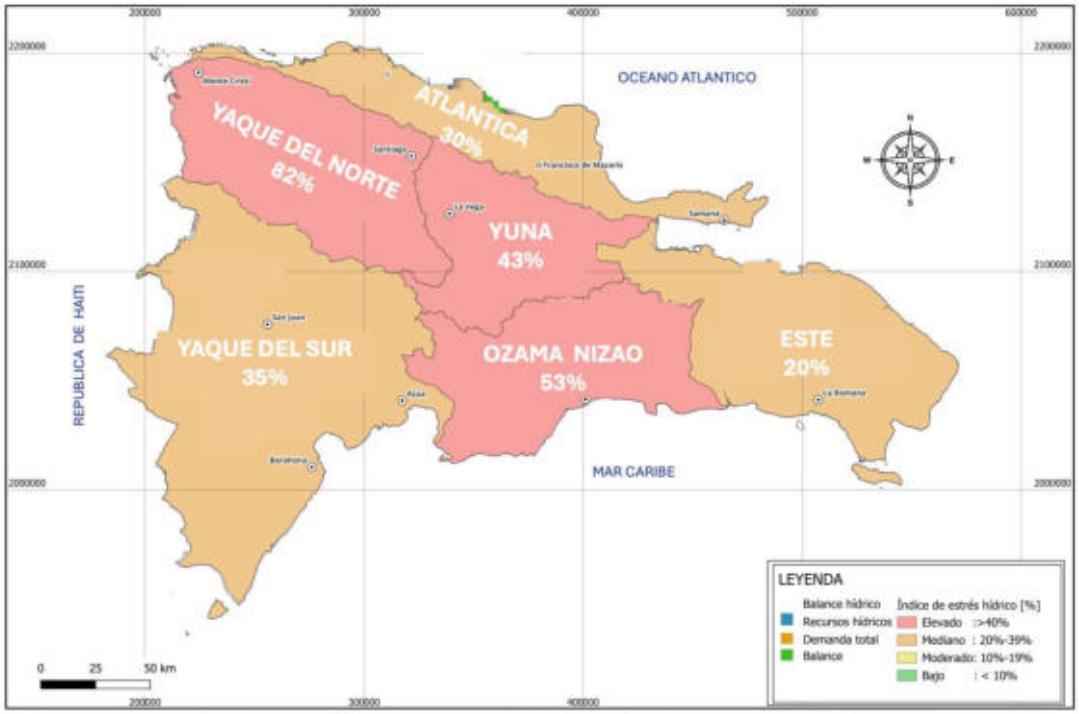
Tabla 73. Demandas totales (mmc/año). Situación actual 2025							
Región hidrográfica	Poblacional	Industrial	Turística	Ocio. Golf	Riego	Ecológica	Total
Yaque del Sur	140.53	1.37	0.13	0.00	2,157.75	406.92	2,706.70
Total (mmc)	**1,466.06**	**105.66**	**66.07**	**34.17**	**7,931.32**	**3,558.81**	**13,162.09**

Con los resultados anteriores se realizó el Balance global de los recursos-demanda y se determinó en índice de Estrés Hídrico y el Grado de Presión Hídrica.

Tabla 74. Balance hídrico por Región hidrográfica. Situación actual 2025					
Región Hidrográfica	Disponibilidad (mmc)	Demanda total (mmc)	Balance Hídrico (mmc)	Índice estrés hídrico (%)	Grado de presión hídrica
Yaque del Norte	4,238	3,483	755	82	Elevado
Atlántica	4,370	1,318	3,052	30	Mediano
Yuna	5,299	2,264	3,035	43	Elevado
Este	5,137	1,042	4,095	20	Mediano
Ozama-Nizao	4,448	2,348	2,100	53	Elevado
Yaque del Sur	7,800	2,707	5,093	35	Mediano
Total	**31,292**	**13,162**	**18,130**	**42**	



Mapa 27. Balance hídrico recursos-demandas al nivel regional



Mapa 28. Estrés hídrico por Región Hidrográfica. Situación actual 2025

La distribución mensual de este balance se ilustra en el Gráfico 26, en el que se observa que, en los primeros meses del año, las regiones del Yaque del Norte y del Yaque del Sur presentan balances negativos[22]. Esto indica que el volumen de agua demandado en estas cuencas supera la disponibilidad del recurso durante este periodo, lo que podría sugerir una necesidad de medidas de regulación o ajuste en las demandas para cubrir estas limitaciones estacionales.

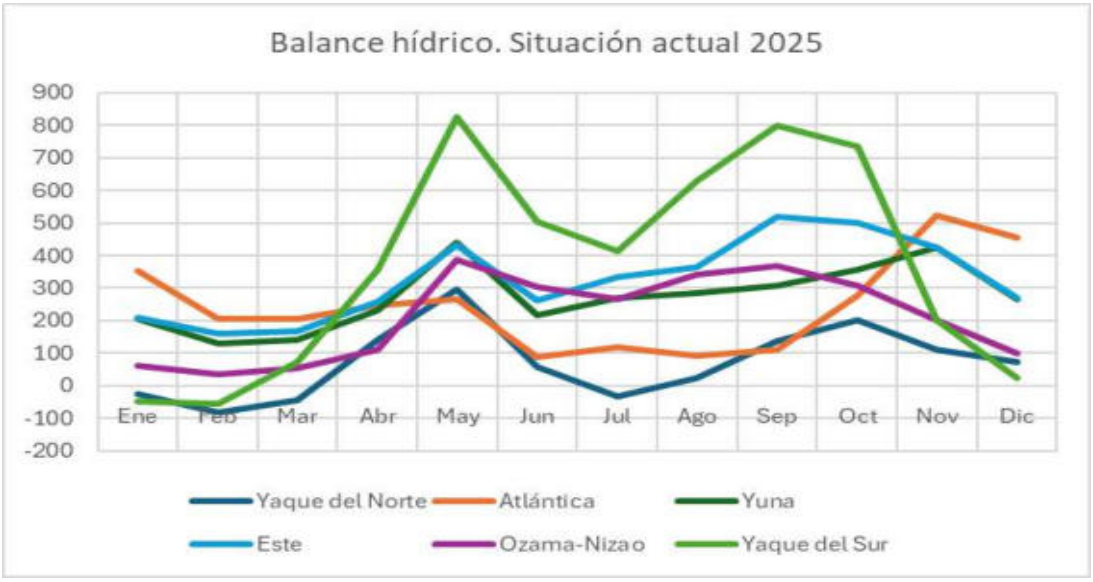


Gráfico 26. Distribución mensual del balance hídrico. Situación actual 2025

[22] Ver Publicación sobre el BALANCE HÍDRICO para más detalles del balance mensual.

A lo largo del año la disponibilidad de agua en cada región varía considerablemente, con un aumento significativo en la oferta de agua para la cuenca Yuna durante los meses de abril a octubre, coincidiendo probablemente con el periodo de lluvias. Este patrón también se refleja, aunque en menor medida, en las cuencas Este y Ozama-Nizao, mientras que la región Atlántica muestra una disponibilidad relativamente estable y menor variabilidad en comparación con las otras cuencas.

6.4.2.3. Situaciones futuras 2035 y 2045

El índice de estrés hídrico se ha estimado también para la situación actual y cada horizonte de planificación en los que la disponibilidad hídrica se mantiene constante y las demandas totales de agua experimentan la evolución que se ha detallado en el documento publicado de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre DEMANDAS DE AGUA en el presente Plan. Para las demandas de agua se han considerado dos escenarios, sin y con Pacto por el Agua 2021-2036 en el que se contemplan una serie de medidas tendentes a mejorar la eficiencia de regadío.

En el primer caso, las demandas aumentan ligeramente al considerar constante, como en la situación actual, la de regadío e incrementar las del sector de agua potable, industrial y turística y ocio.

En el segundo caso, las demandas se han reducido drásticamente para los diferentes escenarios porque, aunque aumentan las de uso poblacional, industrial y turística, la demanda de riego disminuye al considerar que se aplican las medidas de mejora de la eficiencia que se han previsto tanto en el Pacto del Agua, como en otros programas de actuaciones tendentes a este objetivo.

Esta evaluación del índice de estrés hídrico considera que el posible ahorro de agua debido a la disminución de las demandas, no se aplica a otros fines de desarrollo económico, como podría ser la expansión de las zonas regables.

6.4.2.4. Comparación escenarios sin Pacto por el Agua

La estimación de los índices de estrés hídrico para el escenario sin Pacto por el Agua se sintetiza en la tabla siguiente:

Tabla 75. Índice de estrés hídrico por Región hidrográfica. Comparación sin Pacto por el Agua

Región Hidrográfica	Situación actual		Horizonte 2035		Horizonte 2045	
	Índice de estrés (%)	Grado de presión	Índice de estrés (%)	Grado de presión	Índice de estrés (%)	Grado de presión
Yaque del Norte	82	Elevado	83	Elevado	84	Elevado
Atlántica	30	Mediano	30	Mediano	31	Mediano
Yuna	43	Elevado	43	Elevado	44	Elevado
Este	20	Mediano	21	Mediano	23	Mediano
Ozama-Nizao	53	Elevado	55	Elevado	58	Elevado
Yaque del Sur	35	Mediano	35	Mediano	36	Mediano
Total	**42**		**43**		**44**	

En general, las proyecciones indican una tendencia al aumento del estrés hídrico en todas las regiones hidrográficas, aunque con distintos niveles de severidad. Las regiones de Yaque del Norte y Ozama-Nizao sobresalen con los niveles de presión hídrica más altos, siendo el Yaque del Norte

afectado principalmente por la alta demanda agraria y Ozama-Nizao por el crecimiento poblacional e industrial, especialmente debido a la presencia del Distrito Nacional y la provincia de Santo Domingo. Estas dos regiones presentan condiciones críticas que demandan una gestión intensiva de los recursos hídricos y, posiblemente, el desarrollo de alternativas para aumentar la disponibilidad del agua y mejorar su eficiencia de uso.

Al nivel nacional, el aumento identificado del estrés hídrico en horizontes futuros destaca particularmente en las regiones de Ozama-Nizao y del Este. En el caso de Ozama-Nizao, el crecimiento poblacional y urbano implica mayores necesidades de abastecimiento de agua, lo que puede comprometer el suministro y la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos si no se implementan medidas adecuadas. Por otro lado, en la región del Este, los incrementos en el estrés hídrico pueden estar relacionados con el desarrollo turístico y la expansión de la demanda poblacional, destacando la necesidad de enfoques de gestión específicos para anticiparse a estos cambios.

Es importante señalar que, dado el carácter general de este análisis en el marco del Plan Hidrológico Nacional, existen incertidumbres asociadas tanto a la proyección de demanda como a la metodología empleada. Por ejemplo, la ausencia de datos de alta resolución y de estudios detallados en ciertas regiones puede limitar la precisión de las estimaciones, lo que sugiere que será necesario realizar estudios de detalle en las zonas que experimentan los mayores niveles de presión, como el Yaque del Norte y Ozama-Nizao. La incertidumbre en los datos climáticos futuros también representa un reto importante, especialmente en un contexto de variabilidad climática creciente.

Para visualizar estas tendencias de manera más clara, se construyó una representación gráfica de la evolución del estrés hídrico en cada región hidrográfica. Este gráfico permite observar las pendientes de cada región y compararlas entre sí, proporcionando una visión clara de cómo varía el índice de estrés a lo largo del tiempo y de qué regiones requieren mayor atención en función de su evolución. Este gráfico de líneas mostrando el índice de estrés para cada región en los horizontes 2025, 2035, y 2045 permite identificar las pendientes más pronunciadas y los incrementos relativos de cada región, destacando aquellas con mayor vulnerabilidad futura y facilitando la priorización de acciones en el contexto del PHN.

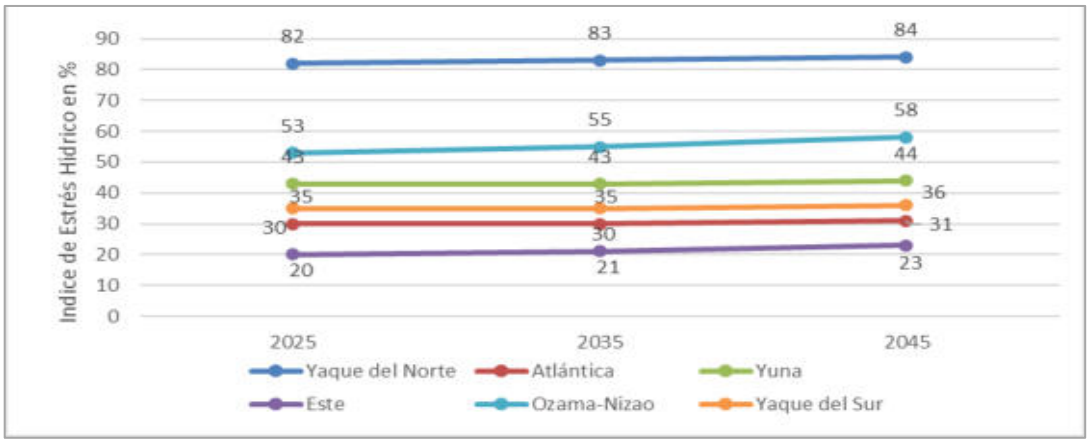


Gráfico 27. Evolución del Índice de estrés hídrico por región hidrográfica. Sin Pacto por el Agua

6.4.2.5. Comparación de escenarios con Pacto por el Agua

La estimación de los índices de estrés hídrico para el escenario con Pacto por el Agua se sintetiza en la tabla siguiente:

Tabla 76. Índice de estrés hídrico por Región hidrográfica. Comparación con Pacto por el Agua

Región Hidrográfica	Situación actual		Horizonte 2035		Horizonte 2045	
	Índice de estrés (%)	Grado de presión	Índice de estrés (%)	Grado de presión	Índice de estrés (%)	Grado de presión
Yaque del Norte	82	Elevado	61	Elevado	53	Elevado
Atlántica	30	Mediano	21	Mediano	19	Moderado
Yuna	43	Elevado	32	Mediano	29	Mediano
Este	20	Mediano	18	Moderado	18	Moderado
Ozama-Nizao	53	Elevado	49	Elevado	50	Elevado
Yaque del Sur	35	Mediano	26	Mediano	22	Mediano
Total	**42**		**33**		**30**	

Las proyecciones para el escenario con Pacto por el Agua indican una tendencia hacia la reducción del estrés hídrico en la mayoría de las regiones, con una disminución significativa en el índice de estrés en áreas tradicionalmente con alta presión, como Yaque del Norte, Atlántica, Yuna y Yaque del Sur. Esta mejora se asocia principalmente con la implementación de medidas de eficiencia en el uso del agua para el riego agrícola, que reduce considerablemente la demanda total en estas zonas. Además, se proyecta una estabilidad relativa en el estrés hídrico para regiones con menor presión inicial, como el Este, que experimenta un ligero aumento de la demanda debido a factores poblacionales y turísticos, compensado parcialmente por la mejora en la eficiencia hídrica.

No obstante, es importante señalar que, aunque el Pacto por el Agua aporta beneficios sustanciales en términos de reducción de la presión hídrica, persisten desafíos importantes. Las regiones de Yaque del Norte y Ozama-Nizao continuarán mostrando índices de estrés hídrico elevados en el futuro, con proyecciones de estrés del 53% y 50% para 2045, respectivamente. En estas regiones, la alta demanda agraria (en Yaque del Norte) y la creciente demanda poblacional e industrial (en Ozama-Nizao) indican que la presión sobre los recursos hídricos seguirá siendo una preocupación crítica. Estas zonas requieren de una atención particular y podrían beneficiarse de futuras inversiones en infraestructura de regulación y nuevas estrategias de manejo de la demanda.

En resumen, aunque el Pacto por el Agua es efectivo para aliviar parte de la presión hídrica en un contexto nacional, la sostenibilidad a largo plazo en las regiones más críticas dependerá de medidas adicionales. Es posible que sean necesarios estudios detallados para desarrollar soluciones específicas adaptadas a las características de estas áreas de alta presión, abordando tanto la gestión de la demanda como la posibilidad de ampliar la infraestructura de almacenamiento y regulación. Estas acciones contribuirían a mejorar la resiliencia del sistema hídrico frente a la variabilidad climática y el crecimiento demográfico e industrial en el país.

El gráfico siguiente permite observar la variación del índice de estrés a lo largo del tiempo y de qué regiones requieren mayor atención en función de su evolución.

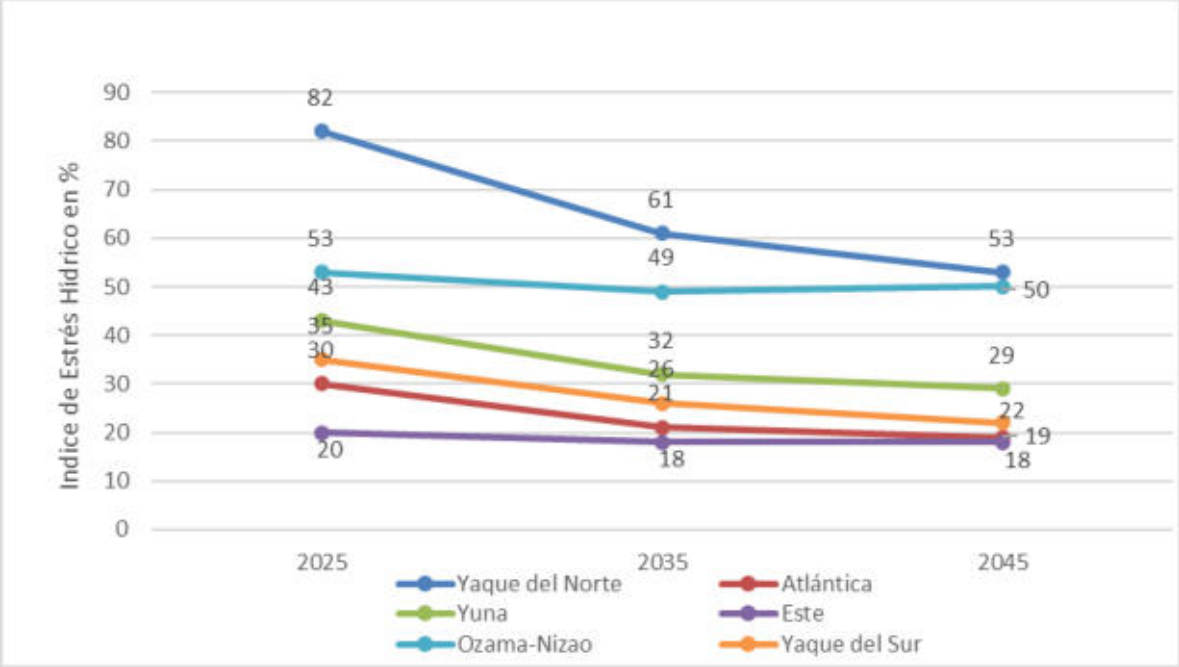


Gráfico 28. Evolución del Índice de estrés hídrico por región hidrográfica. Con Pacto por el Agua

6.4.3. Balance regional recursos-demandas bajo el efecto de cambio climático

Para la determinación de los balances recursos-demandas de agua bajo el efecto del cambio climático al nivel regional se han seguido los postulados de la Tal y como se establece en la *Guía de la Conferencia de Direcciones y Autoridades Iberoamericanas del Agua (CODIA)*, financiada por AECID[23]. De esta forma los recursos hídricos se han evaluado tal y como se ha reflejado en al apartado 6.1.4, mientras que las demandas de agua según usos en el escenario de cambio climático son iguales a las estimadas para la situación actual y los horizontes de planificación, en este, caso para el 2045, que es el más cercano al de los recursos hídricos (2050).

Con estos criterios se ha determinado el índice de estrés hídrico de cada región hidrográfica en los dos escenarios considerados para las demandas de agua; con Pacto por el Agua, o sin Pacto por el Agua. En el documento publicado de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre ***Balance Hídrico*** se detallan los resultados obtenidos, mientras que a continuación se efectúa el análisis comparativo de los balances regionales entre la situación actual y bajo el efecto de cambio climático.

6.4.3.1. Balance cuantitativo. Comparación con la situación actual

El índice de estrés hídrico se ha estimado para el escenario de cambio climático en el que la disponibilidad hídrica varía tal y como se recoge en el documento publicado de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre ***Recursos Hídricos Naturales*** mientras que las demandas totales de agua experimentan la evolución que se ha detallado en el documento publicado de la

[23] *Guía técnica de planificación hidrológica en el marco de la gestión integrada del recurso hídrico dirigida al ámbito Iberoamericano. Bloque II. Marco conceptual.* Apartado 7.2. CRITERIOS PROPUESTOS PARA LA CONSIDERACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS PLANES HIDROLÓGICOS, pág. 44 y siguientes, de julio 2024.

Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre ***Demandas de Agua*** en el presente Plan. Para las demandas de agua se han considerado dos escenarios, sin y con Pacto por el Agua 2021-2036 en el que se contemplan una serie de medidas tendentes a mejorar la eficiencia de regadío.

La tabla siguiente recoge la comparación entre los escenarios actual y cambio climático, para la **hipótesis de demanda sin Pacto por el Agua**, por región hidrográfica:

Tabla 77. Balance hídrico (mmc/año) efecto cambio climático. Análisis comparativo sin Pacto por el Agua

Región Hidrográfica	Recursos hídricos naturales			Demandas totales			Balance recursos-demandas		
	Actual	Cambio climátic 2050	Diferencia	Actual	Cambio climátic 2045	Diferencia	Actual	Cambio climátic	Diferencia
Yaque del Norte	4,238	3,765	-473	3,483	3,551	68	755	214	-541
Atlántica	4,370	4,111	-259	1,318	1,346	27	3,052	2,765	-286
Yuna	5,299	4,597	-702	2,264	2,313	49	3,035	2,284	-751
Este	5,137	4,457	-680	1,042	1,168	127	4,095	3,289	-807
Ozama-Nizao	4,448	4,650	202	2,348	2,561	213	2,100	2,089	-11
Yaque del Sur	7,800	9,132	1,332	2,707	2,773	66	5,093	6,359	1,266
Total	**31,292**	**30,712**	**-580**	**13,162**	**13,712**	**550**	**18,130**	**17,000**	**-1,130**

La observación de la tabla anterior para el caso de que no se ejecuten las infraestructuras incluidas en el Pacto por el Agua (2021-2036) permite efectuar las siguientes reflexiones:

- En el conjunto del país, los recursos hídricos naturales disminuyen en 580 mmc/año bajo el efecto de cambio climático, lo que supone un 1.85% de reducción. Sin embargo, esta variación no es homogénea en el territorio ya que las regiones de Ozama-Nizao y Yaque del Sur presentan un aumento del 5% y del 17%, respectivamente, lo que neutraliza el descenso de los recursos hídricos de las otras cuatro regiones hidrográficas.
- Las demandas crecen en 550 mmc/año sobre la situación actual al mantener constante la de riego y la medioambiental e incrementar el resto de las demandas según las tasas de crecimiento utilizadas. La mayor demanda se produce en la región Ozama-Nizao por el aumento esperado de la población.
- Al combinar los recursos con las demandas, el resultado presenta un balance que reduce el superávit en 1,130 mmc/año. Al nivel regional sólo Yaque del Sur mejora el balance, Ozama-Nizao se mantiene prácticamente estable, mientras que el resto lo empeoran con liderazgo en la región Este que disminuye el superávit en 751 mmc/año.

En el caso de que **se aplicaran las medidas contempladas en el Pacto por el Agua**, los resultados comparativos serían los siguientes:

Tabla 78. Balance hídrico (mmc/año) efecto cambio climático. Análisis comparativo con Pacto por el Agua									
Región Hidrográfica	Recursos hídricos naturales			Demandas totales			Balance recursos-demandas		
	Actual	Cambio climático 2050	Diferencia	Actual	Cambio climático 2045	Diferencia	Actual	Cambio climático	Diferencia
Yaque del Norte	4,238	3,765	-473	3,483	2,238	-1,246	755	1,527	773
Atlántica	4,370	4,111	-259	1,318	829	-489	3,052	3,282	230
Yuna	5,299	4,597	-702	2,264	1,563	-701	3,035	3,034	-1
Este	5,137	4,457	-680	1,042	919	-123	4,095	3,538	-557
Ozama-Nizao	4,448	4,650	202	2,348	2,204	-144	2,100	2,446	346
Yaque del Sur	7,800	9,132	1,332	2,707	1,700	-1,007	5,093	7,432	2,339
Total	**31,292**	**30,712**	**-580**	**13,162**	**9,452**	**-3,710**	**18,130**	**21,260**	**3,130**

Como se puede observar en la tabla anterior, en este caso las demandas disminuyen en 3,710 mmc/año, motivadas por el elevado peso de la demanda de riego sobre el conjunto de las demandas, y que aquélla se ve favorecida por la aplicación de las medidas de eficiencia.

Con este escenario, el balance resultante supone un aumento conjunto del superávit en 3,130 mmc/año, liderado por la región del Yaque del Sur y sólo la región del Este disminuye el balance sobre la situación actual.

6.4.3.2. Índice de estrés hídrico. Comparación con la situación actual

La estimación de los índices de estrés hídrico al considerar el efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos se sintetiza en la tabla siguiente:

Tabla 79. Índice de estrés hídrico por Región hidrográfica. Comparación con efecto cambio climático						
Región Hidrográfica	Situación actual		Cambio climático sin Pacto por el Agua		Cambio climático con Pacto por el Agua	
	Índice de estrés (%)	Grado de presión	Índice de estrés (%)	Grado de presión	Índice de estrés (%)	Grado de presión
Yaque del Norte	82	Elevado	94	Elevado	59	Elevado
Atlántica	30	Mediano	33	Mediano	20	Mediano
Yuna	43	Elevado	50	Elevado	34	Mediano
Este	20	Mediano	26	Mediano	21	Mediano
Ozama-Nizao	53	Elevado	55	Elevado	47	Elevado
Yaque del Sur	35	Mediano	30	Mediano	19	Moderado
Total	**42**		**45**		**31**	

Al comparar los índices de estrés hídrico proyectados al considerar el efecto del cambio climático, con y sin Pacto por el Agua, en las regiones hidrográficas se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- En general, **las proyecciones bajo el efecto del cambio climático y sin Pacto por el Agua**[24] indican una tendencia al aumento del estrés hídrico general del 42 al 45%, que se manifiesta en todas las regiones hidrográficas -salvo en el Yaque del Sur-, aunque con distintos niveles de severidad. Las regiones de Yaque del Norte, Ozama-Nizao y Este sobresalen con los niveles de presión hídrica más altos, estando el Yaque del Norte afectado principalmente por la alta demanda agraria y Ozama-Nizao por el crecimiento poblacional e industrial, especialmente debido a la presencia del Distrito Nacional y la provincia de Santo Domingo. Estas dos regiones presentan condiciones críticas que demandan una gestión intensiva de los recursos hídricos y, posiblemente, el desarrollo de alternativas para aumentar la disponibilidad del agua y mejorar su eficiencia de uso. En el caso de Ozama-Nizao, el crecimiento poblacional y urbano implica mayores necesidades de abastecimiento de agua, lo que puede comprometer el suministro y la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos si no se implementan medidas adecuadas. Por otro lado, en la región del Este, los incrementos en el estrés hídrico pueden estar relacionados con el desarrollo turístico y la expansión de la demanda poblacional, destacando la necesidad de enfoques de gestión específicos para anticiparse a estos cambios. Por su parte la región del Yaque del Sur ve reducido su estrés por el incremento de los recursos hídricos en un 17% bajo el efecto del cambio climático, tal y como se pone de manifiesto en el apartado correspondiente del documento publicado de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre **R*ecursos hídricos Naturales***.
- Es importante señalar que, dado el carácter general de este análisis en el marco del Plan Hidrológico Nacional (PHN), existen incertidumbres asociadas tanto a la proyección de demanda como a la metodología empleada para la estimación del efecto del cambio climático. Por ejemplo, la ausencia de datos de alta resolución y de estudios detallados en ciertas regiones puede limitar la precisión de las estimaciones, lo que sugiere que será necesario realizar estudios de detalle en las zonas que experimentan los mayores niveles de presión, como el Yaque del Norte y Ozama-Nizao. La incertidumbre en los datos climáticos futuros también representa un reto importante, especialmente en un contexto de variabilidad climática creciente.
- **Las proyecciones para el escenario con Pacto por el Agua** indican una tendencia hacia la reducción del estrés hídrico del 42% al 31% al nivel general, que se manifiesta en la mayoría de las regiones, con una disminución significativa en el índice de estrés en áreas tradicionalmente con alta presión, como Yaque del Norte, Este y Ozama-Nizao. Esta mejora se asocia principalmente con la implementación de medidas de eficiencia en el uso del agua para el riego agrícola, que reduce considerablemente la demanda total en estas zonas[25]. Además, se proyecta una estabilidad relativa en el estrés hídrico para regiones con menor presión inicial, como el Este, que experimenta un ligero aumento de la demanda debido a

[24] Se consideran los recursos hídricos naturales bajo el efecto de cambio climático en el horizonte 2050, mientras que las demandas de agua se han considerado las del horizonte temporal más próximo al anterior, es decir, 2045.

[25] Hay que indicar que las consideraciones de las previsiones de la implementación de las medidas del Pacto por el Agua se llevan a cabo sin una extensión de superficie regable.

factores poblacionales y turísticos, compensado parcialmente por la mejora en la eficiencia hídrica.

- No obstante, es importante señalar que, aunque el Pacto por el Agua aporta beneficios sustanciales en términos de reducción de la presión hídrica, persisten problemas importantes. Las regiones de Yaque del Norte y Ozama-Nizao continuarán mostrando índices de estrés hídrico elevados en el futuro, con proyecciones de estrés del 59% y 47%, respectivamente. En estas regiones, la alta demanda agraria (en Yaque del Norte) y la creciente demanda poblacional e industrial (en Ozama-Nizao) indican que la presión sobre los recursos hídricos seguirá siendo una preocupación crítica. Estas zonas requieren una atención particular y podrían beneficiarse de futuras inversiones en infraestructura de regulación y nuevas estrategias de manejo de la demanda.
- En resumen, aunque el Pacto por el Agua es efectivo para aliviar parte de la presión hídrica en un contexto nacional, la sostenibilidad a largo plazo en las regiones más críticas dependerá de medidas adicionales. Es posible que sean necesarios estudios detallados para desarrollar soluciones específicas adaptadas a las características de estas áreas de alta presión, abordando tanto la gestión de la demanda como la posibilidad de ampliar la infraestructura de almacenamiento y regulación. Estas acciones contribuirían a mejorar la resiliencia del sistema hídrico frente a la variabilidad climática y el crecimiento demográfico e industrial en el país.

6.4.4. Balance de los sistemas de explotación

6.4.4.1. Consideraciones generales

Una vez efectuados los balances al nivel de región hidrográfica, procede conocer cómo se comportan los balances entre los recursos hídricos y las demandas de agua al nivel de sistemas de explotación. Hay que tener en cuenta que un sistema de explotación se refiere al conjunto de componentes físicos (naturales y artificiales) de una cuenca que permiten regular, captar, almacenar y distribuir los recursos hídricos con el fin de satisfacer las diversas demandas, como agua potable, riego y caudales ecológicos. Este enfoque del sistema de explotación se relaciona con las estructuras de regulación existentes, como presas y embalses, cuya eficacia en satisfacer las demandas se cuantifica en el tiempo. De esta forma, el análisis de la situación actual y las proyecciones futuras de disponibilidad de agua es más completo.

Se han analizado los sistemas de explotación principales de cada una de las seis cuencas hidrográficas estudiadas en detalle. La simulación ayuda a identificar posibles déficits en periodos críticos y a mejorar las estrategias de gestión de los sistemas de explotación, orientando decisiones en cuanto a infraestructura y manejo del agua.

El análisis desarrollado se basó en el documento publicado de la Serie Plan Hidrológico Nacional con el nombre ***recursos Hídricos Naturales***, que evalúa la oferta de agua en el estado natural de estas cuencas y que constituye un insumo clave para el balance de recursos y demandas. Sin embargo, a diferencia del inventario, que solo refleja las condiciones naturales sin alteraciones, el estudio realizado actualiza

el modelo para incluir las modificaciones antropogénicas, tales como obras de infraestructura y demandas actuales, permitiendo una representación más completa del estado de cada cuenca.

Las seis cuencas prioritarias consideradas son la del Yaque del Norte, Yuna, Soco, Ozama, Nizao y Yaque del Sur, que forman parte de cinco regiones hidrográficas nacionales: Yaque del Norte, Yuna, Este, Ozama-Nizao y Yaque del Sur. Se han seleccionado por su relevancia en cuanto a la regulación de flujos, grandes sistemas de riego y otras demandas significativas de agua. Las cuencas de estas cinco regiones incluyen las principales fuentes de regulación hídrica, exceptuando la Región Atlántica, que no se consideró en este estudio por no tener cuencas de gran importancia relativa en términos de regulación o de demanda de agua en comparación con las otras regiones.

Se describe una **síntesis del sistema conceptual de distribución y regulación de los recursos hídricos en cada cuenca y subcuenca**, presentando las demandas específicas para el consumo humano (doméstico, industrial y turístico) y para riego, junto con los flujos de captación directa de los cauces y aquellos regulados por embalses. Cada demanda se ha cuantificado en términos de flujo mensual, lo cual permite observar el impacto en la disponibilidad hídrica de forma detallada y continua a lo largo del año, en lugar de trabajar únicamente con totales anuales o regionales.

6.4.4.2. Sistema Yaque del Norte

El sistema Yaque del Norte cuenta con varios embalses, canales de riego y acueductos, que garantizan el abastecimiento de agua para múltiples sectores, entre ellos el consumo humano, el riego agrícola y la generación de energía hidroeléctrica.

Tres sistemas de embalses destacan en esta cuenca: Tavera-Bao (interconectados por una canal), Monción y Maguaca. El agua que suministra la demanda de este sistema proviene tanto de estos embalses, como de los cauces aguas abajo para lo que se han cuantificado los aportes realizados por los afluentes que el río Yaque recibe antes de cada entrega de la demanda. El esquema considerado es el siguiente:

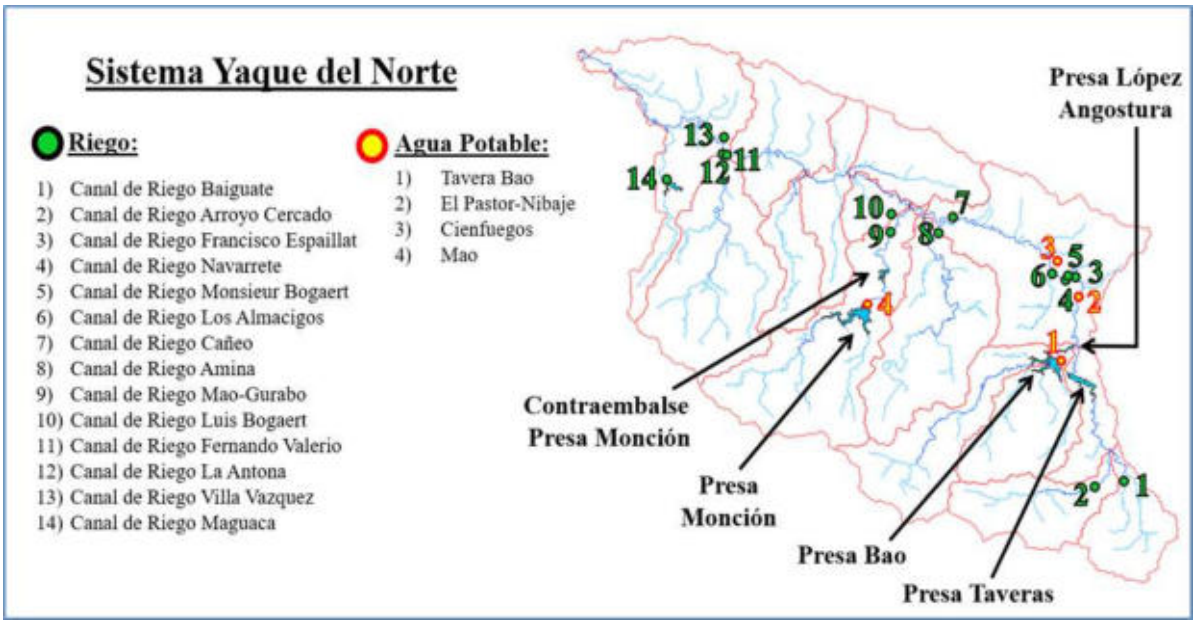


Figura 7. Esquema del Sistema Yaque del Norte

Por su parte, las demandas de agua para abastecimiento de agua potable y para riego figuran en la tabla siguiente para la condición actual y la proyección para los horizontes futuros 2035 y 2045, para los diferentes subsistemas del Sistema Yaque del Norte:

Tabla 80. Demandas del sistema Yaque del Norte

Tipo de demanda	Demanda (m^3/s)			Demanda (m^3/día)		
	Actual	2035	2045	Actual	2035	2045
POTABLE						
1) Tavera Bao	5.0	5.8	6.5	432,000	496,800	561,600
2) El Pastor-Nibaje	1.5	1.7	2.0	129,600	149,040	168,480
3) Cienfuegos	1.0	1.2	1.3	86,400	99,000	112,320
4) Mao	3.2	3.7	4.2	276,480	317,952	359,424
RIEGO						
1) Canal Baiguate	1.2	0.8	0.6	103,680	67,497	52,559
2) Canal Arroyo Cercado	1.0	0.7	0.5	86,400	56,247	43,799
3) Canal Francisco Espaillat	18.0	11.7	9.1	1,555,200	1,012,449	788,389
4) Canal Navarrete	3.5	2.3	1.8	302,400	196,865	153,298
5) Canal Monsieur Bogaert	5.0	3.3	2.5	432,000	281,236	218,997
6) Canal Los Almácigos	1.0	0.7	0.5	86,400	56,247	43,799
7) Canal Cañeo	2.5	1.6	1.3	216,000	140,618	109,498
8) Canal Amina	1.5	1.0	0.8	129,600	84,371	65,699
9) Canal Mao-Gurabo	5.0	3.3	2.5	432,000	281,236	218,997
10) Canal Luis Bogaert	2.0	1.3	1.0	172,800	112,494	87,599
11) Canal Fernando Valerio	12.0	7.8	6.1	1,036,800	674,966	525,592
12) Canal La Antona	3.5	2.3	1.8	302,400	196,865	153,298
13) Canal Villa Vázquez	9.0	5.9	4.6	777,600	506,224	394,194
14) Canal Maguaca	0.8	0.5	0.4	69,120	44,998	35,039

6.4.4.3. Sistema Yuna

El Sistema Yuna es un conjunto de infraestructuras hidráulicas diseñadas para gestionar los recursos hídricos de los ríos Yuna y Jima. En su núcleo se encuentran dos importantes presas: Rincón, situada en el río Jima, y Hatillo, ubicada en el río Yuna. Ambas presas regulan los caudales de estos ríos y suministran agua, tanto para el consumo humano, como para la irrigación de vastas áreas agrícolas, particularmente en zonas productoras de arroz.

El sistema incluye una red de canales de riego que permiten distribuir el agua a zonas regables en las cuencas del río Yuna, beneficiando a numerosos agricultores. La gestión de estos elementos se realiza con un enfoque integral, asegurando la disponibilidad de agua para distintos usos, al mismo tiempo que se minimizan los riesgos de inundaciones y se optimiza la producción energética.

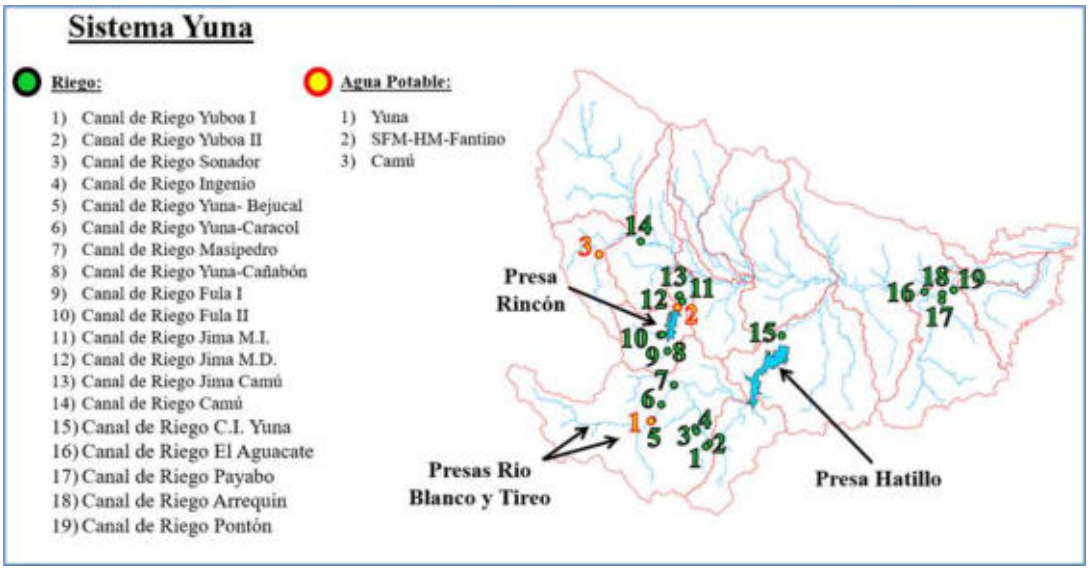


Figura 8. Esquema del Sistema Yuna

Por su parte, las demandas de agua para abastecimiento de agua potable y para riego figuran en la tabla siguiente para la condición actual y la proyección para los horizontes futuros 2035 y 2045, para los diferentes subsistemas del Sistema Yuna:

Tabla 81. Demandas del sistema Yuna

Tipo de demanda	Demanda (m^3/s)			Demanda (m^3/día)		
	Actual	2035	2045	Actual	2035	2045
POTABLE						
1) Yuna	0.8	0.8	0.9	64,800	71,929	80,691
2) SFM-HM-Fantino	2.1	2.3	2.6	177,120	196,605	220,556
3) Camú	1.0	1.1	1.2	86,400	95,905	107,588
RIEGO						
1) Canal de Riego Yuboa I	0.9	0.5	0.3	77,760	39,761	29,937
2) Canal de Riego Yuboa II	1.0	0.5	0.4	86,400	44,179	33,264
3) Canal de Riego Sonador	0.4	0.2	0.2	34,560	17,671	13,306
4) Canal de Riego Ingenio	0.9	0.5	0.3	77,760	39,761	29,937
5) Canal de Riego Yuna- Bejucal	2.0	1.0	0.8	172,800	88,357	66,528
6) Canal de Riego Yuna-Caracol	0.4	0.2	0.2	34,560	17,671	13,306
7) Canal de Riego Masipedro	3.5	1.8	1.3	302,400	154,626	116,423
8) Canal de Riego Yuna-Cañabón	3.0	1.5	1.2	259,200	132,536	99,792
9) Canal de Riego Fula I	0.8	0.4	0.3	69,120	35,343	26,611
10) Canal de Riego Fula II	0.8	0.4	0.3	69,120	35,343	26,611
11) Canal de Riego Jima M.I.	3.5	1.8	1.3	302,400	154,626	116,423
12) Canal de Riego Jima M.D.	4.5	2.3	1.7	388,800	198,804	149,687
13) Canal de Riego Jima Camú	4.0	2.0	1.5	345,600	176,715	133,055
14) Canal de Riego Camú	4.5	2.3	1.7	388,800	198,804	149,687
15) Canal de Riego C.I. Yuna	15.0	7.7	5.8	1,296,000	662,681	498,958
16) Canal de Riego El Aguacate	3.5	1.8	1.3	299,203	152,991	115,193
17) Canal de Riego Payabo	2.5	1.3	1.0	216,000	110,447	83,160

Tabla 81. Demandas del sistema Yuna						
Tipo de demanda	Demanda (m^3/s)			Demanda (m^3/día)		
	Actual	2035	2045	Actual	2035	2045
18) Canal de Riego Arrequin	0.6	0.3	0.2	47,520	24,298	18,295
19) Canal de Riego Pontón	3.0	1.5	1.2	259,200	132,536	99,792

6.4.4.4. Sistema Soco

El Sistema Soco se caracteriza por un limitado aprovechamiento de sus recursos hídricos a través de infraestructuras dedicadas a estos fines, debido en parte a la orientación económica de la región Este, donde la agricultura de riego es escasa y predomina la actividad ganadera. Las instalaciones para la captación y gestión de agua son escasas, principalmente enfocadas en el suministro de agua potable para El Seibo y algunas comunidades cercanas. Este sistema cuenta con un potencial de desarrollo en términos de infraestructura hídrica que podría optimizar tanto el abastecimiento de agua como el respaldo a actividades productivas, en particular en áreas donde el desarrollo agrícola podría ampliarse para diversificar la economía local. En la Figura 9 se puede observar un esquema de los componentes de este sistema:

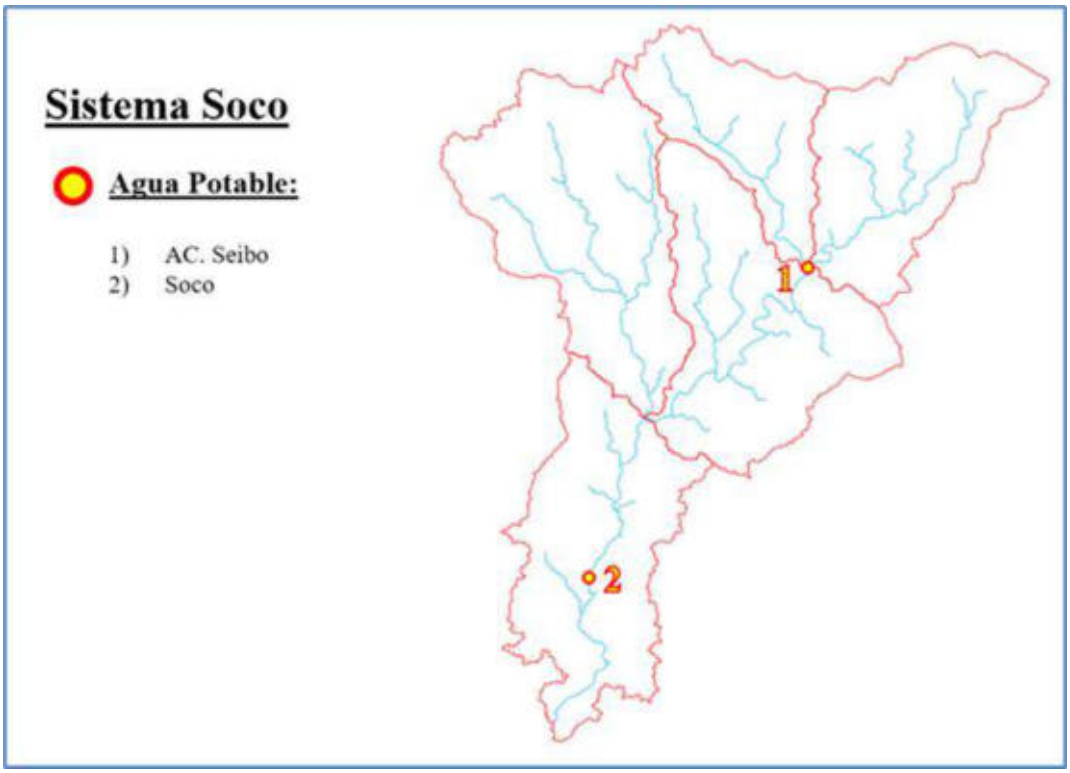


Figura 9. Esquema del sistema Soco

Tabla 82. Demandas del sistema Soco						
Tipo de demanda	Demanda (m^3/s)			Demanda (m^3/día)		
	Actual	2035	2045	Actual	2035	2045
POTABLE						
1) Soco	0.5	0.6	0.8	43,200	52,968	65,137
2) Seibo	0.3	0.4	0.5	25,920	31,781	39,082

6.4.4.5. Sistema Ozama

El Sistema Ozama se encuentra en la cuenca del río Ozama y presenta una gestión de los recursos hídricos menos intensiva en comparación con otras cuencas. Aunque el control de los caudales es limitado, principalmente a uno de sus afluentes, esta región juega un papel importante en el abastecimiento de agua potable y el riego agrícola. En la Figura 10 se puede observar un esquema de los componentes de este sistema:

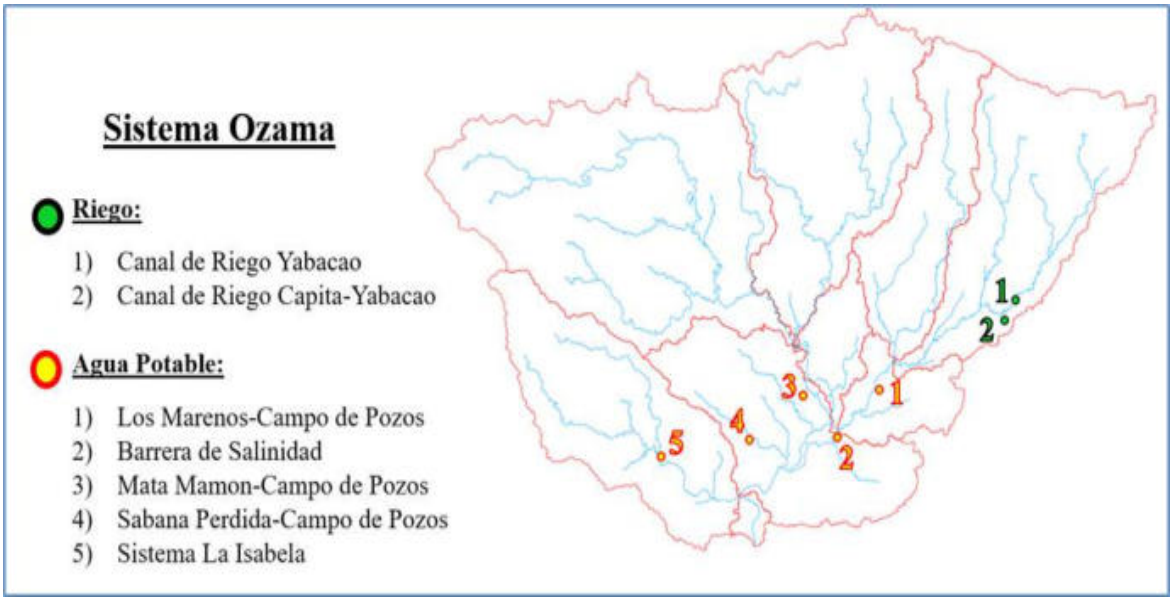


Figura 10. Esquema del sistema Ozama

La siguiente tabla muestra las demandas de agua para abastecimiento de agua potable y para riego, tanto en la condición actual como en las proyecciones para los años 2035 y 2045. En términos generales, se observa un aumento en la demanda de agua potable con el tiempo, mientras que la demanda para riego presenta una disminución en el mismo periodo.

Tabla 83. Demandas del sistema Ozama

Tipo de demanda	Demanda (m^3/s)			Demanda (m^3/día)		
	Actual	2035	2045	Actual	2035	2045
POTABLE						
1) Los Marenos (Pozos)	1.5	1.7	2.0	132,365	149,521	169,332
2) Barrera de Salinidad	4.0	4.5	5.1	345,600	390,395	442,119
3) Sistema La Isabela	0.5	0.6	0.6	43,200	48,799	55,265
4) Mata Mamón (Pozos)	0.4	0.4	0.5	32,918	37,185	42,112
5) Sabana Perdida (Pozos)	0.3	0.4	0.4	28,080	31,720	35,922
RIEGO						
1) Canal de Yabacao	2.0	1.2	0.9	172,800	102,009	76,808
2) Canal de Cápita - Yabacao	0.6	0.4	0.3	51,840	30,603	23,042

6.4.4.6. Sistema Nizao

El Sistema Nizao es un complejo hidráulico clave para el abastecimiento de agua potable, el riego agrícola y la generación de energía hidroeléctrica no solo de la región, sino también para la ciudad de Santo Domingo, capital de la República Dominicana ya que gran parte de la demanda de agua potable de la ciudad depende del agua regulada en el embalse de Valdesia. En la Figura 11 se puede observar un esquema de los componentes de este sistema:

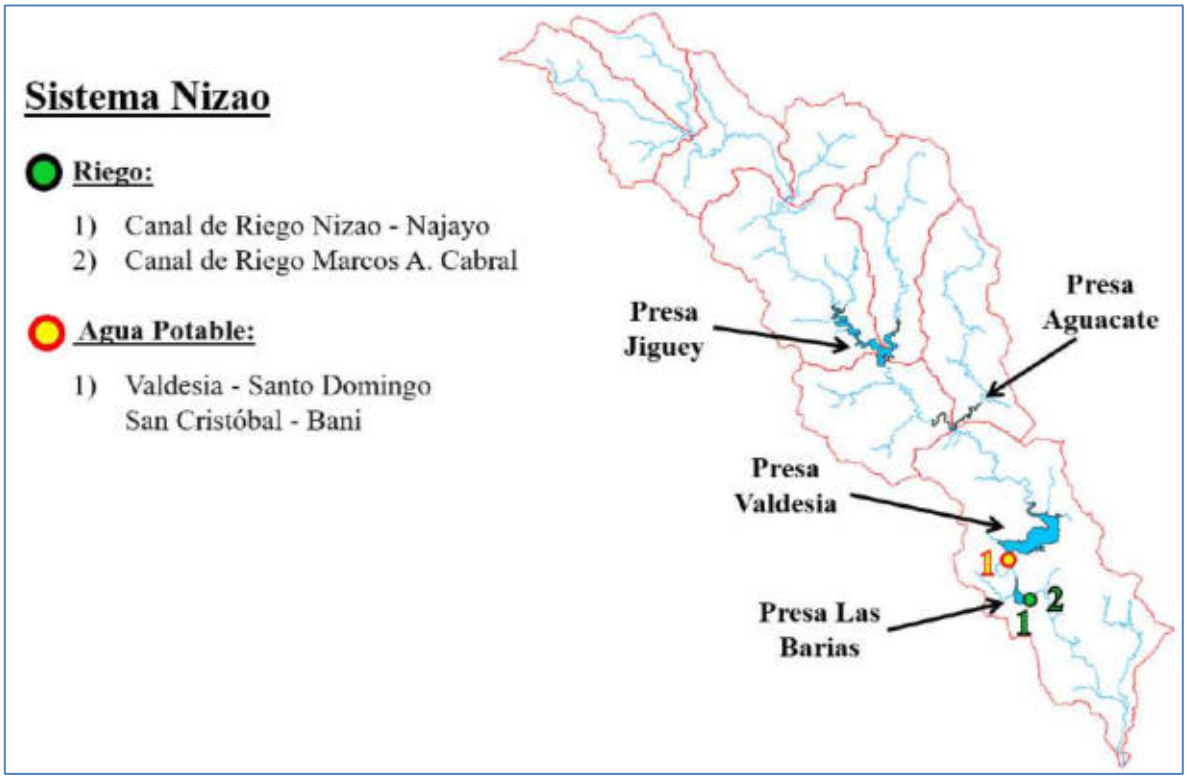


Figura 11. Esquema del sistema Nizao

En la tabla siguiente se presentan las demandas de agua para abastecimiento de agua potable y para riego para la condición actual y la proyección de demanda de agua para los horizontes futuros 2035 y 2045.

Tabla 84. Demandas del sistema Nizao

Tipo de demanda	Demanda (m^3/s)			Demanda (m^3/día)		
	Actual	2035	2045	Actual	2035	2045
POTABLE						
1) SD-SC-Bani	8.0	9.0	10.2	691,200	780,789	884,238
RIEGO						
1) Canal Nizao - Najayo	2.0	1.2	0.9	172,800	102,009	76,808
2) Canal Marcos A. Cabral	9.0	5.3	4.0	777,600	459,039	345,635

6.4.4.7. Sistema Yaque del Sur

El Sistema Yaque del Sur es esencial para la gestión hídrica en la región suroeste de la República Dominicana, ya que combina el control de inundaciones, riego agrícola y generación de energía.

Este sistema se sustenta en dos importantes embalses que regulan el flujo del río Yaque del Sur y sus afluentes: Sabaneta y Sabana Yegua. El sistema incluye además una red de canales de riego que nutre vastas zonas agrícolas mediante el suministro de agua a través de canales como el José Joaquín Puello y el Guanito San Juan, y el trasvase a la cuenca del río Tábara para abastecer el Sistema de riego Yaque del Sur- Azua (canal de Ysura). Estas obras de ingeniería irrigan grandes extensiones dedicadas a cultivos como habichuelas y maíz, plátanos, melones y vegetales, entre otros, beneficiando a miles de usuarios en la región. También forman parte del sistema importantes proyectos de abastecimiento de agua potable, como el Acueducto Múltiple de San Juan de la Maguana y el sistema de Asuro en Barahona, diseñados para satisfacer las necesidades de consumo en las poblaciones cercanas.

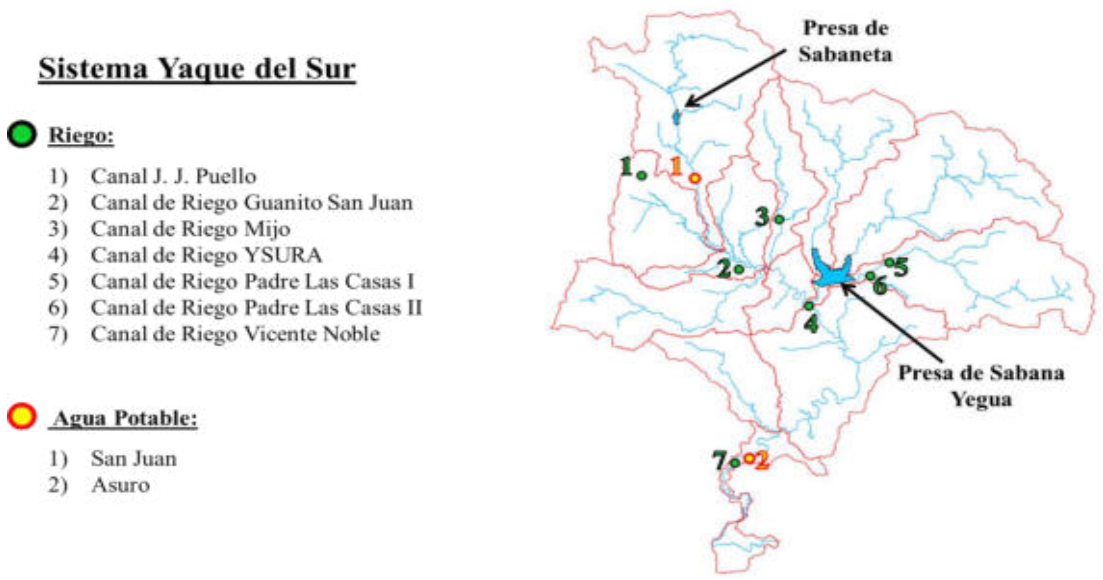


Figura 12. Esquema del sistema Yaque del Sur

En la tabla siguiente se presentan las demandas de agua para abastecimiento de agua potable y para riego para la condición actual y la proyección de demanda de agua para los horizontes futuros 2035 y 2045, para los diferentes subsistemas del Sistema Yaque del Sur.

Tabla 85. Demandas del sistema Yaque del Sur

Tipo de demanda	Demanda (m^3/s)			Demanda (m^3/día)		
	Actual	2035	2045	Actual	2035	2045
POTABLE						
1) San Juan	0.6	0.7	0.9	51,840	63,359	75,878
2) Asuro	2.0	2.4	2.9	172,800	211,197	252,928
RIEGO						
1) Canal J. J. Puello	6.5	4.3	3.3	561,600	371,704	282,392
2) Canal Guanito San Juan	1.8	1.2	0.9	155,520	102,933	78,201
3) Canal Mijo	2.0	1.3	1.0	172,800	114,370	86,890
4) Canal Ysura	12.0	7.9	6.0	1,036,800	686,222	521,338
5) Canal Padre Las Casas I	0.9	0.6	0.5	77,760	51,467	39,100
6) Canal Padre Las Casas II	2.0	1.3	1.0	172,800	114,370	86,890
7) Canal Vicente Noble	1.8	1.2	0.9	155,520	102,933	78,201

6.4.4.8. Metodología para la simulación de operación de embalses

La metodología empleada para la simulación de las cuencas reguladas ha sido la siguiente:

- **Datos de entrada para la simulación del estado actual:** La simulación del estado actual se fundamenta en datos climáticos generados por el modelo SWAT, especialmente calibrado para las condiciones de la República Dominicana. Estos generadores climáticos proporcionan series de datos estadísticamente representativas para variables críticas como precipitación, temperatura, humedad relativa, radiación solar y velocidad del viento, las cuales son esenciales para la modelación de flujos en cada cuenca. Estos valores reflejan patrones climáticos promedio, ajustándose así a las condiciones de cada región hidrográfica.

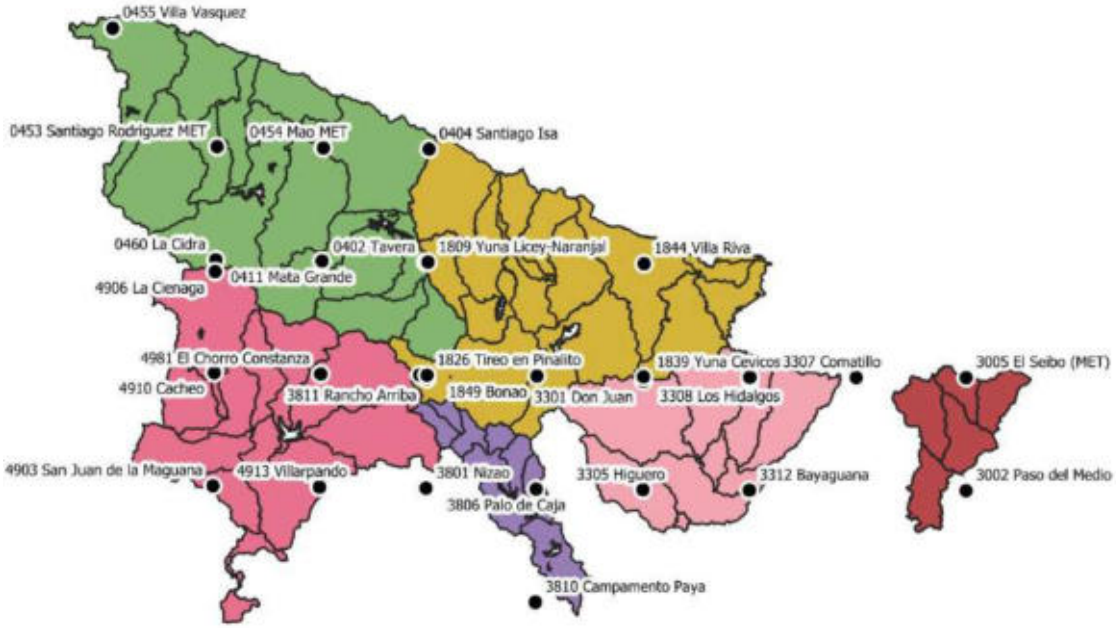


Figura 13. Generadores de clima utilizados en la simulación del balance recursos-demanda[26]

- **Ajuste de precipitación y validación de datos de entrada.** Para mejorar la precisión, los valores medios mensuales de precipitación acumulada generados por el modelo SWAT se ajustaron con estadísticas de estaciones de precipitación cercanas, proporcionadas por el INDRHI. Este ajuste permite validar la calibración del modelo, alineándolo con el comportamiento real de los caudales observados en las cuencas. Para las cuencas con embalses, la validación se realizó comparando los caudales de entrada simulados con datos históricos de EGEHID para el periodo 2009-2023. En cuencas sin embalses, se compararon los resultados con los registros hidrométricos de estaciones del INDRHI. Este paso de validación es fundamental y se completa antes de incorporar la asignación de demandas al modelo.

- **Asignación de demandas: métodos de satisfacción.** Las demandas se clasificaron en dos tipos de métodos de satisfacción basados en los esquemas conceptuales: demandas reguladas y demandas directas. Las demandas reguladas son aquellas que se satisfacen a partir del agua

[26] Los nombres muestran las estaciones de precipitación utilizadas durante el proceso de validación con registros de caudales.

almacenada en embalses o de cauces que reciben aportes controlados por embalses. Las demandas directas, en cambio, son aquellas que dependen de captaciones de cauces sin regulación previa, dependiendo directamente del flujo natural del cauce. Esta diferenciación en los métodos de satisfacción permite modelar de forma más precisa el impacto de cada tipo de demanda sobre los recursos disponibles.

- **Variabilidad mensual de la demanda:** Los caudales destinados a riego varían mensualmente, influenciados por los volúmenes diarios y el número variable de días, así como por la asignación de caudales ajustada a la operación de las infraestructuras para satisfacer las demandas. Sin embargo, en la mayoría de los casos investigados, los volúmenes fueron asignados de forma constante debido a la falta de regulación o de un régimen operativo específico. Cuando los caudales se reducían, esto no se debía a una menor demanda, sino a una menor disponibilidad de agua embalsada o a un caudal reducido en la fuente. En estos casos, la simulación se realizó con un valor fijo de demanda para evidenciar los déficits y evaluar la sostenibilidad operativa.
- **Considerar grandes demandas aquellas que superan los 0.3 m^3/s**: Las demandas que son inferiores a este umbral se incluyen en la simulación, pero no se contabilizan de manera específica, ya que se asume que son compensadas por aportes menores de afluentes intermedios y otras fuentes pequeñas. Estos aportes menores contribuyen al caudal general del sistema, ayudando a equilibrar las demandas más pequeñas sin afectar significativamente el balance hídrico global. Esta metodología permite enfocar la atención en las principales demandas y asegurar que se disponga de una capacidad adecuada para satisfacerlas, mientras que las necesidades menores se gestionan dentro del margen operativo del sistema.
- **Incorporación de caudales ecológicos:** Los caudales ecológicos se integran en la modelación como un caudal mínimo, configurado como una demanda prioritaria en cada cauce. Este caudal mínimo asegura la preservación del flujo necesario para el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos, evitando que el agua se extraiga para otras demandas. En el caso de las cuencas con embalses, el caudal ecológico se incluye como una demanda obligatoria a satisfacer, siendo liberado al cauce aguas abajo tras su paso por el embalse. Este mecanismo obliga al sistema a priorizar los caudales ecológicos durante la simulación, ayudando a evaluar el potencial déficit de recursos considerando la preservación del equilibrio ambiental.
- **Periodo de simulación:** La simulación se diseñó para cubrir un periodo representativo de 360 meses, asignando fechas de 2018 a 2050 con el fin de reflejar proyecciones de mediano y largo plazo. Los primeros tres años (2018-2020) corresponden a un periodo de calentamiento, en el cual se permite que el sistema se estabilice sin registrar resultados. Este periodo de 30 años permite capturar variaciones climáticas y estacionales significativas, generando una visión detallada del comportamiento hídrico bajo distintos escenarios de demanda y oferta de recursos.

6.4.4.9. Caudal ambiental

En el análisis de los sistemas hídricos, además de las demandas para riego y abastecimiento de agua potable, se ha incluido la demanda ambiental, necesaria para mantener el equilibrio de los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad en las cuencas hídricas. La demanda ambiental busca

preservar un flujo base que asegure la salud de los ecosistemas acuáticos y sus servicios ambientales. Para el estudio realizado, el caudal ambiental se calculó utilizando el criterio del Q_{95}, que corresponde al caudal que se supera el 95% del tiempo, reflejando un flujo base mínimo necesario para el ecosistema.

El criterio del Q_{95} es representativo de las metodologías hidrológicas y responde a las necesidades de simplicidad y adaptabilidad en el contexto de un análisis nacional. Sin embargo, en futuras fases de revisión y actualización del Plan, especialmente al nivel de planes específicos de cuenca, se espera aplicar metodologías más complejas y adaptadas a la realidad de cada cuenca. Esto incluirá la posibilidad de integrar metodologías eco-hidrológicas o incluso holísticas, en la medida en que se disponga de datos más detallados sobre las características hidrológicas, hidráulicas y ecológicas de cada sistema.

La inclusión de la demanda ambiental en el balance hídrico asegura que se preserven los flujos necesarios para mantener los ecosistemas, evitando que el uso de agua para satisfacer otras demandas comprometa la salud ambiental de las cuencas. Esta práctica es importante para la sostenibilidad del recurso hídrico a largo plazo, y protege servicios ecosistémicos fundamentales, tales como la filtración natural del agua, la regulación del clima local y el soporte de hábitats para la vida silvestre.

La implementación del caudal ambiental como un requisito en los embalses y cauces, asegurando su paso aguas abajo para satisfacer estas necesidades, representa un compromiso hacia una gestión sostenible de los recursos hídricos. Este método es particularmente útil en la fase actual de planificación y constituye una base sólida sobre la cual evolucionar hacia metodologías más específicas y complejas a medida que se avanza en el desarrollo de planes de cuenca detallados en futuras fases del proyecto.

6.4.4.10. Criterios de déficit y superávit

En el proceso de simulación del balance hídrico es necesario definir los criterios para identificar períodos de déficit y de superávit de forma que estos reflejen las condiciones y la operatividad de los sistemas hídricos. El déficit se ha definido como un **déficit volumétrico mensual**, calculado a partir del volumen que falta para cubrir la demanda mensual establecida. Esto representa la diferencia entre el volumen de agua demandado y el volumen disponible en un mes específico, cuantificando así el déficit de manera continua y específica para cada mes del período de simulación de 360 meses.

Para complementar el cálculo mensual, se definió el **criterio de meses en déficit** como la cantidad de meses en que el sistema no pudo cubrir al menos el 50% del volumen demandado. Esto proporciona una métrica acumulativa sobre los 360 meses de simulación, que ayuda a determinar la frecuencia y severidad de los déficits a lo largo del período de estudio.

Este criterio, al ser simple y orientado a las características operativas locales, es especialmente útil en contextos donde no se ha establecido un criterio nacional de déficit hídrico, como es el caso de la República Dominicana. Sin embargo, resulta conveniente que en futuras actualizaciones del plan hidrológico se definan criterios específicos y adaptados al contexto dominicano. Esto podría basarse

en la operatividad y necesidades de los sistemas hídricos del país, como ha sido el caso en otros planes hidrológicos nacionales.

Un enfoque de "garantía de suministro" permite evaluar la seguridad hídrica en términos de cobertura y sostenibilidad de las demandas, y podría ser un modelo de referencia en el país. No obstante, es importante reconocer que cada sistema hidrológico y socioeconómico tiene características propias, por lo que los criterios establecidos en otros países no siempre son aplicables directamente. Un análisis de las condiciones locales, como los períodos de sequía y las variaciones en la demanda de agua a lo largo del año, contribuirá a diseñar un criterio de déficit adaptado y específico para el contexto dominicano.

En cuanto al superávit, se identifica en los sistemas regulados el **volumen mínimo** que mantuvo el embalse a lo largo de la simulación de 360 meses. Este volumen mínimo refleja la capacidad del embalse para sostener un aumento de demanda sin incurrir en déficit. Este criterio proporciona un indicio de la capacidad excedente o margen de seguridad del sistema regulado, que podría utilizarse para satisfacer incrementos en la demanda sin comprometer la sostenibilidad del suministro hídrico.

Comparativamente, algunos planes hidrológicos internacionales definen criterios de superávit más específicos, como la **capacidad de almacenamiento excedente** o el **volumen máximo disponible para nuevos usos**. Estos criterios permiten una planificación más detallada del uso de excedentes para futuras expansiones en la demanda o para proyectos de desarrollo económico y agrícola.

Dado que el criterio de superávit aún no se ha formalizado en el plan hidrológico de la República Dominicana, se recomienda que en futuras actualizaciones del plan se establezcan criterios de superávit adaptados a las características y prioridades locales. Este proceso podría involucrar la identificación de "volúmenes excedentes estratégicos", que permitan evaluar la capacidad de los sistemas hídricos para sostener nuevas demandas o responder a condiciones hídricas extremas sin comprometer la disponibilidad de agua.

Adicionalmente, para las demandas directas (captaciones sin regulación embalsada), el criterio de **agua no aprovechada** se utiliza como indicador de potencial aprovechamiento futuro. Este valor se define como la diferencia entre los aportes del río y el volumen captado por la demanda directa. En la mayoría de los casos, se espera que el caudal aportado supere significativamente el volumen captado, lo que señalaría oportunidades para el desarrollo de infraestructura de regulación, como embalses, que optimicen el uso del recurso hídrico en períodos de escasez. Este enfoque permite identificar de manera práctica las áreas donde la regulación adicional podría mejorar la disponibilidad y sostenibilidad del suministro de agua en el tiempo.

6.4.4.11. Conclusiones de las simulaciones efectuadas

Aplicando los criterios anteriores a los seis sistemas de explotación indicados, se han obtenido las siguientes conclusiones, cuyo detalle se puede consultar en el *documento publicado* ***Balance hídrico****:*

- Se han simulado las seis cuencas hidrográficas más representativas del conjunto del país y de su distribución por regiones hidrográficas. De estas cuencas se han considerado tanto

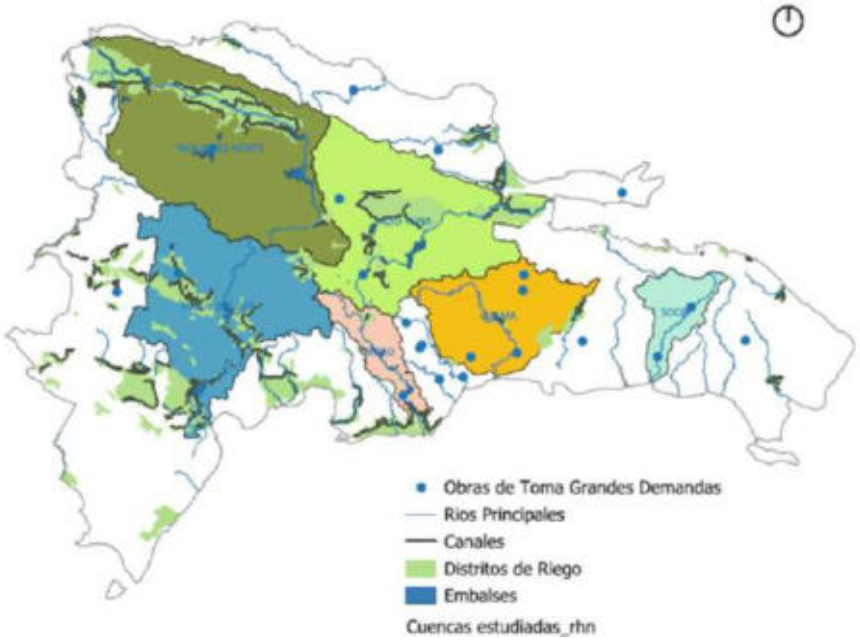
las infraestructuras de regulación, como las tomas directas mediante diques derivadores o pozos para riego o acueductos de abastecimiento poblacional, industrial y turístico. En la tabla siguiente se indican para cada sistema regulado los embalses que lo componen y las demandas de riego y de agua potable que se suministran desde ellos o por tomas directas desde los cauces:

Tabla 86. Análisis de los sistemas regulados. Datos simulados

Sistema regulado	Embalses	Demandas	
		Riego	Potable
Yaque del Norte	• Tavera Bao Contraembalse López Angostura • Monción Contraembalse Monción • Maguaca	Baiguate • Arroyo Cercado • Francisco Espaillat • Navarrete Monsieur Bogaert Los Almácigos • Cañeo • Amina • Mao-Gurabo Luis Bogaert • Fernando Valerio La Antona • Villa Vázquez • Maguaca	Tavera Bao El Pastor-Nibaje • Cienfuegos • Mao
Yuna	• Rincón • Hatillo	Yuboa I Yuboa II • Sonador • Ingenio • Yuna- Bejucal • Yuna-Caracol Masipedro Yuna-Cañabón • Fula I • Fula II Jima M.I. Jima M.D. Jima Camú • Camú • C.I. Yuna • El Aguacate Payabo • Arrequín • Pontón	• Yuna • San Francisco de Macorís • Hermanas Mirabal • Fantino • Camú
Nizao	Valdesia Contraembalse Las Barías Jigüey • Aguacate	Nizao – Najayo • Marcos A. Cabral	• Santo Domingo • San Cristóbal • Bani
Ozama		Yabacao Cápita-Yabacao	Los Marenos (Pozos) • Barrera de Salinidad • Sistema La Isabela

Tabla 86. Análisis de los sistemas regulados. Datos simulados			
Sistema regulado	Embalses	Demandas	
		Riego	Potable
			Mata Mamón (Pozos) • Sabana Perdida (Pozos)
Soco			• Soco • Seibo
Yaque del Sur	• Sabaneta • Sabana Yegua	• J. J. Puello • Guanito San Juan • Mijo Ysura • Padre Las Casas I • Padre Las Casas II • Vicente Noble	• San Juan de la Maguana • Asuro

- La distribución espacial de estas cuencas y la localización de los embalses y tomas directas principales se reflejan en el mapa siguiente:



Mapa 29. Cuencas reguladas e infraestructuras consideradas en la simulación

- Las simulaciones realizadas para los sistemas de gestión hídrica indican una tendencia favorable hacia el equilibrio de los recursos hídricos en el futuro, siempre que se implementen estrategias de eficiencia y manejo del recurso, como las planteadas en el Pacto por el Agua. El progreso será atribuible a los ajustes en factores de demanda y a la aplicación de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia en el uso del agua.
- Bajo la hipótesis de que se implementen plenamente las medidas del Pacto por el Agua, se prevé una reducción en los índices de estrés hídrico en la mayoría de los sistemas, lo que refleja el impacto positivo de una gestión hídrica más estricta. Sistemas que sufren altos niveles de presión debido a su elevada demanda agraria, verán una reducción en el estrés hídrico, mejorando así su sostenibilidad a largo plazo.

- Sin embargo, algunas zonas, especialmente aquellas con una infraestructura limitada de almacenamiento y distribución, seguirán soportando niveles altos de presión hídrica. En este contexto, el aumento de la eficiencia en el uso agrícola del agua será esencial, ya que este sector representa una porción significativa de la demanda en dichos sistemas.
- Las mejoras en la eficiencia de riego y la adopción de tecnologías avanzadas, como el riego por goteo y la gestión digital de la demanda, se consideran medidas fundamentales. Estas tecnologías no solo reducirán el desperdicio de agua, sino que también contribuirán a un uso más equilibrado y sostenible del recurso, fortaleciendo la resiliencia de los sistemas hídricos frente a cambios futuros.
- En la **cuenca del Yaque del Norte la simulación en los embalses** arroja los siguientes resultados:

Tabla 87. Cuenca Yaque del Norte. Superávit en embalses (mmc/año)

Ríos	Embalse	2025	2035	2045
Yaque del Norte	Bao	196	190	190
	Tavera	31	130	147
Mao	Monción	222	243	247
Maguaca	Maguaca	0	1	5

- En la situación actual el complejo Tavera-Bao dispone de superávits de 196 mmc/año (Bao) y 31 mmc/año (Tavera), que crecen en los escenarios futuros. Este volumen excedentario se podría destinar a suministrar otras demandas, como podría ser la expansión del regadío actual (unas 18,000 ha se riegan actualmente) y/o aumentar la garantía del suministro poblacional del Acueducto del Cibao Central.
- El superávit del embalse de Monción permite atender unas demandas mayores de las que actualmente sirve, que se podría destinar a la expansión de la zona regable (10,780 ha en la actualidad) y al aumento de la garantía de suministro del Acueducto de la Línea Noroeste.
- Por su parte, el embalse de Maguaca está ajustado a la demanda agraria que suministra que es del orden de las 900 ha.

- En el **sistema del Yaque del Norte la simulación de las tomas directas de cauces** arroja los siguientes resultados:

Tabla 88. Cuenca Yaque del Norte. Déficit (%) de las tomas directas

Ríos	Toma directa	Demandas	Déficit (%)		
			2025	2035	2045
Baiguate	Aguas arriba Tavera	CR Baiguate	0,50	0,00	0,00
Arroyo El Cercado	Aguas arriba Tavera	CR Arroyo Cercado	8,30	1,00	0,10
Yaque del Norte	Cuenca media	CR Cañeo	68,00	49,00	41,40
Yaque del Norte	Cuenca media	CR Amina	68,00	49,00	41,40
Yaque del Norte	Cuenca baja	CR Fernando Valerio	66,00	45,20	36,40
Yaque del Norte	Cuenca baja	CR La Antona	0,50	0,00	0,00
Yaque del Norte	Cuenca baja	CR Villa Vázquez	57,00	31,60	20,60
		CORAASAN. Nibaje			

- Las tomas directas permiten el regadío de unas 39,000 ha de las que las zonas regables de Cañeo, Amina, Fernando Valerio y Villa Vázquez arrojan déficits superiores al 60%. Es necesario reducir estos déficits mediante medidas de tecnificación del regadío, o buscar fuentes alternativas de suministro.

  - En el **sistema del Yuna la simulación en los embalses** arroja los siguientes resultados:

Tabla 89. Cuenca Yuna. Superávit en embalses (mmc/año)				
Ríos	**Embalses**	**2025**	**2035**	**2045**
Jima	Rincón	0	0	0
Yuna	Hatillo	278	378	393

- El embalse de Rincón tiene dificultades para suministrar el regadío de unas 8,500 ha y al abastecimiento a unos 295,000 habitantes de San Francisco de Macorís, Hermanas Mirabal y Fantino. Se hace necesario buscar fuentes alternativas para garantizar el suministro actual.

- Sin embargo, el embalse de Hatillo presenta superávits en todos los escenarios. Un aprovechamiento más eficiente de estos superávits sería destinar parte de este recurso para satisfacer demandas de agua en Santo Domingo, lo cual aliviaría la presión sobre el sistema Valdesia, que actualmente soporta un déficit significativo. Esta redistribución no solo optimizaría el uso del recurso disponible, sino que también contribuiría a mejorar la resiliencia del sistema ante variaciones climáticas y una demanda creciente.

- En la **cuenca del Yuna la simulación de las tomas directas** indica déficits en las siguientes zonas regables:

Tabla 90. Cuenca Yuna. Déficit (%) de las tomas directas				
Río	**Zona regable**	**Déficit (%)**		
		2025	**2035**	**2045**
Camú	CR Camú	21,50	12,40	8,80
Arroyo Guaraguao	CR Pontón	17,50	5,10	2,10
Payabo	CR Payabo- Aglipo III	15,20	2,50	0,90

- El conjunto de las tomas directas permite el regadío de unas 7,300 ha de las que estas tres zonas regables suponen unas 5,900 ha y arrojan déficits del entorno del 20% en la situación actual. Es necesario reducir estos déficits mediante medidas de tecnificación del regadío, o buscar fuentes alternativas de suministro.

  - En la **cuenca del Soco** (representativa de la región hidrográfica Este) no existen embalses y se han simulado la toma directa del Acueducto El Seibo y de la demanda de Soco. El primero presenta déficits crecientes del 3.5% al 5.6%, por lo que habrá que buscar aumentar la garantía de suministro mediante fuentes alternativas o aumento de la eficiencia.

  - En la **cuenca del Ozama** no existen embalses y se han simulado las **tomas directas** para las zonas regables de Yabacao y las tomas para el refuerzo del Acueducto de la CAASD para Santo Domingo Este. Los resultados son los siguientes:

Tabla 91. Cuenca Ozama. Déficit (%) de las tomas directas					
Río	Toma directa	Demandas	Déficit (%)		
			2025	2035	2045
Yabacao		CR Yabacao	0,30	0,00	0,00
Yabacao		CR Cápita-Yabacao	0,30	0,00	0,00
Isabela	Sistema La Isabela	CAASD Este	0,40	0,00	0,00
Ozama	Barrera de salinidad	CAASD Este	26,30	25,30	26,30

- Es necesario aumentar la garantía de suministro de la Barrera de salinidad ya que el abastecimiento a Santo Domingo Este es prioritario.

  - El **sistema Nizao cuenta con los embalses** de Jigüey, Aguacate, Valdesia y el contraembalse de Las Barías. Tiene que suministrar las zonas regables de Nizao-Najayo y Marcos A. Cabral (unas 5,000 ha), así como abastecer a las poblaciones de Santo Domingo, San Cristóbal y Bani, que acumulan una población de unos 5,000,000 habitantes y toda la demanda industrial del Distrito Nacional. Los resultados son muy ajustados por lo que contar con las aguas reguladas en Hatillo contribuiría a aliviar la presión del suministro.

  - En la **cuenca del Yaque del Sur la simulación en los embalses** proporciona los siguientes resultados:

Tabla 92. Cuenca Yaque del Sur. Superávit en embalses (mmc/año)				
Ríos	Embalse	2025	2035	2045
San Juan	Sabaneta	0	0	0
Yaque del Sur	Sabana Yegua	129	214	249

- El embalse de Sabaneta tiene dificultades para garantizar el regadío y el abastecimiento del Acueducto Múltiple de San Juan de la Maguana y el Acueducto Regional del Suroeste (Asuro) en Barahona. Se hace necesario buscar fuentes alternativas para garantizar el suministro actual.

- Sin embargo, el embalse de Sabana Yegua presenta superávits en todos los escenarios. Un aprovechamiento más eficiente de estos superávits podría ser aumentar la superficie regable situada aguas abajo, a la vez que aumentar la garantía del abastecimiento Asuro.

  - La gestión integrada de cuencas, que contempla tanto los recursos superficiales como subterráneos, así como los aportes intermedios, es fundamental para la sostenibilidad de los recursos hídricos. Los sistemas que incluyen aportes de arroyos y ríos intermedios, como en el caso del Sistema Sabana Yegua, demuestran que estas contribuciones son vitales para el caudal total y resultan esenciales para satisfacer las demandas de agua.

  - En resumen, los resultados de las simulaciones subrayan que una gestión hídrica bien planificada y la adopción de tecnologías modernas en sectores de alta demanda pueden mejorar sustancialmente el balance hídrico, aunque ciertas áreas continuarán sufriendo problemas. La implementación efectiva de estas medidas contribuirá a un suministro de agua más sostenible, aliviando la presión en regiones críticas y permitiendo una distribución más equilibrada del recurso en el largo plazo.

6.4.5. Caracterización de la problemática del balance recursos-demandas

Los elevados índices de estrés hídrico en la mitad de las regiones tenderán a incrementarse si no se toman las medidas adecuadas para revertir la situación. Solamente la aplicación de medidas del tipo de las incluidas en el Pacto por el Agua 2021-2036 puede disminuir el estrés y garantizar las demandas futuras.

Las mejoras en la eficiencia de riego y la adopción de tecnologías avanzadas, como el riego por goteo y la gestión digital de la demanda, se consideran medidas fundamentales. Estas tecnologías no solo reducirán el desperdicio de agua, sino que también contribuirán a un uso más equilibrado y sostenible del recurso, fortaleciendo la resiliencia de los sistemas hídricos frente a cambios futuros.

Por otra parte, la gestión integrada de los recursos hídricos, que contempla tanto los recursos superficiales como subterráneos, así como los aportes intermedios, es fundamental para la sostenibilidad de los recursos hídricos. Los sistemas que incluyen aportes de arroyos y ríos intermedios, como en el caso del Sistema Sabana Yegua, demuestran que estas contribuciones son vitales para el caudal total y resultan esenciales para satisfacer las demandas de agua.

En resumen, los resultados de las simulaciones subrayan que una gestión hídrica bien planificada y la adopción de tecnologías modernas en sectores de alta demanda pueden mejorar sustancialmente el balance hídrico, aunque ciertas áreas continuarán sufriendo problemas. La implementación efectiva de estas medidas contribuirá a un suministro de agua más sostenible, aliviando la presión en regiones críticas y permitiendo una distribución más equilibrada del recurso en el largo plazo.

Tabla 93. Diagnóstico de la gestión del balance recursos-demandas

Problemas	Causas	Efectos
• Falta de disponibilidad de suficiente recurso hídrico durante todo el año para todos los sectores al nivel de región hidrográfica	• Distribución temporal de los recursos hídricos desigual a lo largo del año, lo que genera déficits hídricos. • Elevado grado de presión en la RH Yaque del Norte por la alta demanda agraria. Meses iniciales del año con déficit. • Elevado grado de presión en la RH Ozama-Nizao por el crecimiento poblacional e industrial. • Incremento del índice de estrés en la RH Este por el desarrollo turístico y la demanda poblacional. • No se realiza una gestión conjunta de los recursos superficiales y los subterráneos.	• Limita el desarrollo económico de la región. • Potenciales conflictos sociales por el uso.
• Resultados diferenciales en los balances de las cuencas reguladas	• No se ha establecido un criterio nacional de déficit hídrico. • No se ha establecido un criterio nacional de superávit hídrico.	• Dificultad para determinar el grado de satisfacción de las demandas. • Inadecuada gestión integrada del recurso hídrico al nivel de cuenca regulada.

Tabla 93. Diagnóstico de la gestión del balance recursos-demandas		
Problemas	**Causas**	**Efectos**
	• En algunas cuencas reguladas se da la paradoja de que existen superávit en demandas suministradas por embalses, pero déficits en las demandas suministradas por tomas directas.	
• Uso ineficiente y no sostenible del agua	• Conocimiento insuficiente de la eficiencia de las infraestructuras. • Operación inadecuada de los sistemas de riego. • Instalaciones de distribución y conducción de agua (potable y riego) antiguas y con escaso mantenimiento. • Carencia de estructuras de medición y control del cumplimiento de autorizaciones otorgadas. • Predominio de riego tradicional (inundación) frente al riego tecnificado. • Baja sensibilización y concienciación de los usuarios en cuanto a uso eficiente y racional del agua.	• Baja eficiencia de las redes de distribución (riego y poblacional). • Pérdida de recursos hídricos por mal uso. • Pérdidas económicas en los sectores productivos. • Limita la expansión agrícola. • Daños en infraestructuras y a terceros. • Salinización de suelos y deslizamientos por riego excesivo. • Conflictos por el uso del agua: no toda la población tiene agua todo el año en igualdad de condiciones.

6.5. CALIDAD DEL AGUA

6.5.1. Aguas superficiales

La calidad del agua hace referencia a las características físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua. Estas características afectan a la capacidad que tiene el agua para sustentar tanto a las comunidades humanas, como al conjunto del ecosistema acuático propiamente dicho.

En 2012 el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES) publicó la *Norma ambiental de calidad de aguas superficiales y costeras* que tenía el objeto de proteger y conservar la calidad y mejorar los cuerpos hídricos nacionales. El artículo 5 establece que el MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES clasificará los cuerpos de agua de acuerdo al uso actual o potencial del mismo a los fines de restaurar y mantener las características fisicoquímicas y, además, para mantener o mejorar la integridad biológica de los mismos. El art. 7 clasifica los cuerpos hídricos receptores de aguas superficiales de la siguiente forma:

- **CLASE A:** aguas destinadas al abastecimiento público de agua potable sin necesidad de tratamiento previo, excepto simple desinfección. Aguas destinadas para el riego de vegetales de consumo crudo, para usos de recreo con contacto directo (ej. natación). Aguas destinadas a la preservación de la fauna y la flora.

- **CLASE B:** aguas destinadas al abastecimiento público de agua potabilizable con tratamiento. Aguas aprovechables para regadío de cultivos, deportes acuáticos sin contacto directo, y usos industriales y pecuarios.
- **CLASE C**: aguas utilizadas para navegación, enfriamiento, y otros usos que no impliquen contacto directo.
- **CLASE D-1**: aguas superficiales a preservar en condiciones naturales, por su excepcional calidad o gran valor ecológico. Los usos de estas áreas incluyen demostraciones e investigaciones científicas, actividades estéticas, paisajísticas y relacionadas con el manejo y conservación que no alteren el ambiente. Para lo cual. las descargas efectuadas (aguas arriba en el caso de los ríos) no deben afectar las condiciones de dicho ecosistema.

El art. 8 establece los parámetros de calidad para cada clase.

Por su parte, el art. 9 indica que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales elaborará el mapa inicial de clasificación de los cuerpos de agua al nivel nacional.

En el laboratorio de Calidad de Agua del INDRHI se aplica la normativa técnica vigente para evaluar la calidad de las muestras que recibe. Específicamente, cuando se trata de aguas superficiales o costeras, se utiliza la Norma Ambiental mencionada. Siguiendo esta norma, se identifica la clasificación del cuerpo de agua según el uso previsto y se realizan los análisis fisicoquímicos y microbiológicos disponibles. Los resultados obtenidos se comparan con los parámetros de calidad y los límites establecidos en esa misma norma para la clase de agua identificada. Estos parámetros y límites definidos en la normativa nacional son la base para determinar si el agua cumple con los requisitos para su uso. Además de esta norma, se aplican otras regulaciones pertinentes según el origen y uso del agua, como la NOR-DOM 64 para agua potable envasada o las normas ambientales para aguas subterráneas y control de descargas.

En el INDRHI las actividades de monitoreo de calidad del agua en las principales cuencas se planifican internamente con el objetivo de realizar un seguimiento al menos cada cuatrimestre (o trimestre). La ejecución depende de la disponibilidad de recursos humanos y materiales, lo que a veces dificulta cumplir la frecuencia deseada.

El INDRHI cuenta y gestiona sus propias redes internas de estaciones para el monitoreo de la calidad del agua en las áreas de su competencia. Sin embargo, no existe una red nacional unificada y formalmente establecida que integre estaciones de múltiples instituciones o que sea gestionada por un único ente coordinador al nivel nacional.

6.5.1.1. Caracterización bacteriológica

Como se ha indicado más arriba, desde la década de 1960 el INDRHI se ha encargado de la caracterización y monitoreo de las aguas, particularmente para uso agrícola en las cuencas principales y sistemas de riego. Inicialmente establecido en 1981, el Programa de Calidad de Aguas se enfocó en detectar y evaluar problemas de contaminación, como la mortandad de peces en el río Higuamo y la contaminación cerca de la mina Rosario Dominicana.

- En la cuenca del Yaque del Norte, por ejemplo, los monitoreos han revelado aumentos preocupantes en la conductividad eléctrica (CE) y los sólidos totales disueltos (STD) en ciertos tramos, influenciados posiblemente por descargas urbanas y agrícolas. Aunque afluentes como los ríos Amina, Mao y Guayubín durante la temporada de lluvias mejoran la calidad del agua, la contaminación persiste, afectando tanto el suministro de agua potable como los sistemas de riego en el proyecto Bajo Yaque.

  El oxígeno disuelto (OD), crucial para la vida acuática, se ha mantenido mayormente por encima del nivel guía de protección, excepto en puntos específicos como los drenajes La Palmita y Mayor, donde las concentraciones han sido inferiores. Además, embalses como Bao y Tavera muestran variaciones en las termoclinas y oxiclinas, con condiciones anaeróbicas evidenciadas por concentraciones de sulfuro y metanogénesis en las capas más profundas.

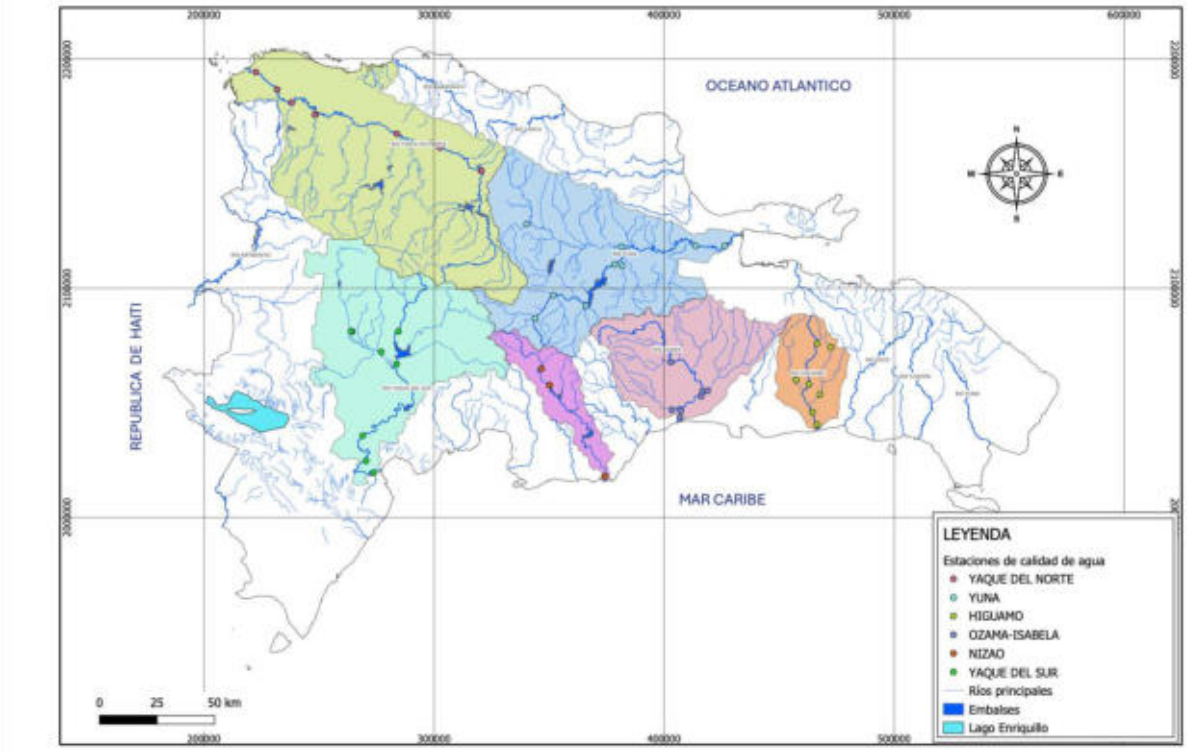
- En la cuenca del Ozama-Isabela, los esfuerzos de monitoreo han revelado fluctuaciones en parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y de metales pesados, especialmente cerca de las zonas urbanas e industriales. A pesar de los esfuerzos para controlar la intrusión de agua salina, la calidad del agua ha mostrado mejoras limitadas, con niveles persistentes de STD en aumento en algunas estaciones de monitoreo a lo largo de los años.

- La cuenca del Yaque del Sur ha sido objeto de monitoreos específicos, especialmente en el área de influencia del Proyecto de Desarrollo Agrícola de San Juan de la Maguana (PRODAS). Aquí, las actividades agrícolas y de agroforestería han impactado la calidad del agua, aumentando la carga de sólidos en suspensión y afectando la viabilidad de los cultivos en áreas como el arroyo Loro. Los análisis muestran concentraciones elevadas de coliformes totales y fecales en varias estaciones a lo largo de estas cuencas, principalmente debido a descargas de aguas residuales urbanas y deficientes sistemas de tratamiento. Esta contaminación microbiológica representa un riesgo significativo para la salud humana y destaca la necesidad urgente de tratamiento previo antes de cualquier uso recreativo o agrícola del agua.

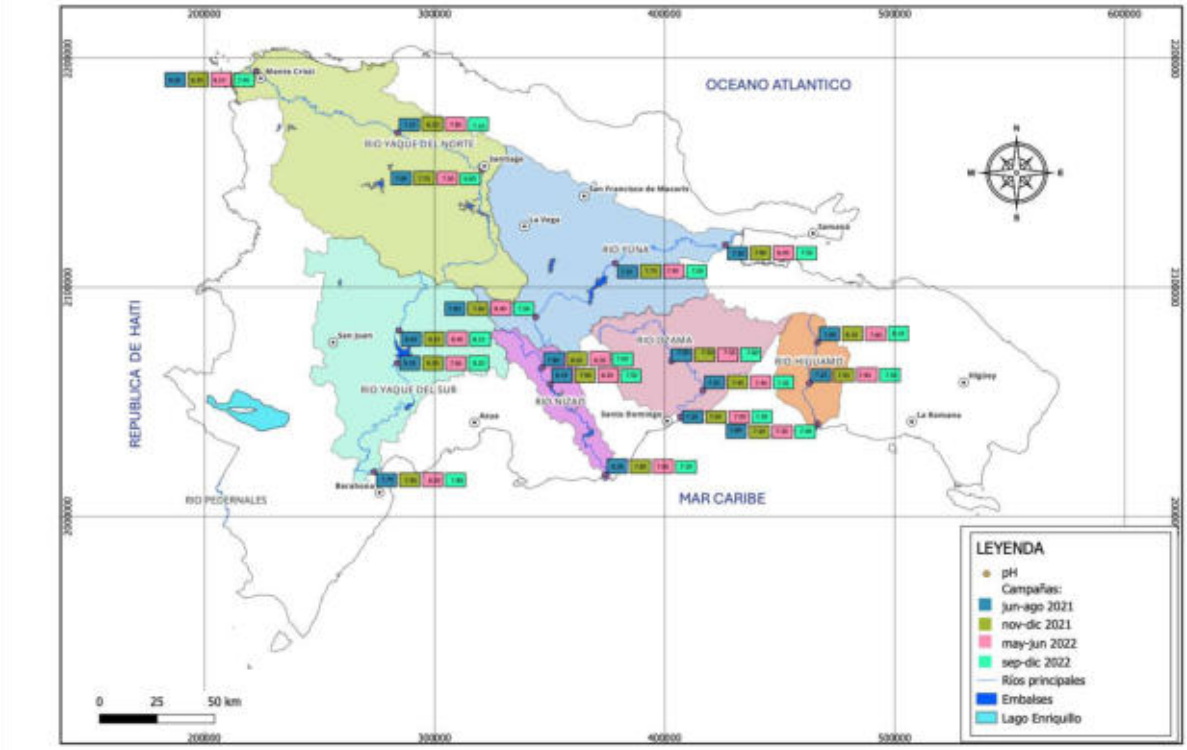
El INDRHI a través del Laboratorio de Calidad de Aguas del Área de Calidad de Agua y Gestión Ambiental del Centro para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos en los estados insulares del Caribe (CEHICA) realizó durante los años 2021 y 2022 cuatro campañas de monitoreo de la calidad del agua al nivel nacional. Se evaluó la contaminación orgánica a partir de identificar la presencia de coliformes totales, coliformes fecales y pseudomonas en las muestras analizadas, así como también los parámetros físicos que permiten caracterizar las aguas en función de su origen y de los niveles de salinidad asociada a posible intrusión marina.

- La primera campaña de monitoreo de Calidad de Agua fue realizada en junio-agosto 2021.
- La segunda campaña se realizó en el periodo noviembre-diciembre 2021.
- La tercera campaña se realizó en el periodo mayo-junio 2022.
- La cuarta campaña se llevó a cabo durante el periodo septiembre-diciembre 2022.

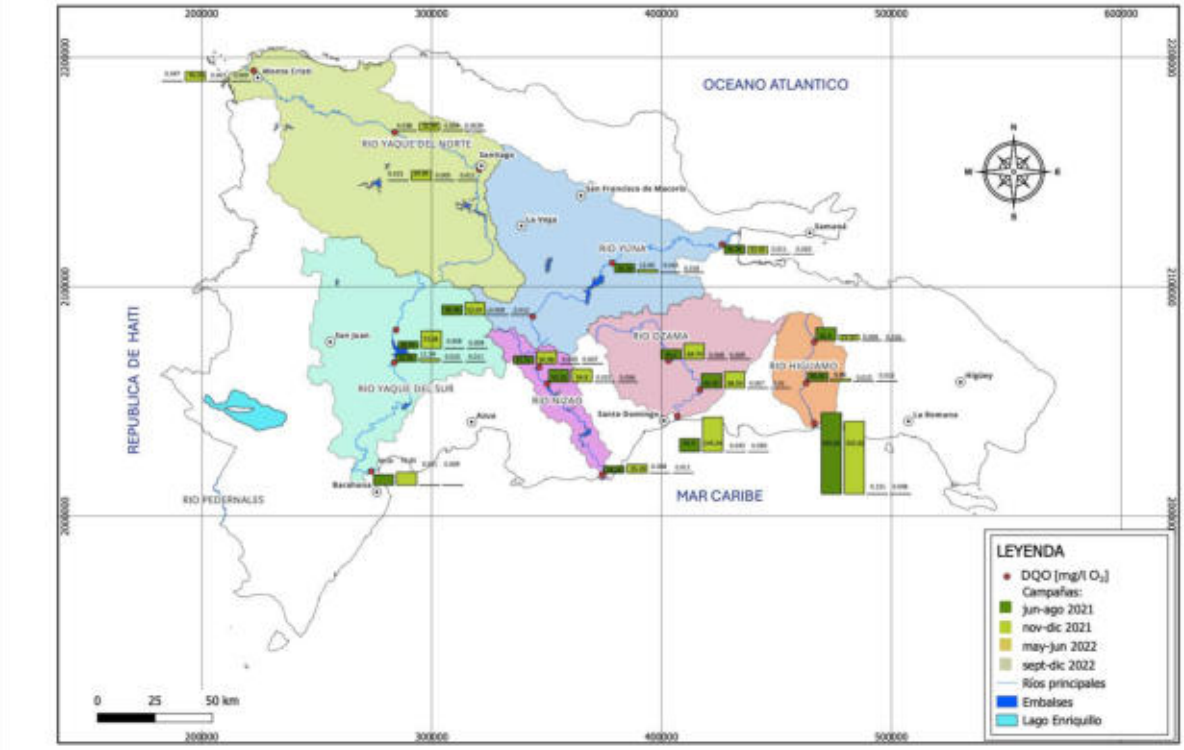
De acuerdo con los análisis realizados la presencia de coliformes totales y fecales evidencian puntos de mayor grado de contaminación que otros en los diferentes cauces analizados. En los mapas siguientes se indican los puntos de monitoreo, así como los resultados más relevantes del pH, DQO y coliformes.



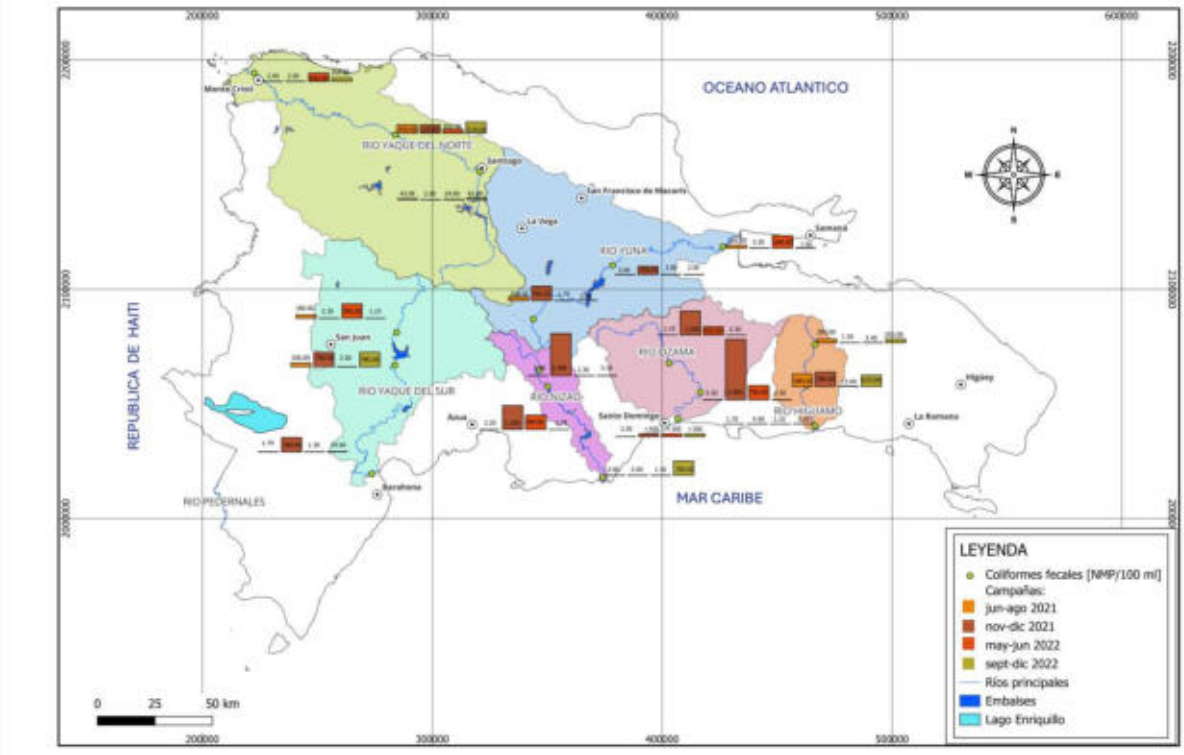
Mapa 30. Puntos de monitoreo de calidad del agua en las campañas 2021-2022



Mapa 31. Resultados de los monitoreos de calidad del agua. pH



Mapa 32. Resultados de los monitoreos de calidad del agua. DQO

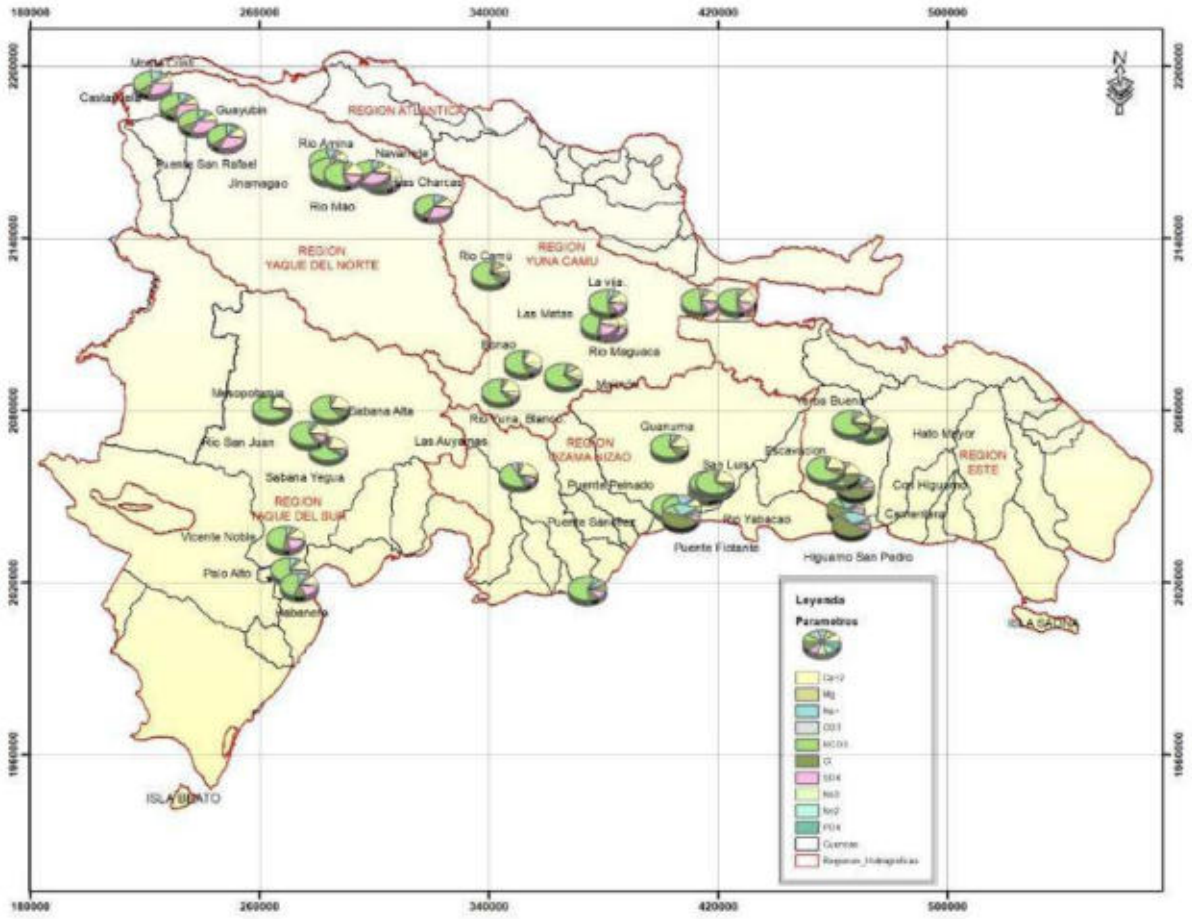


Mapa 33. Resultados de los monitoreos de calidad del agua. Coliformes fecales

Los resultados de los análisis muestran que cada río tiene puntos de alta y baja contaminación por coliformes totales y fecales. Los puntos de mayor contaminación generalmente se encuentran en áreas más urbanizadas o industriales, mientras que los puntos de menor contaminación se encuentran en áreas más remotas o menos impactadas por la actividad humana.

6.5.1.2. Caracterización fisicoquímica

En lo que respecta a los resultados de los parámetros fisicoquímicos los análisis arrojaron aguas principalmente bicarbonato cálcicas en la mayor parte de los cauces por la presencia de valores importantes de estos compuestos como resultado de las formaciones geológicas presentes en los cauces y áreas de aportación. En los ríos Higuamo y Ozama se detectó una presencia importante de cloruros en la proximidad de la costa y varios kilómetros tierra adentro, por otra parte, en el río Yaque del Norte y en el río Yaque del Sur se evidenció la presencia de sulfatos.



Mapa 34. Resultados de los análisis fisicoquímicos en la primera campaña

6.5.2. Aguas subterráneas

En julio de 2004 la entonces Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales aprobó la *Norma ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo*, en las que estas se clasifican, en función de su aplicación, en las tres categorías siguientes:

- **Clase A:** Aguas aprovechables para abastecimiento doméstico, uso industrial que requiera de agua potable y aguas destinadas para el riego de vegetales de consumo crudo. Se subdivide en:

- **Clase A-1:** No requieren tratamiento previo, excepto desinfección.
- **Clase A-2:** Requieren de tratamiento convencional.

- **Clase B:** Aguas aprovechables para usos agropecuarios e industriales que no requieren de agua potable o que necesitan tratamiento no-convencional para ser utilizadas como agua potable.
- **Clase C:** Aguas aprovechables con un nivel de calidad tal que restringe su uso solo para recibir descargas.

Dicha norma establece los valores máximos de parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en aguas subterráneas para cada clase de agua, relativos a:

- Calidad bacteriológica.
- Parámetros químicos de importancia para la salud: inorgánicos y orgánicos.
- Biocidas (organoclorados y otros persistentes).
- Biocidas (organofosforados y otros persistentes).
- Sustancias radioactivas.
- Sustancias y parámetros que pueden provocar quejas de los consumidores.

Según el PNRH2012 las conductividades en las aguas subterráneas de la República Dominicana oscilan entre 55 y 14.350 µS/cm, con valores más elevados en el sector noroeste del valle del Cibao. Las muestras de menor salinidad se relacionan, en general, con los materiales carbonatados de Los Haitises, cordillera Oriental y cordillera Central. En el caso de los aniones, las concentraciones de bicarbonatos tienen un margen de variación que oscila entre 6 y 1.342 mg/l de HCO_3-; los sulfatos varían entre 1 y 3.756 mg/l de $SO_4^{=}$ y, los cloruros oscilan entre 4 y 3.020 mg/l de Cl^-. (INDRHI-EPTISA, 2004). En cuanto a los cationes, el calcio presenta un rango de variación que oscila entre 2 y 512 mG/l de Ca^{++}; el sodio, por su parte, varía entre 2 y 1.890 mG/l de Na^+; el potasio tiene un margen de variación comprendido entre 0 y 152 mg/l de K^+ y el magnesio se encuentra en concentraciones comprendidas entre 2 y 760 mg/l de mG^{++}.

Debido a que la mayoría de los pozos observados (83%) son someros, en los análisis bacteriológicos se observa la presencia de coliformes totales cuyo NMP/100 mL alcanza valores superiores a 1.100. Por su parte, los coliformes fecales se encuentran en algunas muestras. Lo mismo sucede con mesófilos y pseudomonas.

En cuanto a las especies nitrogenadas se han obtenido valores de nitratos que oscilan entre 0 y 303 mg/l de NO_3^-. Los valores más frecuentes (59%) corresponden al rango de menor concentración (0-10 mg/l de NO_3^-). Los valores comprendidos entre 26 y 44 mg/l (29%) se distribuyen por gran parte del país, a excepción de Los Haitises, península de Samaná y sierra de Bahoruco y península Sur de Barahona. Por su parte, los valores más elevados, superiores 45 mg/l, se registran en varias Unidades Hidrogeológicas (valle del Cibao, valle de Constanza y cordillera Septentrional).

Los plaguicidas, organoclorados, organofosforados y triazinas, se encuentran por debajo de los límites de detección.

Los focos potenciales de contaminación por metales pesados de las aguas están constituidos por las actividades antrópicas relacionadas con la minería y con algunos tipos de industrias (cerámica, galvanotecnia, curtidos, minería, etc.). El cromo se supera el límite de 0.05 mg/l en 61 % del total de los puntos muestreados.

Por su parte, en los acuíferos costeros, el agua salada del mar debido a su mayor densidad se introduce por debajo del agua dulce en forma de cuña. En la zona de separación entre el agua salada y la dulce se forma una zona de mezcla, de salinidad intermedia, conocida como interfase.

Cuando existe un equilibrio natural, el agua marina permanece estacionaria, mientras que el agua dulce fluye hacia el mar. Sin embargo, cuando se produce una extracción intensa de agua dulce, el flujo hacia el mar disminuye, provocando un avance de la cuña de agua salada tierra adentro y si la extracción aumenta, se produce un ascenso de la zona de mezcla, que puede afectar a los pozos existentes, que empezarán a captar aguas salobres.

Esta diferencia observada entre los dos grupos mencionados es el reflejo de los procesos que experimenta el agua en su recorrido desde las zonas de recarga a las de descarga, a los que hay que sumar los efectos modificadores que se producen por las diferencias litológicas existentes (presencia de evaporitas o de materiales sulfatados), por efecto de la proximidad al mar (en algunos sectores se pueden producir procesos de mezcla con agua de mar en distintas proporciones), por las actividades antrópicas que se desarrollan, por la presencia de salinas, entre otras; y se asocian con procesos de disolución de evaporitas y de materiales sulfatados.

Se descartan, por tanto, los sectores en los que se registran aguas de elevada salinidad correspondientes a la cordillera Septentrional y valle del Cibao, que se asocian con procesos de disolución de evaporitas y de materiales sulfatados.

Todos estos detalles están ampliamente detallados en la publicación de la Serie de Publicaciones del Plan Hidrológico Nacional titulada “Recursos Hídricos Naturales” en la que se precisa además las diferentes metodologías para el logro de estos resultados presentados y modelados.

En la figura siguiente se observan penetraciones de hasta 25 kilómetros, en la planicie oriental:

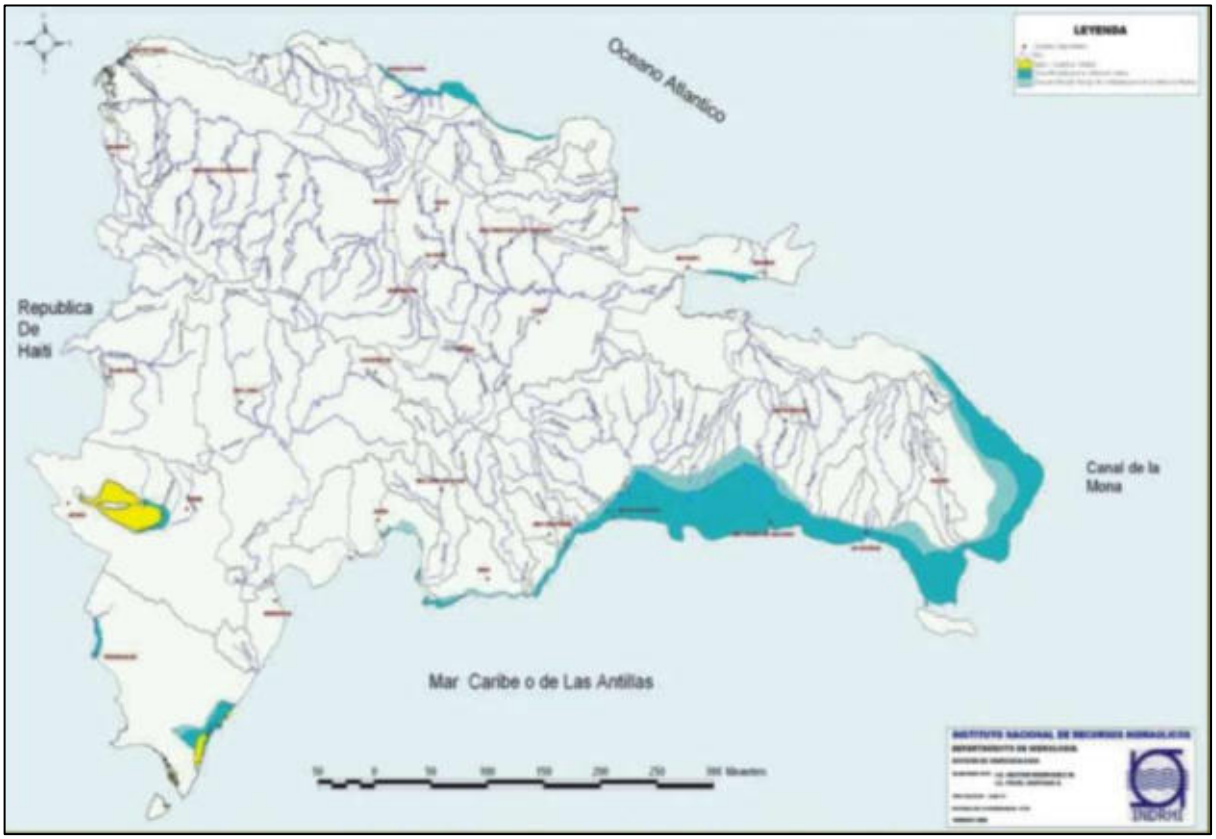


Figura 14. Intrusión marina en la República Dominicana

6.5.3. Ordenación de vertidos al medio hídrico

La **Ley 64-00, sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales** regula los vertidos en diversos artículos que se mencionan a continuación:

- El Art. 82 establece que se prohíbe el vertido de sustancias o desechos contaminantes en suelos, ríos, lagos, lagunas, arroyos, embalses y cualquier otro cuerpo de agua.
- El Art. 88 establece que la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales[27], como autoridad competente determinará el destino de las aguas residuales, las características de los cuerpos de agua receptores, el tratamiento previo requerido y las cargas contaminantes permisibles.
- El Párrafo al Art. 88 establece que las empresas o instalaciones que gestionen los servicios de manejo de aguas residuales en una localidad serán responsables por el cumplimiento de las normas y parámetros vigentes en lo que respecta a las descargas de aguas residuales domesticas o de otros tipos descargados a través del alcantarillado municipal.

Los vertidos al medio hídrico de aguas residuales urbanas, o de aguas utilizadas en los procesos industriales, son la causa principal de la contaminación puntual de las aguas superficiales. Las medidas a aplicar para reducir esta contaminación serán desarrollar planes de inversión en sistemas de depuración de aguas, incluyendo las estaciones depuradoras para las aguas residuales urbanas,

[27] Derogada por la *Ley 10.21 que modifica las leyes que crearon las Secretarías de Estado* y distribuidas sus competencias en seis Viceministerios.

los colectores necesarios para transportar los vertidos a lugares apropiados y controlar los valores representativos de los contaminantes que se vierten al medio receptor, cuyos límites tolerables se establecen en las normas legales existentes, en función de los objetivos ambientales del medio receptor.

En el análisis previamente realizado del marco legal existente en relación con los vertidos al medio hídrico se ha visto que existe normativa sobre las cargas contaminantes admisibles en función de las características del medio receptor por lo cual se ha previsto en el presente Plan el *Programa 20. Supervisión y fiscalización de los vertidos al medio hídrico* que plantea la realización de las siguientes evaluaciones.

- Estimar la situación actual en la cuenca o región hidrográfica en relación con la situación de control de las aguas residuales, evaluando la existencia de estaciones de depuración de las principales poblaciones.
- Evaluar las condiciones de los vertidos de aguas residuales urbanas o industriales al medio hídrico en relación a las emisiones de los principales contaminantes y al control efectivo que se hace de estos vertidos.
- Proponer medidas estructurales de instalaciones de depuración en la cuenca y medidas de gestión encaminadas a conseguir un control efectivo de los vertidos y de sus características contaminantes.

6.5.4. Caracterización de la problemática de la calidad del agua

El conocimiento insuficiente de la calidad del agua es causa directa de aspectos como la escasez de monitoreos tanto en aguas superficiales como en subterráneas, la poca cantidad de laboratorios acreditados o la ausencia de los mismos en determinadas regiones, la ausencia o escasez de datos de efluentes y su tratamiento, la falta de estudios de calidad en cuerpos de agua y el reparto y la falta de coordinación de competencias en materia de calidad de agua entre diferentes entidades del Estado.

En julio de 2004 la SEMARN[26] promulgó la *Norma Ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo*. Los objetivos específicos de esta norma eran los siguientes:

- 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.
- Establecer los requisitos y las especificaciones técnicas para la construcción de pozos y la explotación de las aguas subterráneas.
- Establecer los requisitos que deben cumplir cualquier tipo de descarga de líquidos al suelo o subsuelo.
- Clasificar los acuíferos, según su nivel de vulnerabilidad.
- Establecer los estándares de calidad que debe poseer un cuerpo receptor.
- Establecer disposiciones generales para la aplicación de esta norma.

En dicha norma se estableció una clasificación según su uso actual o potencial, por un lado, y según su vulnerabilidad intrínseca, por otro. También se definieron los estándares de calidad (valores máximos) de los parámetros físicos, químicos y biológicos.

En 2012 la SEMARN promulgó la *Norma Ambiental sobre calidad de aguas superficiales y costeras*. En esta norma se clasificaron los cuerpos receptores de descargas de aguas residuales en cuatro grupos:

- Aguas superficiales: ríos, arroyos, estuarios, lagos, lagunas y embalses.
- Aguas costeras.
- Aguas subterráneas.
- Red de alcantarillado.

Para cada grupo se establecieron los estándares de calidad (ECA) y los valores máximos aceptables de parámetros físicos, químicos y biológicos (LMP) presentes en cuerpos hídricos superficiales y en aguas costeras y, en su artículo 9, se indicaba que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales elaboraría el mapa inicial de clasificación de los cuerpos hídricos al nivel nacional.

A pesar de lo articulado en ambas normas, no hay constancia de que exista una clasificación en la totalidad de los cuerpos de agua que tengan asignados los estándares de calidad, por lo que se tiene que seguir trabajando e invertir los medios necesarios para continuar realizando esta clasificación a mayor cantidad de cuerpos de agua.

Estos problemas y sus causas producen una serie de efectos, tanto sociales como ambientales, que tienen que intentar mitigarse por el bien común tanto de las personas, como del medio que las alberga.

Tabla 94. Diagnóstico de la gestión de la calidad de agua

Problemas	Causas	Efectos
• Conocimiento insuficiente de la calidad del agua	• Monitoreos insuficientes. • Red de monitoreo con puntos insuficientes. • Falta de información sobre calidad del agua subterránea. • Agua para abastecimiento de población: se dispone de pocos datos de analíticas. • Efluentes urbanos: información escasa/nula y genérica sobre características y tratamiento. • Se han realizado estudios para determinar la eutrofización de cuerpos de agua en sólo 8 embalses. • Reparto de competencias y estudios entre instituciones y falta de coordinación.	• Escasa conciencia social respecto a la calidad del agua. • Uso del agua sin verificación de la calidad: mayor exposición a enfermedades de origen hídrico por uso de agua contaminada. • Desconocimiento de la localización y características de las fuentes contaminantes. • Falta de datos objetivos fiables para responder a alarmas por mala calidad del agua. • Dificultades para la gestión: disponibilidad del recurso en cantidad y calidad y conservación del recurso hídrico y los ecosistemas asociados.
• Objetivos de calidad no	• Falta de evaluación y actualización de los ECA y LMP.	• Los estándares de calidad no están actualizados.

Tabla 94. Diagnóstico de la gestión de la calidad de agua		
Problemas	**Causas**	**Efectos**
definidos en todas las unidades hidrográficas	• Falta de clasificación de muchos cuerpos de agua continentales y marinos. • Desconocimiento del efecto de la calidad del agua sobre los diferentes usos.	• Los estándares de calidad no son conocidos por la población. • Dificultad para tomar decisiones y definir acciones para mejorar la calidad de los ríos.
• Contaminación y necesidad de mejorar la calidad de los recursos hídricos	• Efluentes urbanos: falta de tratamiento. • Reutilización para riego de aguas servidas crudas procedentes de poblaciones. • Contaminación por fertilizantes y plaguicidas: agua superficial y contaminación difusa de acuíferos. • Vertidos industriales sin tratamiento previo.	• Deterioro de ecosistemas acuáticos. • Limitación de usos (poblacional, agropecuario o industrial): daños a la salud y pérdidas económicas.
	• Falta de planes municipales de gestión de residuos sólidos.	• Los cauces de los ríos se convierten en vertederos de basura.
	• Falta de cultura del agua.	• Uso de agua contaminada. • Afectación de flora y fauna.

6.6. SITUACIONES HIDROLÓGICAS EXTREMAS BAJO EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

6.6.1. Eventos extremos

Los eventos extremos son diferentes según la estación del año de que se trate**.** Desde **finales de la primavera, durante el verano y principios del otoño**, predominan en la República Dominicana fenómenos meteorológicos que se desplazan del este al oeste. Entre estos episodios se encuentran los ciclones tropicales o huracanes, ondas del este, ondas tropicales, vaguadas y bajas presiones en los niveles superiores de la atmósfera. Estos fenómenos son responsables de producir precipitaciones intensas y fuertes vientos, ocasionando daños severos, principalmente sobre el litoral sur del país.

La frecuencia de huracanes en la región varía significativamente de año en año, oscilando entre 2 y 21 eventos anuales. Los meses de agosto y septiembre son los más propensos a la formación de huracanes que afectan la República Dominicana. Durante el período de 1851 a 2000, se ha observado que los huracanes que se forman en estos meses tienden a tener un impacto considerable en la región, con un incremento notable en la actividad ciclónica. Estos fenómenos no solo traen consigo lluvias intensas y vientos fuertes, sino que también pueden causar inundaciones, deslizamientos de tierra y otros tipos de desastres naturales, poniendo en riesgo tanto a la población, como a la infraestructura del país.

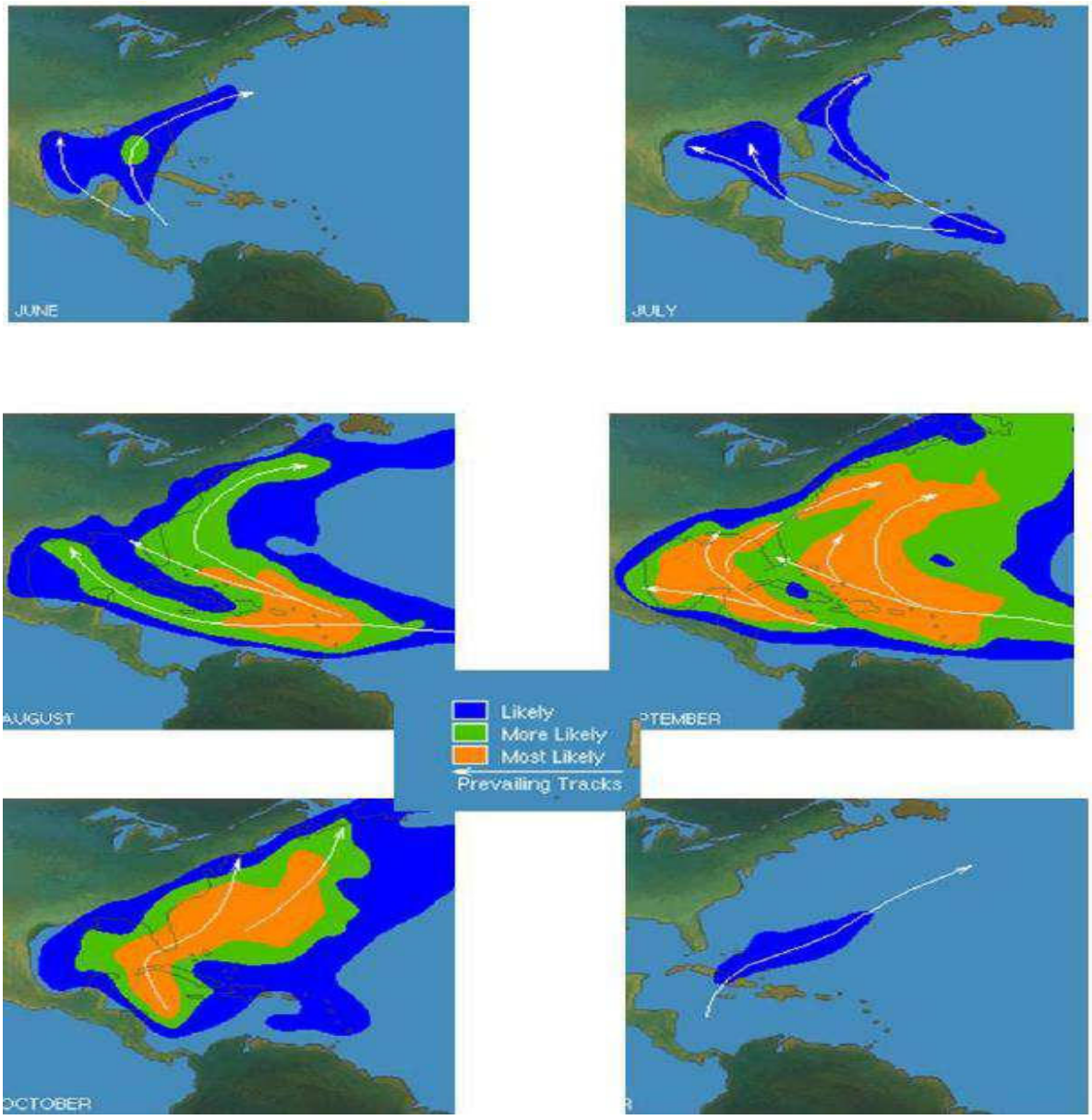


Figura 15. Trayectoria dominante y probabilidad de ocurrencia de huracanes y tormentas tropicales
Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2011

El impacto de estos fenómenos de verano se intensifica debido a la combinación de factores atmosféricos. La convergencia en el flujo de los alisios y el aumento del espesor de la capa húmeda hasta niveles de 500 milibares contribuyen a la severidad de las precipitaciones y vientos que afectan la región. Estas condiciones crean un ambiente propicio para eventos climáticos extremos, especialmente en el litoral sur, donde los daños son más frecuentes y graves.

Sin embargo, durante los meses de **finales de otoño, invierno y principios de primavera**, la República Dominicana experimenta la influencia de varios fenómenos meteorológicos que se

desplazan de oeste a este. Entre estos fenómenos destacan los frentes fríos, vaguadas polares, líneas de cizalladura, altas presiones en superficie, y vaguadas y bajas presiones en altura.

Estos eventos meteorológicos tienden a concentrar su actividad principalmente sobre las regiones del norte del país. Aunque su impacto es más notable en estas áreas, en ocasiones excepcionales pueden extenderse hacia el sur de la isla. La frecuencia de los sistemas frontales varía significativamente, oscilando entre 11 y 30 eventos por año, con la mayoría disipándose sobre la Cordillera Septentrional, que actúa como una barrera natural.

Los frentes fríos, en particular, son fenómenos clave durante esta temporada, marcando cambios bruscos en las condiciones climáticas y afectando la distribución de las precipitaciones y las temperaturas a lo largo del país. Estos sistemas pueden provocar lluvias intensas y ráfagas de viento, especialmente en las regiones montañosas y en las zonas cercanas a la costa norte.

Por su parte, las **sequías periódicas** representan un desafío recurrente para la República Dominicana, manifestándose con mayor intensidad aproximadamente cada diez años. Estos períodos secos suelen iniciar durante el invierno climatológico, que abarca los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, extendiéndose a veces hasta la primavera o el inicio del verano. Estos eventos tienen un impacto significativo en la agricultura y el suministro de agua, afectando tanto a las comunidades rurales como urbanas.

6.6.2. Cambio climático

El cambio climático representa una amenaza significativa para los recursos hídricos de la República Dominicana, con proyecciones que indican reducciones en la disponibilidad de agua tanto superficial como subterránea. A medida que las temperaturas globales aumentan, los patrones de precipitación están cambiando, lo que tiene implicaciones directas sobre la cantidad y calidad del agua disponible en el país.

Una de las principales preocupaciones es la reducción de las precipitaciones anuales en algunas regiones. Se espera que el calentamiento global, con un aumento de 2°C, disminuya las precipitaciones en zonas tropicales y subtropicales. Este fenómeno puede reducir la disponibilidad de agua en ríos y embalses, que son cruciales para el suministro de agua potable y la agricultura (UN News). Estudios indican que los recursos hídricos renovables podrían reducirse hasta en un 20% por cada grado Celsius de aumento de temperatura, lo que aumentaría el estrés hídrico en áreas ya vulnerables (UNESDOC).

Además, el impacto sobre los acuíferos, que son una fuente vital de agua subterránea, es igualmente preocupante. La menor recarga de acuíferos debido a la disminución de las precipitaciones y el aumento de la evaporación podrían agravar la sobreexplotación de estos recursos. En la República Dominicana, donde muchas comunidades dependen del agua subterránea, esto podría llevar a una escasez crítica, afectando tanto el consumo humano como la agricultura (SciELO) (UNESDOC).

Estos cambios no solo implican una menor cantidad de agua disponible, sino también un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos, como sequías e inundaciones. La variabilidad en

las precipitaciones puede resultar en periodos prolongados de sequía seguidos de lluvias torrenciales, lo que dificulta la gestión eficiente del agua y aumenta la vulnerabilidad de las infraestructuras hidráulicas existentes (UN News).

La Tercera Comunicación Nacional de la República Dominicana sobre cambio climático 2014-2017 incluye una proyección de diferentes escenarios que acarrearían alteraciones en los patrones climáticos para los que el país debe adaptarse. Según este documento, las proyecciones de temperatura y precipitación son las siguientes:

Tabla 95. Proyecciones de temperatura y precipitación

Variable	Hacia 2050	Hacia 2070
Temperaturas mínimas	• Aumentarán de entre 1°C y hasta 3°C	• Alcanzarán valores de cambio de entre 2°C y hasta 6°C
Temperaturas máximas	• Aumentarán de entre 2°C y 3°C	• Aumentarán de 3°C a 5°C
Temporada de secas (diciembre-abril)	• Intensificarse con disminución en la lluvia total de hasta 50% Independencia, Puerto Plata, San Juan y Santiago; • Disminuciones de entre 10 y 30% en provincias como Samaná, Distrito Nacional, Altagracia, Barahona y Hato Mayor	• Igual que en el 2050
Inicio de las lluvias	• Aumento súbito en la lluvia total acumulada, presentando incrementos de más del 100% (principalmente en Herrera, Barahona y San Juan). • Ciclo diurno más intensificado y con mayor capacidad para presentar eventos extremos de lluvias.	• Igual que en el 2050
Precipitación total anual	• Disminuirá un 15% al promediarla en todo el territorio nacional, con las Provincias del Sur y Oeste más afectadas	• Disminución de 17%

Dada la generalidad de estos resultados y teniendo en cuenta lo indicado en la *Guía de la Conferencia de Direcciones y Autoridades Iberoamericanas del Agua (CODIA)*, financiada por AECID[28] a este respecto:

[28] *Guía técnica de planificación hidrológica en el marco de la gestión integrada del recurso hídrico dirigida al ámbito Iberoamericano. Bloque II. Marco conceptual.* Apartado 7.2.1. CRITERIOS PARA LA CONSIDERACIÓN DE LA AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN RÉGIMEN NATURAL, pág. 47, de julio 2024.

Como primera aproximación se propone utilizar un único coeficiente para todo el ámbito territorial del plan hidrológico. No obstante, si se trata de cuencas muy extensas o cuyas características físicas den lugar a diferencias notables de la afección del cambio climático dentro de la cuenca, ***podrían diferenciarse zonas geográficas con distinto coeficiente de afección****.*

Para ello se tomó como referencia el estudio *SDP-02-2015 Simulación Escenarios Climáticos para la Tercera Comunicación Nacional de la República Dominicana (TCNCC)*, realizado en marco del Proyecto de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana (Cathalac, 2015).

A partir de los datos de este estudio se obtuvieron los datos numéricos de precipitación y temperatura en cada una de las 12 estaciones meteorológicas consideradas; se dedujeron las variaciones en cada mes de la precipitación y la temperatura históricas frente a las asociadas con el cambio climático y se dedujo un coeficiente de variación para cada una de las estaciones y para cada mes del año; se estableció el área de influencia de cada una de las doce estaciones y se aplicaron los coeficientes a los generadores de lluvia del modelo SWAT; por último, se empleó este modelo para generar nuevas series de recursos hídricos naturales utilizando las series de precipitación y temperatura ajustadas bajo el escenario de cambio climático. Estas nuevas simulaciones han permitido evaluar cómo varía la disponibilidad de agua en las cuencas analizadas en respuesta a los cambios proyectados en el clima, tal y como se recoge en la tabla siguiente donde se compara con la situación ordinaria:

Tabla 96. Comparación de los recursos hídricos totales entre la situación actual y con el cambio climático

Región Hidrográfica	Área (km²)	Precipitación (mmc)		Aportes superficiales (mmc)		Aportes subterráneos (mmc)		Total (mmc)	
		Actual	Cambio climátic	Actual	Cambio climátic	Actual	Cambio climático	Actual	Cambio climátic
Yaque del Norte	7,785	8,719	7,411	3,087	2,809	1,151	956	4,238	3,765
Atlántica	5,065	8,990	8,091	3,183	3,067	1,187	1,044	4,370	4,111
Yuna	6,150	10,904	9,050	3,860	3,430	1,439	1,167	5,299	4,597
Este	7,340	10,570	8,773	3,742	3,325	1,395	1,132	5,137	4,457
Ozama-Nizao	5,720	9,152	9,152	3,240	3,469	1,208	1,181	4,448	4,650
Yaque del Sur	16,130	16,049	17,975	5,681	6,813	2,119	2,319	7,800	9,132
Total	**48,190**	**64,384**	**60,452**	**22,792**	**22,913**	**8,499**	**7,799**	**31,292**	**30,712**

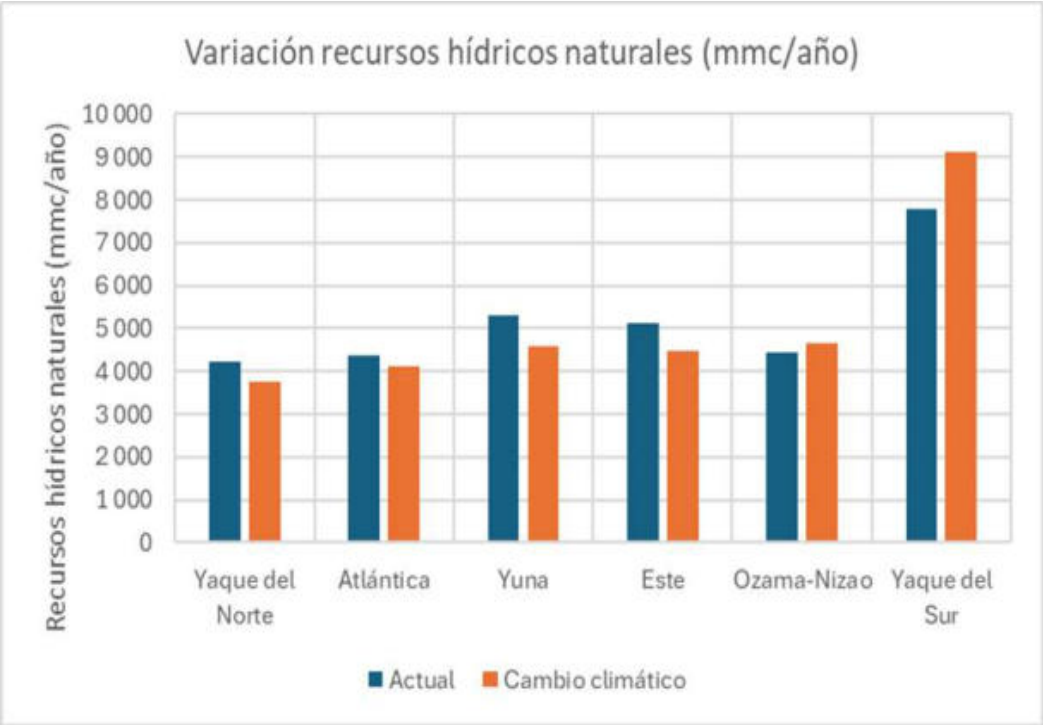


Gráfico 29. Comparación de los recursos hídricos anuales en la situación actual y bajo efecto cambio climático. Distribución regional

Por su parte, en el gráfico siguiente se efectúa la comparación entre la distribución mensual de los recursos hídricos naturales en la situación actual con los que se deducen del efecto del cambio climático:

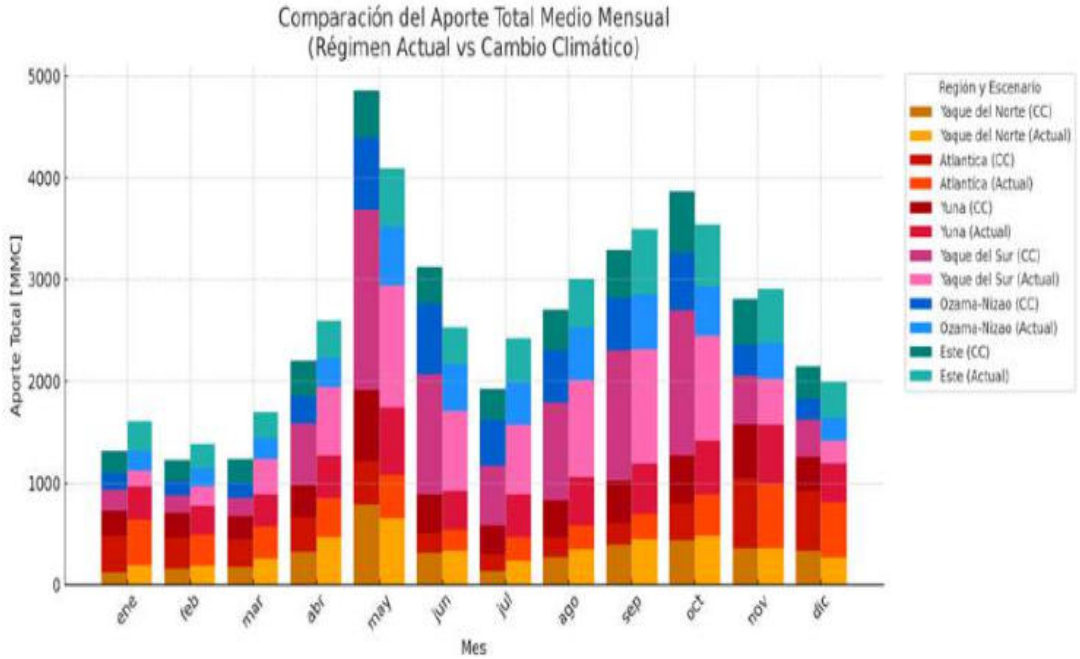


Gráfico 30. Comparación de los recursos hídricos mensuales en la situación actual y bajo efecto cambio climático. Distribución regional

El gráfico evidencia el cambio en el patrón que muestran los efectos del cambio climático: mayores precipitaciones en los meses húmedos y menores en los meses secos.

6.6.3. Caracterización de la problemática de los eventos extremos y cambio climático

Los impactos del cambio climático se perciben como una de las grandes amenazas para la República Dominicana en las próximas décadas que viene avalada por la observación de eventos extremos más intensos con cambios significativos en los registros de precipitación y temperaturas extremas que han dado lugar a una variabilidad climática que sugiere posibles cambios en los patrones climáticos futuros.

Sin embargo, los resultados de los estudios actuales del clima muestran importantes incertidumbres en el conocimiento del clima presente y futuro, tanto por la complejidad climática debida a su carácter caribeño, como por la escasez de observaciones meteorológicas para abordar predicciones de tanta complejidad. Por otra parte, el agua en la República Dominicana se distribuye de manera muy irregular en el espacio y en el tiempo por lo que, aunque abunda en el conjunto del territorio, escasea en determinadas regiones hidrográficas, donde se asienta la mayor parte de la población. Esto configura una situación de gran vulnerabilidad frente a situaciones de cambio climático.

El principal problema que enfrentamos es la falta de coordinación y preparación para responder a los efectos del cambio climático, como las inundaciones y las sequías. Esto se debe a que muchas instituciones trabajan de forma aislada, con recursos limitados y sin una estrategia común. Además, existe poca cultura de prevención y conciencia sobre la gravedad de estos fenómenos, lo que resulta en sistemas de alerta tardíos, información dispersa y una respuesta lenta cuando ocurre una emergencia. Como consecuencia, toda la comunidad se vuelve más vulnerable ante estos eventos.

Tabla 97. Diagnóstico de la adaptación al cambio climático y eventos extremos

Problemas	Causas	Efectos
• Falta de coordinación de acciones de adaptación al cambio climático, prevención de riesgos y eventos extremos	• Competencias repartidas entre diferentes organismos. • Poca cultura de prevención. • Falta de sensibilización acerca de las consecuencias del CC y EE. • Falta de planes de ordenamiento territorial. • Recursos escasos. • Cambio climático: aumento de temperaturas, irregularidad en la distribución de las precipitaciones y cambio de patrones.	• Información dispersa y escasa para la toma decisiones. • Falta de sistemas de alerta temprana y retraso en tiempos de respuesta. • Mayor vulnerabilidad, sobre todo de la población con menos recursos. • Daños a la salud de las personas, en infraestructuras y pérdidas económicas: conflictos sociales. • Escasa participación de la población en la prevención y gestión de riesgos. • Aumento de riesgo de inundaciones. • Aumento de material de arrastre en las corrientes de agua. • Pérdidas económicas.
• Conocimiento insuficiente de los efectos del cambio climático y ocurrencia de eventos extremos	• Ausencia de información de seguimiento, estudios ý planes específicos de gestión de inundaciones y sequías.	• Escasez de información para la toma de decisiones. Inexistencia de mapas de riesgo. • Desconocimiento de la tipificación de las cuencas ante el riesgo potencial frente EE.



Fuente: Primer Concurso de Video y Fotografía sobre el Agua: El Agua, un recurso para la vida, 2011, Mister Paolo - Mr Paolo 03

Un segundo desafío crucial es la falta de información clara y estudios específicos. No contamos con mapas de riesgo que nos indiquen qué zonas son más propensas a inundarse o sufrir otros desastres, ni con un conocimiento detallado de cómo el cambio climático afectará a nuestras cuencas y territorios. Esta carencia de herramientas y datos precisos impide que las autoridades y la población tomen decisiones informadas y planifiquen con antelación, dejándonos en una situación de desventaja frente a los fenómenos naturales.

Los efectos de estos problemas ya se están sintiendo: aumentan los riesgos de inundación, se dañan carreteras y cultivos, y se generan pérdidas económicas que afectan a todos, pero especialmente a las familias más pobres. Estos daños, a su vez, pueden generar conflictos sociales y problemas de salud. Para romper este ciclo, es fundamental priorizar la prevención, invertir en sistemas de alerta temprana, fomentar la participación comunitaria y trabajar de manera coordinada entre instituciones y ciudadanos para construir un territorio más resiliente y seguro para todos.

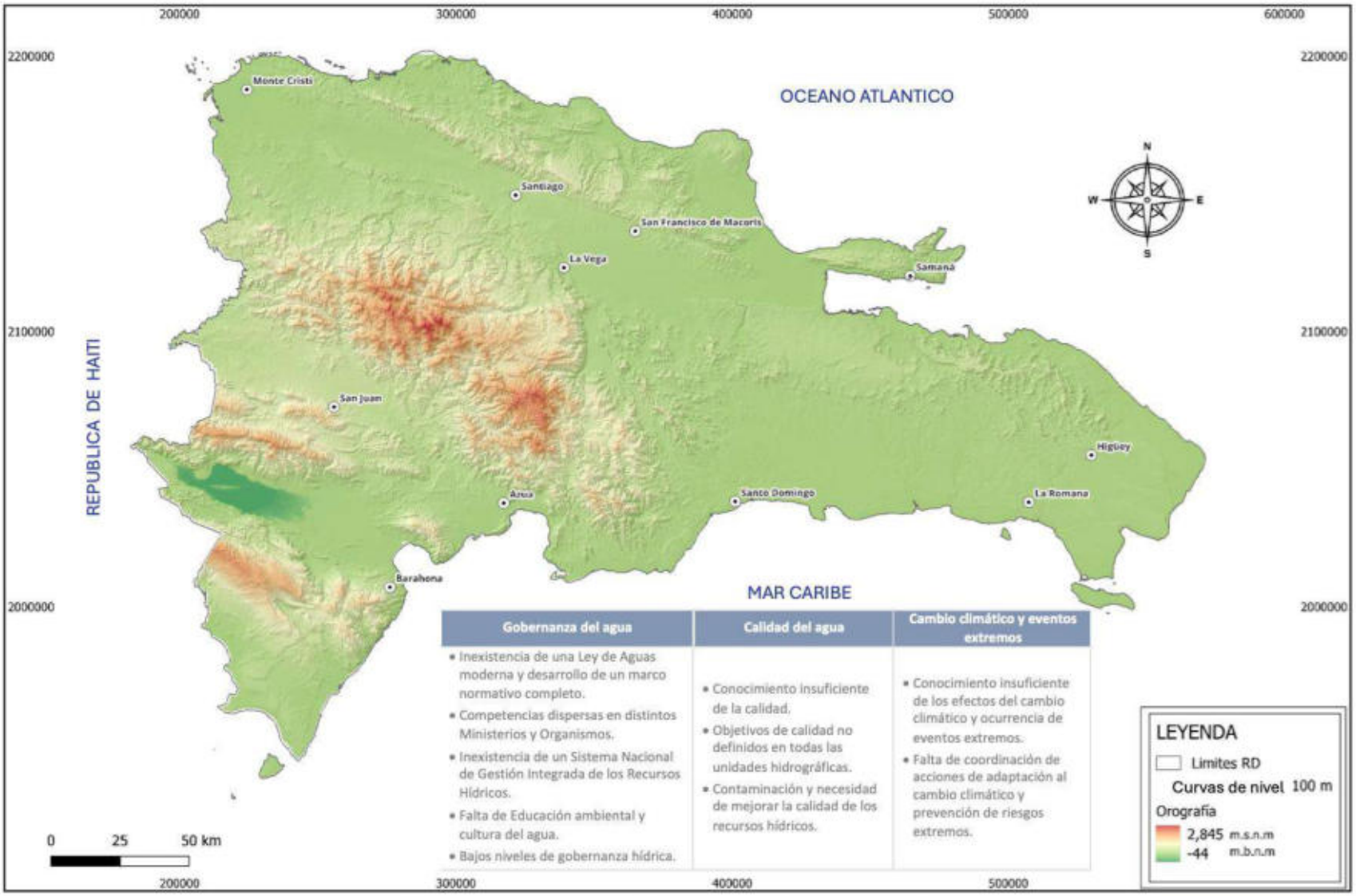
PROBLEMAS PRINCIPALES RELACIONADOS CON LOS RECURSOS HÍDRICOS

7.1. RESULTANTES DE LOS ESTUDIOS DEL DIAGNÓSTICO

El diagnóstico realizado en las páginas anteriores, que ha identificado los problemas-causas-efectos de cada materia analizada, conviene sintetizarlo en sus problemas más relevantes con asignación de la región hidrográfica donde resulta más notorio. Sin embargo, hay áreas del diagnóstico cuyos problemas son comunes a todo el territorio nacional por lo que esta síntesis se ha recogido en dos tablas, la primera de ellas con los problemas comunes al nivel nacional, mientras que, en la siguiente, los problemas se han adscrito a cada región hidrográfica. Posteriormente se incluyen sendos mapas donde se visualizan estos problemas en su ámbito geográfico.

Tabla 98. Síntesis de los problemas comunes a todo el país

Gobernanza del agua	Calidad del agua	Cambio climático y eventos extremos
• Inexistencia de una Ley de Aguas moderna y desarrollo de un marco normativo completo. • Competencias dispersas en distintos Ministerios y Organismos. • Inexistencia de un Sistema Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. • Falta de Educación ambiental y cultura del agua. • Bajos niveles de gobernanza hídrica.	• Conocimiento insuficiente de la calidad. • Objetivos de calidad no definidos en todas las unidades hidrográficas. • Contaminación y necesidad de mejorar la calidad de los recursos hídricos.	• Conocimiento insuficiente de los efectos del cambio climático y ocurrencia de eventos extremos. • Falta de coordinación de acciones de adaptación al cambio climático y prevención de riesgos extremos.



Mapa 35. Síntesis de los problemas importantes del agua comunes al nivel nacional

Tabla 99. Mapa de síntesis de problemas para poner en un mapa en cada región hidrográfica					
Yaque del Norte	**Atlántica**	**Yuna**	**Este**	**Ozama-Nizao**	**Yaque del Sur**
• Elevado consumo de agua de riego. • Baja eficiencia regadíos. • Grado de presión hídrica elevado por los riegos. • Déficits en las demandas que se nutren de tomas directas. • Superávit en las demandas que se suministran por embalses: Monción, Tavera-Bao. • Cuencas binacionales: elevada erosión y sedimentación, mala calidad del agua, afecciones a la biodiversidad, aumento de la pobreza.	• Red hidrométrica insuficiente. • Dificultad para conocer los recursos hídricos naturales. • Elevado consumo de agua de riego. • Baja eficiencia regadíos. • Inexistencia de embalses de regulación. • Baja cobertura de abastecimiento y saneamiento en el sureste. • Déficit de infraestructuras hidráulicas.	• Elevado consumo de agua de riego. • Baja eficiencia regadíos. • Cobertura de abastecimiento y saneamiento inferior a la media. • Elevado grado de presión hídrica. • Déficits en las demandas que se nutren de tomas directas. • Superávit en el embalse de Hatillo que se podría destinar a otros abastecimientos. • Equilibrio estricto en el embalse de Rincón.	• Red hidrométrica insuficiente. • Dificultad para conocer los recursos hídricos naturales. • Inexistencia de embalses de regulación. • Cobertura de abastecimiento y saneamiento inferior a la media. • Aumento del estrés hídrico por el desarrollo del turismo. • Déficit de infraestructuras hidráulicas.	• Elevado consumo de agua poblacional. • Grado de presión hídrica por elevado consumo poblacional. • Baja garantía de suministro en la cuenca del Ozama (Santo Domingo Este). • Equilibrio estricto en el sistema Nizao.	• Red hidrométrica insuficiente. • Dificultad para conocer los recursos hídricos naturales. • Elevado consumo de agua de riego. • Baja eficiencia regadíos. • Equilibrio estricto en el embalse de Sabaneta. • Superávit en el embalse de Sabana Yegua. • Cuencas binacionales: elevada erosión y sedimentación, mala calidad del agua, afecciones a la biodiversidad, aumento de la pobreza.

pág. 206



Mapa 36. Síntesis de los problemas importantes del agua al nivel de región hidrográfica

7.2. RESULTANTES DE LA VISIÓN DE LAS INSTITUCIONES DEL SECTOR AGUA

7.2.1. Cuestionarios enviados a las instituciones

En el marco de la elaboración del PHN se elaboraron unos cuestionarios dirigidos a las diversas Instituciones que tienen relación con el sector agua. El cuestionario fue remitido a cada una de dichas Instituciones y, por diversas circunstancias, no fue contestado por la totalidad de ellas hasta junio de 2025. La relación de Instituciones y Ministerios a los que se les envió el cuestionario fueron las siguientes:

- INDRHI. Departamento de Hidrología, Gestión del Riego y Calidad del agua (CEHICA).
- Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD).
- Gabinete del Agua del MEPYD.
- Ministerio de Agricultura.
- Ministerio de Medio Ambiente.
- EGEHID.
- CORAA e INAPA.
- Ministerio de Industria, Comercio y MIPYMES.
- Ministerio de Energía y Minas.

Los cuestionarios se diseñaron con preguntas diferentes para cada Organismo en función de la naturaleza de sus competencias, pero, básicamente, estaban orientados a recoger su visión de la situación actual del servicio que prestaban; la enumeración de los problemas más importantes que deben resolver y sus posibles soluciones; también se les solicitaba información sobre los planes, programas y proyectos que tenían previstos para el futuro, con el plazo para su desarrollo.

El día 26 de junio de 2025 en la Sala del Agua del INDRHI, se celebró un taller con el objeto de socializar los resultados del cuestionario en jornada de mañana y tarde y, dirigido por el director de Planificación para el Desarrollo Institucional del INDRHI.

Las propuestas de solución a los problemas identificados se sintetizan en los apartados siguientes, mientras que en el informe disponible en el INDRHI con el nombre PARTICIPACIÓN PÚBLICA se incluyen sus respuestas completas a los cuestionarios.

7.2.2. Gobernanza del agua

Tal y como se puso de manifiesto en el Informe preliminar de diagnóstico, los objetivos de una gobernanza rigurosa en República Dominicana deben ser, entre otros:

- Garantizar una gestión integrada de los recursos hídricos, tanto al nivel de cuenca hidrográfica, como entre cuencas diferentes pero relacionadas, lo que implica una visión transversal entre todos los componentes.
- Conservar y profundizar en la gobernabilidad del recurso hídrico, tal y como está ordenado en la Ley 64-00, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Fomentar la educación y concienciación del valor del agua, así como la participación ciudadana en la gestión de los recursos hídricos en todos los niveles. Esta es competencia de la SEMARN y de las CORAA.

El cuestionario enviado a las Instituciones fue contestado por el Gabinete del Agua del MPEYD y las Corporaciones de Acueducto y Alcantarillado e Inapa. Sus medidas para mejorar en este aspecto se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 100. Gobernanza del agua. Medidas propuestas por las Instituciones

Gabinete del Agua MEPyD	CORAA e INAPA	MEPYD
• Fortalecer los aspectos técnicos de las instituciones y administrativos. • Mejorar la gestión participativa del agua con los usuarios, instituciones, entidades prestadoras de servicios. • Inclusión de una materia en el currículo de las escuelas. • Aplicación de un sistema de cánones, tarifas, tasas, etc., con el que los usuarios del agua contribuyan al coste de los servicios del agua que reciben. • Participación efectiva de las EPS y Juntas de regantes y poner precio real al almacenamiento y conducción del agua. • Participación a los usuarios e integrar las autoridades sectoriales en la gestión.	• Nueva Ley APS. • Reforma marco jurídico APS: derechos de uso, valor del agua, rentabilidad. • Creación de una Institución coordinadora del sector agua potable y alcantarillado. • Permitir alianzas privadas para obras APS. • Capacitación personal y técnicos. • Campañas educativas sobre el uso debido del agua potable. • Campañas para ahorrar agua. • Catastro de redes y usuarios. • Incentivación del ahorro a las operadoras provinciales (bonos, medallas, etc.).	• Todas las personas físicas o jurídicas que utilicen o aprovechen el agua deben abonar tarifas por el uso, aprovechamiento o vertido de agua.

7.2.3. Disponibilidad de agua

En el informe preliminar de diagnóstico se constató que es necesario profundizar en el conocimiento de los recursos hídricos al nivel nacional, tanto superficiales, como subterráneos, y el INDRHI propone una serie de medidas para conseguirlo. Por otra parte, el Gabinete del Agua se centra en la necesidad de contar con la planificación hidrológica para optimizar una gestión integrada de los recursos hídricos. Por último, el Ministerio de Agricultura propone medidas relacionadas con la disminución del consumo de agua en el regadío a efectos de aprovechar el agua despilfarrada en otros destinos. Sus medidas para mejorar en este aspecto se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 101. Conocimiento de la disponibilidad del agua. Medidas propuestas por las Instituciones

INDRHI	Gabinete del Agua MEPyD	Ministerio de Agricultura
• Mejorar, fortalecer y hacer sostenible la red de estaciones hidrológicas del INDRHI	• La planificación hidrológica que permite: • Mayor eficiencia en el uso del recurso.	• Modernización de Sistemas de Riego.

Tabla 101. Conocimiento de la disponibilidad del agua. Medidas propuestas por las Instituciones		
INDRHI	**Gabinete del Agua MEPyD**	**Ministerio de Agricultura**
• Dotar de un presupuesto operacional fijo establecido por la institución para estos fines. • Planes del Departamento de Hidrología (POA) para la instalación y rehabilitación de estaciones. • Planes vinculados al mantenimiento y supervisión de la red de monitoreo y medición. • Propuesta para fortalecimiento de la red de medición y monitoreo hidrológico a través de un proyecto del BID.	• Protección del medio ambiente. • Mejor aprovechamiento del recurso. • Revitalización del medio ambiente. • Mayor resiliencia ante el cambio climático. • Participación organizada del sector público con mira a tomar decisiones en el uso y conservación del recurso hídrico. • El conocimiento del balance hídrico permite actuar en las pérdidas para aumentar la disponibilidad.	• Capacitación y asistencia técnica a los agricultores. • Uso de tecnologías de monitoreo. • Manejo adecuado del suelo. • Rehabilitación de infraestructura de riego. • Políticas públicas y financiamiento. • Selección de cultivos adecuados. • Programa de Desarrollo Agroforestal (PDA)

7.2.4. Ordenación de usos. Gestión de la demanda y del balance hídrico

Este aspecto del diagnóstico está relacionado con la gestión de la demanda encaminada a equilibrar el balance recursos hídricos-demanda de agua. El elevado consumo de agua en el regadío, el conocimiento insuficiente de la demanda y un uso ineficiente y no sostenible del agua, fueron los problemas más relevantes diagnosticados. Las soluciones pasan por aumentar las eficiencias en los correspondientes usos con el fin de ahorrar agua e, incluso, a introducir nuevos recursos como puede ser la reutilización de aguas residuales tratadas convenientemente. Las respuestas concretas partieron del Gabinete del Agua, el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Industria, Comercio y MYPYMES. Sus medidas para optimizar la gestión de la demanda se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 102. Ordenación de usos. Gestión de la demanda y del balance. Medidas propuestas por las Instituciones		
Gabinete del Agua MEPyD	**Ministerio de Agricultura**	**Ministerio de Industria, Comercio y MYPYMES**
• Mejoramiento de las infraestructuras. • Tecnificación de riego, • Gobernanza del agua. • Marco Legal actualizado.	• Modernización de Sistemas de Riego. • Reutilización de aguas residuales. • Gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH). • Captación y almacenamiento de agua. • Incentivos y políticas de ahorro. • Investigación e innovación.	• Instalar medidores (contadores) de agua, para controlar el consumo real, detectar fugas y reducir el desperdicio a corto plazo. • Modernizar el sistema de riego agrícola, sustituir el riego de gravedad por sistema presurizados (goteo o aspersión) al mediano plazo para aumentar la eficiencia. • Formalizar los usuarios informales, mediante registro y regulación, para mejorar el cobro a corto y mediano plazo.

7.2.5. Alteración del régimen hidrológico. Infraestructuras

La alteración del régimen hidrológico está determinada por la implantación de infraestructura hidráulica -captación, almacenamiento, transporte, depuración, etc.- que están asociados a la satisfacción de las demandas. Los problemas más perentorios a resolver se centran en unas infraestructuras deficientes e insuficientes, unos servicios de agua potable y alcantarillado mejorables y unos servicios de suministro de agua para riego que consumen una cantidad elevada de agua con una baja eficiencia. El cuestionario fue contestado por el Gabinete del Agua, las Corporaciones de Acueducto y Alcantarillado y el Ministerio de Agricultura. Sus medidas para optimizar la gestión de la demanda se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 103. Alteración del régimen hidrológico. Medidas propuestas por las Instituciones

Materias relevantes	Gabinete del Agua MEPyD	CORAA e INAPA	Ministerio de Agricultura
• Infraestructuras hidráulicas deficientes e insuficientes.	• Nuevas infraestructuras de regulación y distribución. • Elaborar planes de mantenimiento y conservación de las infraestructuras de almacenamiento. • Nueva normativa de seguridad de presas.	• Rehabilitación de las redes. • Ampliación de las redes de acueducto para aumento de la cobertura. • Sistemas de monitoreo. • Mantenimiento de infraestructuras. • Ampliación de las redes de alcantarillado para aumento de la cobertura. • Rehabilitación de PTAR y Estaciones de bombeo.	• Reparar y revestir canales para evitar pérdidas por filtración. • Implementar sistemas de control y medición del caudal en redes de riego colectivas.
• Servicios de agua potable y saneamiento ineficientes.	• Racionalización y ahorro del agua EPS. • Nuevas infraestructuras EPS.	• Sectorización de las redes. • Micro y macro medición. • Uso de tecnologías en tiempo real. • Nuevos campos de pozos. • Interconexión de sistemas. • Programas de control de pérdidas. • Nuevas presas de regulación (Haina, Don Juan). • Trasvases (Hatillo).	
• Servicios de suministro de agua para el riego.	• Eficientizar el uso del recurso en el regadío. • Sembrar cultivos cuya demanda no altere el equilibrio		• Modernización de Sistemas de Riego. • Reutilización de aguas residuales. • Gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH).

Tabla 103. Alteración del régimen hidrológico. Medidas propuestas por las Instituciones			
Materias relevantes	**Gabinete del Agua MEPyD**	**CORAA e INAPA**	**Ministerio de Agricultura**
	de los balances hídricos.		• Captación y almacenamiento de agua. • Incentivos y políticas de ahorro. • Investigación e innovación.

7.2.6. Calidad del agua

En el informe de diagnóstico los problemas más relevantes que se determinaron estaban relacionados con el conocimiento insuficiente de la calidad del agua, la existencia de unidades hidrográficas donde la clasificación de los cuerpos de agua no está definida y la contaminación del medio hídrico con la necesidad de mejorar su calidad.

Tabla 104. Calidad del agua. Medidas propuestas por las Instituciones	
INDRHI	**Gabinete del Agua MEPyD**
• Revisión y actualización de la normativa. • Mejora de la vigilancia y monitoreo. • Fortalecimiento de la capacidad de fiscalización. • Sistemas de sanciones efectivo. • Coordinación Interinstitucional y Judicial. • Transparencia y participación ciudadana. • Establecimiento de caudales ecológicos.	• Aplicar las leyes existentes y régimen de consecuencias para aquellos que violen las mismas. • Con los caudales ecológicos se aumenta la calidad del recurso.

7.2.7. Cambio climático y eventos extremos

El conocimiento insuficiente de los efectos del cambio climático y la falta de coordinación de acciones para adaptarse al mismo, así como a los eventos extremos, fueron los problemas más relevantes diagnosticados sobre esta materia. El cuestionario sólo fue contestado por el Gabinete del Agua quien propone las siguientes soluciones:

- Evitar todas las zonas vulnerables tales como zonas bajas propicias a inundaciones, reubicando las poblaciones como mejor planeamiento urbano.
- Presas de control de inundaciones y la adecuación de cauce de ríos.
- Elaborar planes de contingencia en zonas vulnerables.

7.2.8. Cuencas transfronterizas

El incremento de la erosión y sedimentación en las tres cuencas binacionales, la disminución de la calidad del agua, las afecciones a la biodiversidad y el aumento de la pobreza fueron los problemas diagnosticados en las tres cuencas binacionales Masacre, Artibonito y Pedernales. A este cuestionario contestó el MEPyD que es el Ministerio con competencias en esta materia, quien manifestó que:

- En 2024 se acordó realizar un estudio técnico con apoyo internacional para la cuenca del río Masacre, buscando un plan estratégico para la gobernanza y uso sostenible del recurso hídrico compartido.

7.2.9. Financiación y recuperación de costos

La financiación de la gestión del agua y la recuperación de costes de los servicios del agua prestados a los ciudadanos están relacionadas con la gobernanza hídrica, pero también con el otorgamiento de los derechos de uso del agua, al aportar seguridad jurídica, ser un medio de resolución de conflictos y poder asignar el recurso hídrico disponible. Tanto el INDRHI como el MEPYD aportaron las soluciones que se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 105. Otorgamiento de derechos de uso del agua. Medidas propuestas por las Instituciones

INDRHI	Gabinete del Agua	MEPYD
• Implementar el cobro de cánones o tarifas por el uso del agua.	• Aplicación de un sistema de cánones, tarifas, tasas, etc., con el que los usuarios del agua contribuyan al coste de los servicios del agua que reciben.	• Todas las personas físicas o jurídicas que utilicen o aprovechen el agua deben abonar tarifas por el uso, aprovechamiento o vertido de agua. • **Retribución económica por el uso del agua**: APS. • **Retribución económica por el vertido de las aguas residuales**: APS no muestran un marco de retribución económica por el vertido de las aguas residuales. • **Tarifa por el servicio de distribución del agua en los usos sectoriales**: Ausencia de un marco legal tarifario. • **Tarifa por la utilización de la infraestructura hidráulica**: Ausencia de marco legal tarifario. • **Tarifa por el monitoreo y gestión del uso de las aguas subterráneas**: Ausencia o limitada implementación de estas tarifas.

7.3. BÚSQUEDA DE SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DEL AGUA

7.3.1. Consideraciones generales

En el reciente análisis de la situación actual de los recursos hídricos se ha puesto de manifiesto que el grado de presión sobre los recursos es elevado en varias regiones hidrográficas -conclusión a la que también había llegado el Plan Hidrológico de 2012-, así como en distintas cuencas reguladas, lo que muestra una situación de escasez que compromete la gestión sostenible de los recursos hídricos.

Por otra parte, el diagnóstico de la gestión del agua realizado en el marco de este Plan ha profundizado en los problemas que persisten en el tiempo y que estuvo centrado en la gobernanza, la disponibilidad del recurso, la alteración del régimen hidrológico, la gestión de la demanda, la calidad del agua y los eventos extremos y el cambio climático. Para cada una de estas materias se han enunciado algunas medidas que pretenden solucionarlos, tanto fruto del propio diagnóstico, como de las Instituciones con competencias en el sector agua.

Todas estas consideraciones, muy divulgadas al nivel nacional por la amplia participación en la planificación hidrológica de instituciones y entidades relacionadas con el agua, así como los usuarios y otros interesados, han creado una mayor concienciación en el ámbito político, sobre la necesidad de gestionar el agua de manera integrada y sostenible si se quieren evitar los problemas sociales, económicos y ambientales que se producen con el deterioro de los recursos hídricos.

7.3.2. Las soluciones institucionales

Esta nueva concienciación en el ámbito político se ha materializado, en los últimos años, en el marco legal con la aprobación de la ambiciosa **Ley 1-12, de la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030**, que en su Cuarto Eje Estratégico dedica uno de sus objetivos a *"Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible para garantizar la seguridad hídrica"*.

Pero esta concienciación también se extiende a la colaboración política y social que se ha producido con la aprobación del **Pacto por el Agua 2021-2036**, un acuerdo suscrito por las diferentes fuerzas políticas, con participación importante de representantes de la sociedad del país.

Como no podía ser de otra manera, las actuaciones al nivel claramente político antes mencionadas, han tenido continuidad en la parte más centrada en la gestión del recurso agua, con la puesta en marcha de dos actuaciones de gran trascendencia: la elaboración de un **Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023**, que sustituiría a la vigente *Ley nº. 5852, de 1962, sobre Dominio de Aguas Terrestres y Distribución de las Aguas Públicas*, muy limitada y poco representativa de las necesidades de la sociedad actual por su antigüedad; y, comenzar los trabajos para la elaboración de un nuevo Plan Hidrológico Nacional, el mismo que se está redactando en 2025.

Esta respuesta institucional ha tenido una continuidad más profunda con la enumeración de los problemas y posibles soluciones a los mismos que incluyeron en las encuestas realizadas en el desarrollo del presente Plan, así como en su nutrida participación en la jornada del 26 de junio en el INDRHI.

7.3.3. Objetivos a alcanzar

Estos objetivos pueden ser muy diversos según el enfoque que se proponga. Desde una dimensión de la mera gestión del agua podría decirse que la aprobación del Anteproyecto de Ley de Aguas y la del Plan Hidrológico Nacional serían unos grandes objetivos a alcanzar en el corto plazo, pero si los objetivos a alcanzar se miran desde una dimensión política, no cabe duda

de que los objetivos que desarrollan el objetivo general *"Manejo sostenible del medio ambiente",* del Cuarto Eje Estratégico de la **Ley 1-12, Estrategia Nacional de Desarrollo 2030**, serían los más apropiados. Estos objetivos se transcriben a continuación:

Tabla 106. Líneas de acción del objetivo general 4.1. Manejo sostenible del medio ambiente

Objetivo específico	Líneas de acción
4.1.4. Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible, para garantizar la seguridad hídrica.	• 4.1.4.1. Desarrollar un marco legal e institucional que garantice la gestión sostenible y eficiente de los recursos hídricos superficiales y subterráneos • 4.1.4.2. Planificar de manera coordinada e integral la gestión de los recursos hídricos, con la cuenca hidrográfica como elemento central • 4.1.4.3. Conservar y gestionar de manera sostenible los recursos hídricos superficiales y subterráneos, para atenuar los efectos del cambio climático • 4.1.4.4. Modificar la filosofía de la política hídrica para pasar de un modelo enfocado a la expansión de la oferta a un modelo que enfatice el control de la demanda • 4.1.4.5. Expandir y dar mantenimiento a la infraestructura para la regulación de volúmenes de agua, priorizando inversiones en obras de propósitos múltiples • 4.1.4.6. Fortalecer la participación y corresponsabilidad de los usuarios de sistemas de riego en su mejora y uso ambiental • 4.1.4.7. Promover recursos, medios y asistencia para la modernización y conservación de la infraestructura de riego para mejorar la eficiencia en el uso del agua • 4.1.4.8. Desarrollar un sistema de ordenamiento y calificación del agua en ríos, lagos, embalses y costas que incluya monitoreo y control de vertidos a los cuerpos de agua • 4.1.4.9. Educar a la población en la conservación y consumo sostenible del recurso agua

7.3.4. Hacia la formulación de un Programa de Medidas

Con los objetivos mencionados, incluidos en la *Ley 1-12, Estrategia Nacional de Desarrollo 2030*, cuyo objetivo principal mencionado en su prólogo es *"Su puesta en ejecución será un viaje de transformación a un país mejor",* y dentro de la elaboración del presente PHN, las siguientes etapas de este viaje no pueden ser otras que las siguientes:

- **Definir los Lineamientos de política hídrica nacional**. Los lineamientos son enunciados generales que establecen la dirección deseada y los principios que deben

guiar las acciones en un área específica. Actúan como un marco de referencia para la toma de decisiones y la formulación de políticas y estrategias.

- **Determinar las Políticas hídricas al nivel nacional**. La política del agua define objetivos concretos y resultados deseados. Es la declaración formal de intenciones y propósitos que una organización o entidad busca lograr. La República Dominicana no dispone de un documento aprobado donde se defina la política hídrica que tiene que seguir. En el *Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023* se define que:

- "La Política Nacional del Agua se fundamenta en la preservación y uso sostenible del recurso agua, manteniendo el equilibrio del ciclo hidrológico mediante la gestión sostenible de los recursos hídricos de las cuencas hidrográficas…
- responde al objetivo del Estado de proteger el acceso en condiciones de cantidad y calidad al agua y de satisfacer de forma eficiente la demanda de agua presente y futura de la población, de los ecosistemas naturales y de los diferentes usuarios que posibilite el desarrollo sostenible de la Nación…



Fuente: Primer Concurso de Video y Fotografía sobre el Agua: El Agua, un recurso para la vida, 2011, Chofer de Cámara – A paso lento

- es la guía para la elaboración de los planes, estrategias, programas y acciones para el logro de la gestión sostenible del agua".

- **Identificar las Estrategias del recurso hídrico**. Una estrategia es el plan detallado que describe cómo se alcanzarán los objetivos establecidos por la política, utilizando los recursos disponibles de manera eficiente y efectiva. Se articula en programas que

incluyen la identificación de acciones específicas, la asignación de recursos, la definición de plazos y la evaluación del progreso.

- **Elaboración del Programa de Medidas**. La finalidad del programa de medidas es proponer soluciones a los problemas identificados y alcanzar los objetivos medioambientales. Es el resultado de un proceso de coordinación, integración y ajuste entre las diversas administraciones con competencias en el sector agua, así como los diferentes usuarios del agua. Una vez recopiladas las medidas, se evalúan, por las administraciones, para comprobar que permiten alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica y se someten a información pública, dentro del proceso de participación activa de la sociedad, antes de su aprobación definitiva.

LINEAMIENTOS, ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS DEL RECURSO HÍDRICO

8.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Una vez conocida la problemática de los recursos hídricos en la República Dominicana y seleccionados los dos escenarios más probables que pueden reflejar la situación del agua para los dos horizontes de planificación -2035 y 2045-, procede determinar las soluciones que resolverán esos problemas. Para ello, se analizan una serie de posibles estrategias que habrá que desarrollar para integrarlas en el Programa de Medidas del Plan Hidrológico Nacional.

El cumplimiento de los objetivos del Plan supone aplicar medidas de gestión integrada del agua para poder equilibrar y armonizar la oferta y la demanda, y contribuir al desarrollo sostenible del país a través de un uso eficiente del agua. Como se ha puesto de manifiesto en las páginas anteriores, el territorio dominicano cuenta, en valores medios, con recursos hídricos suficientes para cubrir las necesidades básicas y las actividades de los sectores económicos. Pero hay que considerar que la disponibilidad espacial y temporal de la oferta de agua no coincide con la distribución espacial y temporal de la demanda. Esta variabilidad presenta, asimismo, un desafío respecto a la distribución de los recursos hídricos de manera oportuna que permita atender el consumo humano, en forma prioritaria, seguido de los usos productivos.



Fuente: Primer Concurso de Video y Fotografía sobre el Agua: El Agua, un recurso para la vida, 2011, El Coby 1010 - Cuando se desvía un rio

8.2. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA HÍDRICA

A partir de los diagnósticos realizados procedentes, tanto de los estudios realizados en el marco del Plan, como de los cuestionarios contestados por las Instituciones del sector del agua, se propone un conjunto de lineamientos para la definición de la política hídrica nacional. El objetivo general de estos lineamientos es establecer un nivel adecuado y sostenible de la gestión de los recursos hídricos para atender las demandas presentes y futuras de la sociedad y responder a los retos que se planteen desde la gestión de los usos del agua, de la seguridad hídrica y de la preservación del medio ambiente. Estos lineamientos deben estar alineados y proporcionar las respuestas a los objetivos generales y específicos del Plan.

Esta propuesta inicial de lineamientos de política hídrica nacional es coherente con las líneas de acción del objetivo específico *4.1.1. Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible, para garantizar la seguridad hídrica,* integrado en el objetivo general *4.1. Manejo sostenible del medio ambiente*, de la **Ley 1-12 Estrategia Nacional de Desarrollo 2030**, y se ajusta a los compromisos definidos en el **Pacto por el Agua (2021-2036)** y a los principios que emanan del **Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023**.

Los lineamientos propuestos se recogen en la Tabla 107, donde se define su naturaleza y objetivos más generales:

Tabla 107. Lineamientos de política hídrica nacional

No.	Lineamientos de política hídrica	Definición
1	Gestión integrada de los recursos hídricos	• La que se realiza en una cuenca hidrográfica, con una Autoridad única, incluyendo todos los recursos hídricos (aguas superficiales, subterráneas, recursos no convencionales, como la reutilización y la desalación), la participación de los usuarios, la coordinación con todas las administraciones sectoriales. • Tiene en cuenta la dimensión social, económica y ambiental del agua.
2	Aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos	• Analiza los usos del agua desde una triple dimensión: • Bien social: el Estado debe asegurar el acceso al agua potable y priorizar el consumo humano sobre cualquier otro uso. • Bien económico: se refiere al valor económico que tiene el agua en todos sus usos. • Como recurso natural: reconocimiento del agua como recurso limitado, esencial para la conservación del medio ambiente y los ecosistemas.
3	Objetivos ambientales y protección de los recursos hídricos	• Las presiones sobre las aguas superficiales incluyen la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua, la regulación del flujo, las alteraciones morfológicas y otras afecciones significativas de la actividad humana. • Las aguas subterráneas están expuestas a presiones de las fuentes de contaminación difusa, las fuentes de contaminación puntual, la extracción del agua y la recarga artificial.
4	Planificación hidrológica	• Los planes hidrológicos incluyen todo lo relativo a la gestión del agua, cubren todos los aspectos de la política del agua y permiten conocer todo lo requerido por la política nacional del agua. • El objetivo de la planificación hidrológica es la satisfacción de las demandas presentes y futuras, la armonización del desarrollo regional y sectorial, el incremento de la disponibilidad del recurso, la protección de su calidad y la racionalización de sus usos. • En armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.
5	Gestión del riesgo producido por eventos extremos	• La política del agua también debe dar respuesta a situaciones de carácter excepcional, como las inundaciones y sequías, entre otras, protegiendo a la población en esas circunstancias.
6	Infraestructura hidráulica	• Embalses de regulación, construidos para satisfacer diversas demandas • Captación, conducción, PTAP y redes de distribución para el abastecimiento a la población. • Obras de saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas. • Obras de protección frente a avenidas.

Tabla 107. Lineamientos de política hídrica nacional		
No.	**Lineamientos de política hídrica**	**Definición**
7	Financiamiento y recuperación costes	• Las inversiones para desarrollar los servicios del agua son muy costosas. • Financiamiento complejo que debe preverse con antelación
8	Fortalecimiento institucional	• La gestión integral del agua es un tema cada vez más complejo y exigente. • Para ser efectiva, requiere la disponibilidad de importantes medios y recursos. • Organización adecuada que se adapte a las nuevas exigencias que enfrenta la Administración para satisfacer las necesidades de la sociedad.
9	Gestión participativa y educación sobre el valor del agua	• En la gestión del agua es esencial la participación de los usuarios, personas, asociaciones u organizaciones de usuarios, las entidades hídricas al nivel de cuenca, municipal, provincial, regional y nacional con interés y competencia. • Las decisiones finales, motivadas y razonadas corresponderán a la Autoridad Nacional del Agua.
10	Gestión de cuencas internacionales	• Debe ser siempre un lineamiento de la política hídrica por la naturaleza de los conflictos entre países que puede ocasionar este tema si no se cuida debidamente.

Estos lineamientos fueron aprobados por unanimidad entre los representantes de las Instituciones presentes en el Taller celebrado el pasado 26 de junio de 2025 en la Sala del Agua del INDRHI, tal y como se ha indicado en el apartado 7.2.1 de este documento del Plan y cuyos detalles se pueden solicitar al INDRHI.

La relación de los nueve objetivos específicos del objetivo 4.1.4. “Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible para garantizar la seguridad hídrica” de la END 2030, con los diez Lineamientos, se establece en la tabla siguiente, en la que se ha añadido una columna con los temas que han sido objeto del área de diagnóstico, al efecto de plasmar la integración y alineación de todas las actividades del Plan:

Tabla 108. Relación de los objetivos específicos de la END 2030 y los Lineamientos de política hídrica nacional		
Objetivo 4.1.4. Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible, para garantizar la seguridad hídrica	**Lineamientos de política hídrica**	**Área de diagnóstico**
4.1.4.1. Desarrollar un marco legal e institucional que garantice la gestión sostenible y eficiente de los recursos hídricos superficiales y subterráneos	Fortalecimiento institucional	• Gobernanza del agua
	Gestión de cuencas transfronterizas	• Instrumentos de gestión en cuencas transfronterizas

Tabla 108. Relación de los objetivos específicos de la END 2030 y los Lineamientos de política hídrica nacional		
Objetivo 4.1.4. Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible, para garantizar la seguridad hídrica	**Lineamientos de política hídrica**	**Área de diagnóstico**
	Financiamiento y recuperación de costes	• Gobernanza del agua • Ordenación de usos. Gestión de la demanda de agua
4.1.4.2. Planificar de manera coordinada e integral la gestión de los recursos hídricos, con la cuenca hidrográfica como elemento central	• Gestión integrada de los recursos hídricos • Planificación hidrológica	• Gobernanza del agua • Disponibilidad de los recursos hídricos • Ordenación de usos. Gestión de la demanda de agua • Alteración del régimen hidrológico • Gestión inadecuada de los recursos hídricos
4.1.4.3. Conservar y gestionar de manera sostenible los recursos hídricos superficiales y subterráneos, para atenuar los efectos del cambio climático	Gestión del riesgo producido por el cambio climático y eventos extremos	• Situaciones hidrológicas extremas y efectos del cambio climático
4.1.4.4. Modificar la filosofía de la política hídrica para pasar de un modelo enfocado a la expansión de la oferta a un modelo que enfatice el control de la demanda	Aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos	• Disponibilidad de los recursos hídricos
4.1.4.5. Expandir y dar mantenimiento a la infraestructura para la regulación de volúmenes de agua, priorizando inversiones en obras de propósitos múltiples	Infraestructura hidráulica	• Alteración del régimen hidrológico • Gestión inadecuada de los recursos hídricos
4.1.4.6. Fortalecer la participación y corresponsabilidad de los usuarios de sistemas de riego en su mejora y uso ambiental	Gestión participativa y educación sobre el valor del agua	• Ordenación de usos. Gestión de la demanda de agua • Gestión de la calidad de agua
4.1.4.7. Promover recursos, medios y asistencia para la modernización y conservación de la infraestructura de riego para mejorar la eficiencia en el uso del agua	Aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos	• Ordenación de usos. Gestión de la demanda de agua
4.1.4.8. Desarrollar un sistema de ordenamiento y calificación del agua en ríos, lagos, embalses y costas que incluya monitoreo y control de vertidos a los cuerpos de agua	Objetivos ambientales y protección de los recursos hídricos	• Gestión de la calidad de agua
4.1.4.9. Educar a la población en la conservación y consumo sostenible del recurso agua	Gestión participativa y educación sobre el valor del agua	• Ordenación de usos. Gestión de la demanda de agua • Gestión de la calidad de agua

La materialización de estos lineamientos de política hídrica en el Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos hídricos requiere una serie de medidas o actuaciones que se desarrollan en el Programa de Medidas del Plan.

8.3. POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS ASOCIADAS A ESTOS LINEAMIENTOS

El *anteproyecto de Ley de Aguas de 2023 de la República Dominicana* establece en su Artículo 4 que:

> *"La Política Nacional del Agua se fundamenta en la preservación y uso sostenible del recurso agua, manteniendo el equilibrio del ciclo hidrológico mediante la gestión sostenible de los recursos hídricos de las cuencas hidrográficas. De igual manera responde al objetivo del Estado de proteger el acceso en condiciones de cantidad y calidad al agua y de satisfacer de forma eficiente la demanda de agua presente y futura de la población, de los ecosistemas naturales y de los diferentes usuarios que posibilite el desarrollo sostenible de la Nación"*.

Adicionalmente, el Artículo 5 establece que:

> *"La gestión de los recursos hídricos se fundamenta en los principios generales establecidos en la Constitución de la República, la Ley General de Medio Ambiente (Ley núm. 64-00), la Ley Orgánica de Administración Pública (Ley núm. 247-12), la Ley de Planificación e Inversión Pública (Ley núm. 498-06), la Ley sobre los derechos de las personas en su relación con la Administración y de Procedimiento Administrativo (Ley núm. 107-13), en la Política Nacional del Agua y en los siguientes principios:*
>
> - *Administración hídrica por cuenca y gestión integrada del agua.*
> - *Triple dimensión del recurso agua: bien social, bien económico y recurso natural.*
> - *Educación y concienciación.*
> - *Eficiencia.*
> - *Gestión participativa del agua.*
> - *No regresión.*
> - *Precautorio.*
> - *Racionalidad en la Administración.*
> - *Sostenibilidad.*

En el marco de la elaboración del presente PHN se han considerado las cinco políticas para la gestión del recurso agua que se indican a continuación, con unas pinceladas de sus objetivos:

- **Gobernanza**. Garantizar una gestión integrada de los recursos hídricos, tanto al nivel de cuenca hidrográfica, como entre cuencas diferentes pero relacionadas, lo que implica una visión transversal entre todos los componentes. La gobernanza del agua también promueve programas de educación, difusión y sensibilización, mediante las autoridades del sistema educativo y la sociedad civil, sobre la importancia del agua para la humanidad y los sistemas ecológicos, generando conciencia y actitudes que propicien su buen uso y valoración.
- **Conocimiento de los recursos hídricos y aumento de su disponibilidad**. Optimizar la atención de la demanda de los recursos hídricos al nivel nacional y lograr la conservación

de los ecosistemas en los procesos hidrológicos, así como la determinación y planificación de la oferta y la disponibilidad hídrica.

- **Ordenación de usos. Gestión de la demanda.** Atender de manera oportuna la demanda de los recursos hídricos, mejorando su distribución temporal y espacial; garantizando el derecho humano al agua, en el marco de la seguridad hídrica y seguridad alimentaria priorizándose el desarrollo de infraestructura hidráulica para satisfacer la demanda hídrica poblacional y agraria en zonas de mayor vulnerabilidad.
- **Gestión de la calidad del agua.** Recuperar y proteger la calidad de los recursos hídricos en las fuentes naturales y sus ecosistemas, así como la vigilancia y fiscalización de los agentes contaminantes de las fuentes naturales al nivel nacional.
- **Adaptación al cambio climático y gestión de eventos extremas.** Conocer y monitorear la variedad climática, así como sus impactos sobre los recursos hídricos y la población en general, para promover una adecuada adaptación al cambio climático y mitigar la vulnerabilidad y afectación del país como consecuencia de los eventos hidrológicos extremos.



Fuente: Primer Concurso de Video y Fotografía sobre el Agua: El Agua, un recurso para la vida, 2011, Princesa del Agua - Reflejo

La relación de los nueve objetivos específicos del objetivo 4.1.4. “Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible para garantizar la seguridad hídrica” de la END 2030, con los Lineamientos aprobados, con estas cinco políticas hídricas al nivel nacional y con las diez Estrategias que se crean para su implementación se recogen en la tabla siguiente:

Tabla 109. Objetivos END 2030, Lineamientos, Políticas y Estrategias para la gestión integrada de los recursos hídricos					
Objetivo 4.1.4. Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible, para garantizar la seguridad hídrica	**Lineamientos**	**Política**		**Estrategia**	
		Nº	**Denominación**	**Nº**	**Denominación**
4.1.4.1. Desarrollar un marco legal e institucional que garantice la gestión sostenible y eficiente de los recursos hídricos superficiales y subterráneos	Fortalecimiento institucional	1	Gobernanza del sector agua	1	Implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)
	Gestión de cuencas transfronterizas				
	Financiamiento y recuperación de costes			2	Control de los derechos de uso del agua
4.1.4.9. Educar a la población en la conservación y consumo sostenible del recurso agua	Gestión participativa y educación sobre el valor del agua			3	Gestión participativa y educación sobre el valor del agua
4.1.4.2. Planificar de manera coordinada e integral la gestión de los recursos hídricos, con la cuenca hidrográfica como elemento central	Gestión integrada de los recursos hídricos Planificación hidrológica	2	Conocimiento de los recursos hídricos y aumento de su disponibilidad	4	Mejora del conocimiento de los recursos hídricos
4.1.4.5. Expandir y dar mantenimiento a la infraestructura para la regulación de volúmenes de agua, priorizando inversiones en obras de propósitos múltiples	Infraestructura hidráulica			5	Aumento de la disponibilidad del recurso
4.1.4.4. Modificar la filosofía de la política hídrica para pasar de un modelo enfocado a la expansión de la oferta a un modelo que enfatice el control de la demanda 4.1.4.6. Fortalecer la participación y corresponsabilidad de los usuarios de sistemas de riego en su mejora y uso ambiental 4.1.4.7. Promover recursos, medios y asistencia para la modernización y	Aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos	3	Ordenación de usos. Gestión de la demanda	6	Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda

Tabla 109. Objetivos END 2030, Lineamientos, Políticas y Estrategias para la gestión integrada de los recursos hídricos					
Objetivo 4.1.4. Gestionar el recurso agua de manera eficiente y sostenible, para garantizar la seguridad hídrica	**Lineamientos**	**Política**		**Estrategia**	
		Nº	**Denominación**	**Nº**	**Denominación**
conservación de la infraestructura de riego para mejorar la eficiencia en el uso del agua					
4.1.4.8. Desarrollar un sistema de ordenamiento y calificación del agua en ríos, lagos, embalses y costas que incluya monitoreo y control de vertidos a los cuerpos de agua 4.1.4.6. Fortalecer la participación y corresponsabilidad de los usuarios de sistemas de riego en su mejora y uso ambiental	Objetivos ambientales y protección de los recursos hídricos	4	Gestión de la calidad del agua	7	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas
				8	Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado
4.1.4.3. Conservar y gestionar de manera sostenible los recursos hídricos superficiales y subterráneos, para atenuar los efectos del cambio climático	Gestión del riesgo producido por el cambio climático y eventos extremos	5	Adaptación al cambio climático y gestión de situaciones extremas	9	Adaptación al cambio climático
				10	Gestión del riesgo por eventos extremos

Se definen de esta manera para el conjunto de los 9 objetivos específicos de la END 2030, 10 Lineamientos generales, 5 Políticas hídricas que pueden vertebrar la Política Nacional del Agua tal y como se refleja en el *Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023*, así como 10 Estrategias sobre las que configurar el Programa de Medidas del Plan Hidrológico Nacional.

8.4. PLANES Y PROGRAMAS DE LAS INSTITUCIONES DEL SECTOR AGUA

Uno de los principales objetivos de la planificación hidrológica es elaborar un programa de medidas que tenga en cuenta los principales problemas detectados y los estudios realizados para determinar las repercusiones de la actividad humana en sus aguas. El programa de medidas es el resultado de un proceso de coordinación, integración y ajuste entre las diversas administraciones con competencias en los recursos hídricos, así como los diferentes usuarios del agua y el Organismo con Autoridad en los recursos hídricos que será el responsable del proceso de integración y coordinación de los programas elaborados por las diferentes administraciones competentes.

En el marco de desarrollo del presente Plan, se elaboró un cuestionario dirigido a las diversas Instituciones que tienen relación con el sector agua. Además de su visión sobre los problemas del agua y sus posibles soluciones, también se les solicitaba información sobre los planes, programas y proyectos que tenían previstos para el futuro, con el plazo para su desarrollo. Esta información es la que se recoge a continuación y responde a la necesidad de que una gestión integrada del recurso hídrico requiere la coordinación de las diferentes Planes, Programas y Proyectos que los distintos Organismos relacionados con el sector del agua prevén para el futuro. Se sintetizan en este apartado estos Planes Sectoriales que hay que integrar en el PHN.

8.4.1. Pacto por el Agua 2021-2036

8.4.1.1. Servicios de agua potable

En el Pacto por el Agua 2021-2032 liderado por el Gobierno Nacional, suscrito por las diferentes fuerzas políticas y socializado con los diferentes actores de la sociedad dominicana, incluidos, sociedad civil, academias, agencias y juntas comunitarias, asociaciones de regantes, representantes de la municipalidad y de los diferentes ayuntamientos, se definieron **6 ejes estratégicos** el último de los cuales se formula así:

> *SEXTO: Suministro eficiente, equitativo y con altos estándares de calidad de los servicios de agua potable y saneamiento para la salud humana y de los ecosistemas.*

Más adelante en el Preámbulo se asume:

> *CUARTO: que la Ley 1-12 que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 en su eje 2.5.2, establece el objetivo de garantizar el acceso universal a servicios de agua potable y saneamiento, provistos con calidad y eficiencia que incluyan:*
>
> *(c) desarrollar nuevas infraestructuras de redes que permitan la **ampliación de la cobertura de servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial, tratamiento de aguas servidas** y protección de subsuelo con enfoque en desarrollo sostenible.*

*NOVENO: que se requiere del diseño y adopción de un plan de acción que permita **reducir las pérdidas de agua potable** promoviendo el uso de tecnologías de bajo consumo en los hogares.*

Reconoce como uno de los desafíos del sector agua:

***Servicios de agua potable y saneamiento ineficientes:** 6 de cada 10 dominicanos reporta tener un servicio de agua intermitente y entre el 45% y el 82% de las aguas tratadas se convierten en pérdidas técnicas y comerciales...*

En la actualidad, solo un 10% de las aguas residuales son recolectadas por los sistemas de alcantarillado y menos del 20% recibe algún tipo de tratamiento.

Entre los compromisos asumidos en el Pacto se encuentra:

Servicios de agua potable y *saneamiento*

- *a. Garantizar la cobertura al 100% a la población dominicana en cantidad, calidad y oportunidad de los servicios de agua potable y saneamiento, así como la elevación del índice de potabilidad de un 86% a un 96%, que es el nivel óptimo de potabilidad internacionalmente reconocido.*
- *b. Establecer un plan de sustitución de las redes obsoletas de conducción y distribución a nivel nacional.*
- *c. Desarrollar, promover, y financiar proyectos de mejora y rediseño de las infraestructuras domésticas de abastecimiento de agua a nivel nacional.*
- *d. Proponer, aprobar e impulsar un proceso de reestructuración institucional de las entidades proveedoras de los servicios de agua potable a nivel nacional a los fines de planificar y asegurar la sostenibilidad financiera del sector APS y asegurar un servicio de agua de calidad.*
- *….*
- *h. Diseñar, construir y financiar 58 nuevos acueductos a nivel nacional; así como ampliar, rehabilitar, reparar y dar mantenimiento a los acueductos existentes en 42 comunidades a nivel nacional.*
- *j. Desarrollar y financiar la ejecución de un proyecto de rediseño y reingeniería de los sistemas de alcantarillados de la República Dominicana a los fines de promover el aumento de cobertura y acceso a sistemas adecuados de saneamiento y tratamiento de aguas residuales en las zonas rurales y urbanas.*
- *l. Aumentar en un 80% la colección de aguas residuales por medio de la construcción y rediseño de nuevos sistemas de alcantarillado a nivel nacional.*

El Pacto culmina con una serie de Anexos en los que se efectúan las proyecciones de las obras de infraestructura hidráulica requeridas para la reforma del sector agua en la República Dominica, en el periodo 2021-2036. Las relativas al sector agua y saneamiento son las que se desarrollan en los Anexos 3, 4 y 5 con los siguientes importes:

Tabla 110. Pacto por el agua. Sector agua y saneamiento	
Provincias (INAPA y corporaciones)	**Monto ajustado (millones US$)**
Acueductos (incluye acueductos rurales)	1,178
Alcantarillados	1,409
DN Santo Domingo (CAASD)	752
Total (millones US$)	**3,339**

8.4.1.2. Sector riego

En el Pacto por el Agua 2021-2036 se definieron **6 ejes estratégicos** el tercero de los cuales se formula así:

> *TERCERO: Eficiencia, resiliencia y sostenibilidad en la gestión de la oferta y demanda de agua tomando en cuenta los efectos de cambio climático y la demanda hídrica actual y futura.*

Más adelante en el Preámbulo se asume:

> *NOVENO: que se requiere del diseño y adopción de un plan de acción que permita reducir las pérdidas de agua potable promoviendo el uso de tecnologías de bajo consumo en los hogares. Promover la sustitución de los sistemas de bombeo actuales que utilizan combustibles fósiles**, la sustitución de los sistemas de riego por inundación a sistemas más eficientes** y ampliar los sistemas de tratamiento de las aguas de la República Dominicana por medio tecnologías adecuadas que permitan reducir costos de largo plazo.*

Reconoce como uno de los desafíos del sector agua:

> ***Sistemas de riego tradicionales con muy baja eficiencia de uso**: El sector agrícola bajo riego es el mayor consumidor de agua a nivel nacional, haciendo uso de alrededor del 82% del agua utilizada, y desperdicia el 70% de ella. La productividad económica del agua es sumamente baja, con rendimiento de RD$0.003 pesos por metro cúbico de agua utilizada. Además, el uso ineficiente del agua en la actividad agrícola ha traído como consecuencia impactos negativos en las tierras agrícolas, que se traducen en salinización, erosión y problemas de drenaje, reduciendo significativamente la capacidad productiva de los suelos.*

Entre los compromisos asumidos en el Pacto se encuentra:

Sistemas de riego

- *a. Sustitución de los actuales sistemas de riego de gravedad por sistemas de riego de elevada eficiencia y productividad a nivel nacional.*
- *b. Desarrollar un plan de construcción de lagunas de regulación nocturna en los sistemas de riego a nivel nacional, con capacidad para almacenar un volumen promedio de 2 millones m^3/día; así como diseñar e implementar un programa de mantenimiento eficiente de presas.*
- *c. Robustecer las organizaciones de usuarios de sistemas de riego a nivel nacional.*

El Pacto culmina con una serie de Anexos en los que se efectúan las proyecciones de las obras de infraestructura hidráulica requeridas para la reforma del sector agua en la República Dominica, en el periodo 2021-2036.

La relativa a la **innovación del sector riego** incluye una partida de 972 millones US$, para desarrollar la actividad denominada:

- Innovación de los sistemas de riego: Innovación, Rehabilitación y Construcción de sistemas de riego, y Construcción de balsas de almacenamiento de regulación nocturna.

Por su parte, las relativas al sector de las **presas de usos múltiples y los regadíos** son las que se recogen en las tablas siguientes, donde el presupuesto es el ajustado por el Gabinete del Agua:

Tabla 111. Pacto por el Agua. Presas de propósito múltiple y sistemas de riego

Nº	Proyecto	Provincia	Coste estimado (millones US$)
1	Monte Grande (terminación)	Barahona	125
2	Hidroeléctrica Monte Grande	Barahona	10
3	Alto Yuna	Monseñor Nouel	270
4	Amina	Valverde	200
5	Joca	Elías Piña	200
6	La Gina	Peravia	60
7	Chavón	Romana	200
8	Yásica en Arroyo Frío	Puerto Plata	120
9	Boba en Los Jengibres	María Trinidad Sánchez	150
10	El Yayal	San Juan de la Maguana	30
11	Caonao	Puerto Plata	60
12	Soco		5
13	Vertedero en la presa de Bao (estudios y diseños)		5
14	Habilitación túnel de desvío para desagüe y sistema de dragado presa Valdesia		35
15	Dragado vaso Presa de Tavera		35
16	Monte Mayor	San Juan	45
	Total (millones US$)		**1,550**

Tabla 112. Pacto por el Agua. Proyectos sector riego

Nº	Proyecto	Coste estimado (millones US$)
1	Desarrollo área de riego Azua II	39
2	Construcción Canales presa Montegrande	70
3	Rehabilitación Sistema AGLIPO I	15
4	Rehabilitación Sistema AGLIPO II	8
5	Desarrollo Riego AGLIPO III	60
6	Desarrollo área influencia Presa Monción	70

Tabla 112. Pacto por el Agua. Proyectos sector riego		
Nº	Proyecto	Coste estimado (millones US$)
7	Rehabilitación y Comp. Sistema Marcos A. Cabral	40
8	Rehabilitación y Comp. Canal J. J. Puello	40
9	Complementación sistemas de riego en cuenca Yaque del Norte (UFE, Mao, FV, HV): construcción lagunas, mecanismos control y medición, compuertas	80
10	Complementación sistemas de riego en cuenca Yaque del Sur: construcción lagunas, mecanismos control y medición, compuertas	70
11	Desarrollo Agrícola en las Llanuras costeras del Nordeste	25
12	Rehabilitación y Optimización operación sistema de riego YSURA	10
	Total (millones US$)	**527**

8.4.2. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD)

El Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo es el órgano rector del Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública, orientado a la mejora continua del ciclo de las políticas públicas, enfocado en el bienestar de los ciudadanos y en el desarrollo sostenible de la nación. Entre sus numerosas funciones destacan, entre las que tienen relación con el sector agua, las siguientes:

- Conducir y coordinar el proceso de formulación, gestión, seguimiento y evaluación de las políticas macroeconómicas y de desarrollo sostenible.
- Ser el Órgano Rector del Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública y del Ordenamiento y la Ordenación del territorio.
- Formular la Estrategia de Desarrollo y el Plan Nacional Plurianual del Sector Público, incluyendo la coordinación necesaria a nivel municipal, provincial, regional, nacional y sectorial, para garantizar la debida coherencia global entre políticas, planes, programas y acciones.
- Formular y proponer al Consejo de Gobierno una política de desarrollo económico, social, territorial y administrativa sostenible tomando en cuenta el uso racional y eficiente de los recursos productivos e institucionales.
- Coordinar la formulación y ejecución de los planes, proyectos y programas de desarrollo de los organismos públicos, comprendidos en el ámbito del Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública.
- En el marco de lo previsto en los Literales b y c proponer la estrategia y prioridades de inversión pública de corto, mediano y largo plazo.

La información de los planes y programas aportados por el MEPyD se indican a continuación.

8.4.2.1. Corto plazo (2024–2027)

- **Acueductos y Saneamiento:**

- Acueducto Múltiple de Cabo Rojo (Pedernales): Inversión de más de RD$1,000 millones para impulsar el desarrollo turístico de la región.
- Ampliación del Acueducto de Maimón (Monseñor Nouel): Inversión de RD$357 millones para mejorar el servicio de agua en la comunidad.
- Acueducto Múltiple de Guanuma-Los Botados (Monte Plata): Inversión superior a RD$900 millones con tecnología moderna.
- Acueducto Múltiple Miches – Zona Turística: Inversión de RD$2,118 millones, beneficiando a más de 36,000 personas y apoyando el desarrollo turístico.
- Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento en Villa Riva: Inversión de RD$650 millones, beneficiando a más de 7,000 personas.

- **Programa de Modernización del Sector Hídrico:**

- El Banco Mundial aprobó un préstamo de US$250 millones para mejorar el acceso a servicios de agua potable y saneamiento en las provincias de Monte Cristi, Valverde, Santiago Rodríguez, Santiago y La Vega. Este programa beneficiará a aproximadamente 121,000 personas con acceso a agua potable y 276,000 personas con acceso a saneamiento seguro.

8.4.2.2. Mediano plazo (2026–2030)

- **Planificación de Presas y Embalses. El gobierno contempla la construcción de nuevas presas, incluyendo:**

- Presa de Don Miguel (Dajabón).
- Presa de Paraíso (Barahona).
- Presa de Joca (Elías Piña).
- Presa de Pedro Santana (Elías Piña): Contará con tres embalses para beneficiar unas 90,000 tareas.
- Presa de Guaigüí (La Vega): Esperada por más de 50 años, esta obra es fundamental para la región.
- Presa de Guayubín y del Alto Yuna: En fase de planificación, abastecerán de agua al Gran Santo Domingo y mitigarán inundaciones.

- **Gestión de Cuencas Hidrográficas:**

- Inversión de US$80 millones para gestionar las cuencas de los ríos Yaque del Norte y Ozama, los más contaminados de Santiago y Santo Domingo, respectivamente.

8.4.2.3. Largo plazo (2021–2036)

- **Pacto Nacional por el Agua 2021–2036:**

- El gobierno ha lanzado un plan estratégico con una inversión estimada de US$8,500 millones durante 15 años (aproximadamente US$567 millones anuales) para garantizar el suministro universal, seguro y sostenido de agua en todo el país. Este pacto incluye acciones en gobernanza del agua, mantenimiento y operación de infraestructura hidráulica, y conservación de cuencas hidrográficas.

8.4.3. Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillado (INAPA)

El Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA) es una dependencia creada en el año 1962, con la finalidad de satisfacer las necesidades y demandas de agua de la población urbana, periurbana y rural del país ubicada en su área de jurisdicción operacional. La información de los planes y programas aportados por el INAPA se indican a continuación.

8.4.3.1. Visión al 2036

Para el año 2036, toda la población dominicana tendrá acceso ininterrumpido (24 horas al día, 7 días a la semana) a agua potable de calidad, mediante un sistema nacional eficiente, modernizado, resiliente al cambio climático, con sostenibilidad financiera y una ciudadanía activa en la gestión del recurso.

8.4.3.2. Etapas de implementación

- **Fase I. Diagnóstico, pilotos y planificación (2025–2026).** Durante esta fase se desarrollará un levantamiento técnico exhaustivo de todos los sistemas de abastecimiento de agua del país. Esto incluye la identificación de fuentes, capacidad de producción, eficiencia de plantas, condiciones de redes, pérdidas físicas y comerciales, además de la existencia de micromedición. A partir de estos datos, se seleccionarán cinco ciudades piloto para implementar de forma controlada el modelo 24/7, lo cual permitirá probar soluciones técnicas, operativas y sociales antes de una escala nacional. También se formularán planes maestros regionales con metas de corto, mediano y largo plazo.
- **Fase II. Intervenciones urbanas y consolidación (2027–2030).** Esta fase implicará la ejecución de obras de infraestructura para mejorar la continuidad en las zonas urbanas. Se priorizarán la rehabilitación de redes obsoletas, la instalación de válvulas sectoriales, la automatización de estaciones de bombeo, y la implementación de sistemas SCADA para el monitoreo en tiempo real. Se reforzará la micro medición como política pública, se actualizará el marco tarifario y se promoverá la eficiencia energética en las plantas. La meta es alcanzar un nivel aceptable de continuidad (12 a 20 horas diarias) en al menos el 70% del área urbana del país.
- **Fase III. Expansión rural y sostenibilidad (2031–2033).** El enfoque se trasladará hacia las comunidades rurales, donde existen mayores desafíos de acceso. Se construirán nuevos acueductos rurales y se rehabilitarán los existentes bajo modelos de gestión comunitaria profesionalizada. Se capacitarán juntas de agua y se vincularán a un sistema de asistencia técnica continua desde INAPA y las CORAA. Se integrarán soluciones solares para el bombeo y se aplicará un enfoque de equidad, priorizando las zonas con alta vulnerabilidad social y climática.
- **Fase IV. Consolidación nacional y resiliencia (2034–2036).** En esta última etapa se busca consolidar la operación 24/7 al nivel nacional, garantizando sostenibilidad en el tiempo. Se incorporarán tecnologías avanzadas como sensores de presión, inteligencia artificial para detección de fugas, y protocolos de seguridad hídrica ante eventos extremos. Se certificará el cumplimiento de las metas por región, se fortalecerá la institucionalidad mediante

reformas legales, y se diseñará un sistema de auditoría externa del servicio. Además, se desarrollarán reservas hídricas estratégicas y mecanismos financieros para asegurar mantenimiento a largo plazo.

8.4.3.3. Metas cuantificables (2025–2036)

Tabla 113. Metas del INAPA (2025-2036)			
Indicador	**2025 (%)**	**2030 (%)**	**2036 (%)**
Cobertura nacional agua potable	85	95	99
Continuidad del servicio 24/7	10	70	95
Micro medición instalada	20	75	100
Agua no contabilizada	60	40	25
Sostenibilidad financiera	40	75	90
Participación comunitaria	15	50	100
Plantas automatizadas	5	40	80

8.4.3.4. Inversión estimada total (2025–2036)

Tabla 114. Inversión estimada INAPA (2025-2036)	
Concepto	**Monto (RD$ millones)**
Rehabilitación de redes y plantas	85,000
Expansión rural	25,000
Micro medición, automatización, telemetría	20,000
Educación sanitaria y gestión comunitaria	4,500
Fortalecimiento institucional y modernización legal	5,500
Capacitación, contratación y retención de personal técnico y operativo	8,000
Total, aproximado (RD$ millones)	**148,000**

8.4.4. Ministerio de Agricultura

El Ministerio de Agricultura, es el Órgano Rector del Sector Agropecuario Nacional. Entre sus numerosas funciones destacan, entre las que tienen relación con el sector agua, las siguientes:

- Formular y dirigir la política agropecuaria del país en un todo, de acuerdo con los planes generales de desarrollo.
- Estudiar en colaboración con la Junta Nacional de Planificación y Coordinación, la situación agropecuaria del país, y presentar a la consideración del Gobierno el plan global agropecuario a corto y largo plazo.
- Coordinar los programas a corto y largo plazo de las entidades vinculadas y relacionadas al sector.
- Preservar los recursos naturales renovables, reglamentar su uso, incrementarlos y fomentar su racional aprovechamiento.
- Promover el mejoramiento de la tecnología agropecuaria, así como capacitar al personal profesional y no profesional.
- Colaborar con el organismo correspondiente en el uso y distribución de las aguas de irrigación.
- Dar las recomendaciones pertinentes sobre la habilitación de áreas irrigables.

La información de los planes y programas aportados por el Ministerio de Agricultura se indican a continuación.

8.4.4.1. Proyectos específicos relevantes

- **Proyecto de Desarrollo Agrícola del Valle de San Juan**

- Incluye la tecnificación del riego para aumentar la productividad agrícola.
- Mejora la infraestructura de canales, drenajes y reservorios.

- **Rehabilitación y Ampliación del Sistema de Riego Bajo Yuna**

- Financiado con apoyo internacional.
- Aumenta la capacidad de riego en una de las zonas agrícolas más importantes del país.
- Acciones de reforestación
- Mejoría de los sistemas de riego
- Red de monitoreo de cantidad de agua

- **Presas en Construcción o Planificación**

- Presa Don Miguel (en planificación): Beneficiaría al Noroeste, ampliando zonas regables.

- **Proyecto Alto Mao**

- Desarrollo de un moderno sistema de riego por tubería conectado al contraembalse de Monción
- Contempla la mejora de los sistemas de riego actuales del área del canal M. Bogaert
- Incorpora un modernos sistema de operación del sistema

8.4.4.2. Apoyo Internacional y Cooperación

El país ha recibido apoyo financiero y asistencia técnica del Banco Mundial, el BID, CAF, BCIE, UE, GEF, y agencias de cooperación como AECID, JICA (Japón), GIZ, AFD, y USAID entre otros para:

- Proyectos de riego sostenible y resiliencia climática.
- Implementación de sistemas de riego por gravedad y tecnificado.
- Capacitación a agricultores en gestión eficiente del agua.
- Los objetivos de estas iniciativas son los siguientes:

- Aumentar la productividad agrícola.
- Usar eficientemente el agua en un país vulnerable al cambio climático.
- Ampliar las áreas bajo riego (actualmente alrededor del 15-20% del área agrícola total).
- Garantizar seguridad alimentaria y reducir la pobreza rural.

Se valora además de estos entes de financiación y de cooperación internacional al desarrollo los aportes que realizan en el sector innumerables organizaciones sin fines de lucro y de organismos de Naciones Unidas, organismos políticos regionales como la OEA y otras entidades.



Fuente: Primer Concurso de Video y Fotografía sobre el Agua: El Agua, un recurso para la vida, 2011, Mister Paolo – Mr Paolo 01

8.4.4.3. Planes y Programas Nacionales de Expansión de Zonas Regables

- **Plan Nacional Hidroagrícola (PNH)**

- Impulsado por el INDRHI.
- Tiene como objetivo ampliar la cobertura de riego tecnificado y la rehabilitación de infraestructuras existentes (canales, diques, compuertas, etc.).
- Incluye proyectos para la modernización de sistemas de riego con tecnologías presurizadas (goteo, aspersión).
- Se enfoca en zonas agrícolas estratégicas como el Valle de San Juan, Bajo Yuna, Azua, Valle del Cibao y el Noroeste.

- **Programa de Desarrollo Agroforestal (PDA)**

- En colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente y otras agencias.
- Aunque enfocado en reforestación y desarrollo rural, incluye iniciativas de mejoramiento hídrico para riego sostenible.

- **Estrategia Nacional de Desarrollo (END 2030)**

- Establece metas para mejorar el uso del agua en la agricultura.
- Fomenta el uso eficiente y sostenible del recurso hídrico, incluyendo la expansión de zonas irrigadas en zonas semiáridas y rurales.

PROGRAMA DE MEDIDAS DEL PLAN HIDROLÓGICO

9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y SU RELACIÓN CON POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS

Una vez conocida la problemática de los recursos hídricos en la República Dominicana, definidos y aprobados los Lineamientos de política hídrica nacional y conocidos los Planes, programas y proyectos que las Instituciones del sector agua prevén para el futuro, que pueden reflejar la situación del agua para los dos horizontes de planificación -2035 y 2045-, procede determinar las soluciones que resolverán esos problemas.

Para ello, se han identificado veintiocho (28) programas de medidas que se han estructurado siguiendo los instrumentos de la planificación indicados, es decir, se han organizado por las diez (10) estrategias y, a su vez, por las cinco (5) políticas de recursos hídricos, para que las soluciones estén alineadas con la legislación de aguas esperada. Los programas se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 115. Programas de Medidas del PHN 2025

Política		Estrategia		Programa	
Nº	Denominación	Nº	Denominación	Nº	Denominación
1	Gobernanza del sector agua	1	Implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)	1	Fortalecimiento institucional de la GIRH
				2	Implementación de la GIRH en cuencas transfronterizas
		2	Control de los derechos de uso del agua	3	Aumento y capacitación del personal de las Instituciones en la GIRH
		3	Gestión participativa y educación sobre el valor del agua	4	Consolidación de una cultura para el agua
				5	Comunicación y sensibilización del valor del agua
2	Conocimiento de los recursos hídricos y aumento de su disponibilidad	4	Mejora del conocimiento de los recursos hídricos	6	Implantación de una red hidrometeorológica nacional
				7	Aumento del conocimiento de las aguas subterráneas
				8	Implantación del Sistema Nacional de Información de la Cantidad de Agua
		5	Aumento de la disponibilidad del recurso	9	Expandir la regulación superficial de los recursos hídricos
				10	Programa de seguridad de presas
				11	Reforestación de las cabeceras de cuenca
				12	Aumento de la generación hidroeléctrica
				13	Reutilización de aguas residuales tratadas
3	Ordenación de usos. Gestión de la demanda	6	Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda	14	Control y medición de la demanda
				15	Mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua
				16	Innovación de los sistemas de riego
				17	Rehabilitación y desarrollo de sistemas de riego

Tabla 115. Programas de Medidas del PHN 2025					
Política		Estrategia		Programa	
Nº	Denominación	Nº	Denominación	Nº	Denominación
4	Gestión de la calidad del agua	7	Mejora de la calidad de las aguas	18	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas superficiales
				19	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas subterráneas
				20	Supervisión y fiscalización de vertidos de aguas residuales
				21	Establecimiento de caudales medioambientales
				22	Regulación normativa de la calidad de las aguas y buenas prácticas
		8	Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado	23	Aumento de la cobertura de agua potable
				24	Aumento de la cobertura de alcantarillado y rehabilitación y construcción de PTAR
5	Adaptación al cambio climático y gestión de eventos extremos	9	Adaptación al cambio climático	25	Mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático
				26	Medidas de adaptación al cambio climático
		10	Gestión del riesgo por eventos extremos	27	Gestión de los riesgos de inundación
				28	Actuaciones en situaciones de alerta por sequías

Esta desagregación de las medidas por políticas no implica una ordenación de prioridades en la importancia de los problemas que el agua plantea en su relación con el hombre y los ecosistemas, sino que son un todo integrado que se alinea con el espíritu y articulado de la nueva legislación del agua. Hay que indicar que el conocimiento relativo a cada una de estas políticas no es uniforme, por lo que el nivel de detalle de las medidas no ha podido ser homogéneo, ni, en algunos casos, tan preciso.

Por otra parte, el carácter multisectorial y transversal que posee el agua hace que se hayan incorporado a las medidas, algunas que ya se han reflejado en los diferentes Planes Sectoriales que tienen al agua como elemento básico de su actividad, pero que deben figurar en este Plan al objeto de coordinar la gestión integrada de los recursos hídricos.

A continuación, se resumen los programas de medidas incluidos en el PHN, cuyo detalle se recoge en el informe PROGRAMA DE MEDIDAS que puede ser consultado en el INDRHI, donde se han desarrollado con el siguiente contenido:

- Necesidad del programa a partir de la situación actual.
- Objetivos específicos.
- Aspectos legales, técnicos, medioambientales, culturales, sociales, etc., que enmarcan el programa.
- Contenido y alcance del programa.
- Prioridades por horizonte de planificación.
- Inversiones por horizonte de planificación.
- Posibles fuentes de financiación del programa y agente a ejecutarlo.
- Indicadores de seguimiento del programa y sus metas para cada horizonte.

9.2. POLÍTICA 1. GOBERNANZA DEL SECTOR AGUA

Para avanzar en una gestión integrada de los recursos hídricos que permita su uso racional para maximizar el bienestar económico y social sin comprometer su sostenibilidad y la de los ecosistemas asociados, se han definido tres Estrategias y cinco Programas.

- **Estrategia 1. Implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH):**

- Programa 1. Fortalecimiento institucional de la GIRH.
- Programa 2. Implementación de la GIRH en cuencas transfronterizas.

- **Estrategia 2. Control de los derechos de uso del agua:**

- Programa 3. Aumento y capacitación del personal de las Instituciones en la GIRH.

- **Estrategia 3. Gestión participativa y educación sobre el valor del agua**

- Programa 4. Consolidación por una cultura del agua.
- Programa 5. Comunicación y sensibilización del valor del agua.

9.2.1. Estrategia 1. Implementación de la GIRH

9.2.1.1. Programa 1. Fortalecimiento institucional de la GIRH

El desarrollo institucional previsto en el *anteproyecto de Ley de Aguas de 2023* para que la gestión integrada de los recursos hídricos sea efectiva, es complejo y requiere un gran fortalecimiento e impulso para que sea una realidad en un breve plazo. Este desarrollo institucional es, por tanto, imprescindible para poder implementar la Política Nacional del Agua, el Plan Nacional de los Recursos Hídricos y los Planes de Gestión de los Recursos Hídricos de Cuenca, instrumentos fundamentales para que la nueva política del agua establecida en la ley se consolide con rapidez.

Las medidas previstas para el desarrollo de este Programa son las siguientes:

- **Desarrollar y fortalecer el SNGIRH**: Este sistema formado por las principales instituciones del sector agua requiere que su funcionamiento sea fluido para lograr la gestión integrada y participativa de los recursos hídricos con carácter multisectorial.
- **Desarrollar y fortalecer el Sistema Nacional de Información del Agua (SNIA)**: El acceso e intercambio de información sobre los recursos hídricos que se articula a través del SNGIRH, como instrumento generador de información en los tres niveles nacional, regional y local, es de vital importancia para impulsar la transparencia en la gestión y estimular el conocimiento e interés de los ciudadanos por los temas del agua.
- **Fortalecer la institucionalidad de la Autoridad Nacional del Agua (ANA):** El anteproyecto de Ley de Aguas atribuye a la ANA las más importantes competencias como ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del SNGIRH. Esta tarea, junto con las funciones de elaborar la Política y Estrategia Nacional de los Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos, así como aprobar los Planes de Gestión de los Recursos Hídricos en las Cuencas conlleva la necesidad de fortalecimiento de la ANA para abordar estos importantes cometidos.

- **Implementar y evaluar la ejecución del Plan Nacional de los Recursos Hídricos**: El PHN para ser efectivo requiere, después de su aprobación, el cumplimiento de sus contenidos para lo cual será necesaria la participación de todos los actores implicados en la gestión de los recursos hídricos y de los ciudadanos. El seguimiento y evaluación de las actuaciones previstas en el PHN es un trabajo de la mayor trascendencia para conseguir que exista una verdadera gestión integrada de los recursos.
- **Promover la creación de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca**. Estos organismos son de vital importancia porque, entre otras muchas funciones, tienen la de elaborar Plan Hidrológico de la Cuenca con el apoyo de la ANA, pieza fundamental en el desarrollo global de la planificación de los recursos hídricos. Participan en los Consejos los gobiernos regionales y locales, además de la sociedad civil y los usuarios de agua de la cuenca, lo que garantiza la gestión integrada y multisectorial de los recursos hídricos.
- **Promover, implementar y evaluar los Planes de Gestión de los Recursos Hídricos de Cuenca**: Estos Planes, como se ha mencionado, constituyen una imprescindible necesidad para contribuir a uno de los principios fundamentales del anteproyecto de Ley de Aguas "Principio de gestión integrada participativa por cuenca hidrográfica". Se deben desarrollar con arreglo a unas directrices que garanticen la homogeneidad de su contenido, respetando las peculiaridades de cada cuenca, de manera que con mayor conocimiento al nivel de cuenca se vayan integrando progresivamente en el marco general que es el Plan Nacional.

9.2.1.2. Programa 2. Implementación de la GIRH en cuencas transfronterizas

Las tres cuencas transfronterizas con la República de Haití -Masacre, Pedernales y Artibonito- requieren el establecimiento de acuerdos bilaterales para la gestión integral de estas cuencas compartidas.

En la actualidad el gobierno haitiano no incluye entre sus prioridades la gestión integrada de sus cuencas transfronterizas, pero llegará el momento en el que sea consciente de la necesidad de establecer acuerdos de colaboración. Hay que indicar que la presa de Peligre sobre el Artibonito en territorio haitiano tiene unos niveles de sedimentación preocupantes. Mientras tanto, la voluntad de la República Dominicana es establecer acuerdos binacionales que se articulen en proyectos de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en las cuencas compartidas.

Esto será de gran trascendencia para el control recíproco de los recursos hídricos, en cantidad y calidad, con claridad y transparencia, evitando así posibles conflictos entre países limítrofes. Por ello, en el marco de este programa se impulsa la suscripción de estos acuerdos para conseguir beneficios comunes en la gestión compartida de los recursos hídricos.

Las Medidas previstas para el desarrollo de este Programa son las siguientes:

- **Impulso para la suscripción de acuerdos transfronterizos**: Teniendo en cuenta el retraso que lleva la suscripción de acuerdos multinacionales y lo costoso en tiempo que resulta su puesta en marcha, es imprescindible impulsar estas actuaciones dentro del PNRH. Este último resultaría incompleto si no se abordaran estas cuestiones con claridad y trasparencia

por la gran influencia que tienen las cuencas trasfronterizas en las naciones y, si se demoran estas actuaciones, podrían llegar a ser fuentes de conflicto en el futuro.

- **Fortalecer la creación de organización e instituciones apropiadas para la gestión binacional**: Los acuerdos internacionales requieren negociaciones y búsquedas de consensos, por lo cual es preciso crear los mecanismos necesarios para garantizar que esas negociaciones lleguen a buen término. Entre estos instrumentos administrativos de carácter binacional, se encuentra la creación de Comisiones Binacionales que deben desarrollar los Estatutos y Reglamentos para su funcionamiento, así como grupos de trabajo que sienten las bases para la implantación de la GIRH.
- **Trabajos previos:** Previamente a la ejecución del Plan de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, es preciso llegar a acuerdos al nivel binacional sobre algunos aspectos básicos de aquel, tales como la cuantificación de los recursos, la identificación de los derechos de uso de agua en ambos territorios y el diagnóstico de la calidad del agua y su adaptación a los planes de gestión de la calidad de ambos países. Asimismo, es preciso desarrollar los términos de referencia para la elaboración del Plan de Gestión.
- **Elaboración e implementación de los Planes de Gestión Integrada de Recursos Hídricos**: Este es el instrumento esencial que concreta el alcance del Convenio multinacional. Los Planes de Gestión deben tener un alcance y contenido asimilable a los Planes de Gestión de Cuenca, pero con un enfoque multinacional. Posteriormente, viene su implementación y, para todo ello, se requiere una importante financiación por lo que resulta aconsejable gestionar el apoyo de la cooperación internacional.
- **Seguimiento de los Planes de Gestión, divulgación y acceso a la información**: El seguimiento de los Planes de Gestión es imprescindible para tener una visión oportuna de la eficacia de su implementación. Por otra parte, los Planes de la GIRH en cuencas transfronterizas son un buen ejemplo de la cooperación entre países y del ejercicio de la buena vecindad y la búsqueda del bienestar común, por lo que su divulgación y el acceso a la información que proporcionan es muy aconsejable.

9.2.2. Estrategia 2. Control de los derechos de uso del agua

9.2.3. Programa 3. Aumento y capacitación del personal de las Instituciones en la GIRH

Las funciones principales de las Delegaciones Hidrográficas serán una vez creadas, implementar en su territorio el sistema de gestión integrada del agua, de acuerdo con las políticas y lineamiento establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, y coordinarse y articular ese sistema con las autoridades responsables de la planificación territorial. Por tanto, implementar todos los órganos desconcentrados incrementando sus recursos y fortaleciendo su capacitación, es uno de los pilares básicos para la aplicación de todos los principios que establece el anteproyecto de Ley de Aguas.

Las medidas previstas para el desarrollo de este Programa son las siguientes:

- **Impulsar la implementación de todas las Delegaciones Hidrográficas que la Autoridad nacional del Agua determine**. Como se ha mencionado la implementación completa de los

órganos desconcentrados de la ANA es decisiva para garantizar la gestión integrada de los recursos hídricos y, sin ella, no puede ser eficaz el desarrollo de todos los instrumentos de planificación previstos en el anteproyecto de Ley de Aguas.

- **Promover la formalización del Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y el otorgamiento de Autorizaciones de Vertido**. La formalización completa de los Derechos de Uso y Autorizaciones de Vertido es uno de los requisitos fundamentales para la gestión del recurso. El conocimiento de los derechos de uso permite, en primer lugar, su control, pero también suministra información imprescindible para poder realizar balances precisos por unidad hidrográfica y, en consecuencia, avanzar en el proceso de planificación. Igualmente, la formalización de las autorizaciones de vertido proporciona una información de incalculable valor para controlar esos vertidos y poder avanzar en la mejora de la calidad del agua.
- **Implementación y gestión del Registro Administrativo de Derechos de Uso, del Registro Nacional de organizaciones de usuarios, del Registro de Operadores de Infraestructura Hidráulica y del Registro Nacional de Vertido y Reutilización de Aguas Residuales**: Los Registros Oficiales revisten gran importancia en las garantías jurídicas de los derechos inscritos. También constituyen un instrumento eficaz a efectos de la planificación de los recursos hídricos. Por tanto, su implementación y mantenimiento actualizado resulta de la mayor importancia para llevar a cabo una gestión eficaz y garantista de los recursos hídricos.
- **Fortalecimiento administrativo de la ANA y sus órganos desconcentrados**: Como ya se ha indicado, los retos que plantea el anteproyecto de Ley de Aguas son muy ambiciosos, contemplando aspectos novedosos como la gestión integrada del agua por cuenca hidrográfica, la participación de los usuarios y de la población organizada en la toma de decisiones, la desconcentración de la gestión pública del agua regida por una autoridad única (ANA). Estas exigencias básicas, y otras muchas, requieren medios personales capacitados y recursos económicos suficientes para afrontarlas con garantías, por lo que resulta imprescindible fortalecer, tanto a la ANA, como a sus órganos desconcentrados (Delegaciones Hidrográficas). Por otra parte, la creación de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca que tiene entre sus funciones elaborar el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca, es otro factor importante para dotar a las Delegaciones Hidrográficas de los medios necesarios para realizar esta importante función.
- **Fortalecer el régimen económico por el uso del agua y vertidos**: El anteproyecto de Ley de Aguas regula el régimen económico por el uso del agua y establece que los titulares de los derechos de uso del agua están obligados a contribuir al uso sostenible y eficiente del recurso hídrico mediante el pago de las retribuciones económicas y las tarifas, cánones y tasas que les correspondan. En la actualidad, la aplicación del régimen económico vigente es insuficiente para dar respuesta a las necesidades de la administración hídrica, por lo que debe mejorarse la aplicación de la retribución económica por el uso del agua y por el vertido de agua residual para cumplir, en una parte significativa, el financiamiento de la

administración hidráulica. Por otra parte, las tarifas por el servicio de distribución del agua en los usos sectoriales, y por la utilización de la infraestructura hidráulica, deben adaptarse progresivamente a la recuperación de costes de los servicios del agua, además de que esta política contribuye a la sostenibilidad de los sistemas. Si el pago por los servicios del agua es demasiado bajo, genera despilfarro del recurso.

- **Impulsar los procedimientos sancionadores previstos en el anteproyecto de Ley de Aguas**: Las sanciones contribuyen al uso racional de los recursos y son disuasorias respecto al abuso en su utilización. Por tanto, deben disponerse los medios adecuados para la vigilancia del medio hídrico y para desarrollar los procedimientos administrativos correspondientes.

9.2.4. Estrategia 3. Gestión participativa y educación sobre el valor del agua

9.2.4.1. Programa 4. Consolidación de una cultura para el agua

La cultura del agua se refiere al conjunto de valores, saberes, conocimientos, prácticas y representaciones ligadas a la gestión del recurso hídrico y su entorno natural. La cultura del agua reconoce la diversidad cultural, la vitalidad de los conocimientos ancestrales y saberes tradicionales y busca el diálogo con otros conocimientos científicos.

El Programa de cultura del agua debe ir encaminado a transmitir a la población cuatro aspectos básicos sobre la gestión integrada de los recursos hídricos:

- El agua es un recurso escaso, aunque renovable.
- El agua forma parte de los ecosistemas cuya sostenibilidad hay que garantizar.
- La contaminación del agua impide su utilización.
- El agua tiene un valor económico, que hay que pagar por su disponibilidad.

El programa estará compuesto por las siguientes actuaciones:

- **Fomentar el desarrollo de programas de concienciación y educación infantil**, incluyéndola en el *currículo* educativo.
- **Implementar campañas para impulsar las buenas prácticas en el uso del agua**.

9.2.4.2. Programa 5. Comunicación y sensibilización de la GIRH

La implementación de la GIRH requiere no sólo su conocimiento por parte de los actores del agua de la República Dominicana, sino que ellos incorporen en sus proyectos, programas o planeamientos de trabajo, los conceptos que la desarrollan. Por esta causa es necesario que mediante la comunicación se faciliten conocimientos, se fomenten actitudes favorables y se promuevan nuevas prácticas, a partir de la creación de espacios de intercambio de información y de puesta en común de los criterios básicos que la definen.

Los actores del agua deben adaptar su modo de actuar frente a la gestión del agua y a su administración, para alcanzar las metas propuestas en la GIRH. Este programa se basa en la comunicación a la sociedad mediante el diálogo y el debate público, utilizando los medios de comunicación de masas, así como la organización de talleres como espacio público para posibilitar el contraste de pareceres.

Las acciones se articularán de la siguiente forma:

- **Documentos de trabajo**. Se elaborarán documentos de trabajo informando de la finalidad, alcance, contenido y necesidad de coordinación de la GIRH/PNRH, que serán entregados a los actores del agua que intervengan en los talleres de capacitación.
- **Talleres de capacitación**. La ANA organizará talleres de capacitación en cada una de las 6 DH sobre el contenido y metas de la GIRH/PHN en los dos horizontes propuestos, dirigidos al personal de los actores del agua en la República Dominicana.
- **Comunicación y difusión**. Mediante la siguiente estrategia de comunicación de masas:

- *Aparición en medios.* Se coordinará con la prensa local, regional, nacional e internacional, la cobertura periodística de los talleres de capacitación que se realicen.
- *Folletos y mercadotecnia.* Se editarán folletos con información de la GIRH/PNRH, así como productos de mercadotecnia, material que será entregado a todas las DH, así como organismos del Estado, empresas privadas, organizaciones civiles, medios de comunicación, etc., que participen en los talleres.
- *Presencia en las redes sociales.*

9.3. POLÍTICA 2. CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y AUMENTO DE SU DISPONIBILIDAD

La falta de disponibilidad de recursos hídricos de manera oportuna para satisfacer los diferentes usos está causada por una distribución temporal de los recursos hídricos desigual a lo largo de todo el año que no está suficientemente regulada a través de infraestructuras de suministro y distribución adecuadas. Asimismo, puede deberse a asignaciones de agua para determinados usos por encima de los recursos existentes lo que compromete la satisfacción del resto de las demandas.

Para superar los problemas mencionados y avanzar en una gestión integrada de los recursos hídricos, en la línea del anteproyecto de Ley de Aguas de 2023, se proponen dos Estrategias y ocho Programas.

- **Estrategia 4. Mejora del conocimiento de los recursos hídricos:**

- Programa 6. Implantación de una red hidrometeorológica nacional.
- Programa 7. Aumento del conocimiento de las aguas subterráneas.
- Programa 8. Implantación del Sistema Nacional de Información de la Cantidad de Agua.

- **Estrategia 5. Aumento de la disponibilidad del recurso:**

- Programa 9. Incrementar la regulación superficial de los recursos hídricos.
- Programa 10. Programa de seguridad de presas.
- Programa 11. Reforestación de las cabeceras de cuenca.
- Programa 12. Aumento de la generación hidroeléctrica.
- Programa 13. Reutilización de aguas residuales tratadas.

9.3.1. Estrategia 4. Mejora del conocimiento de los recursos hídricos

9.3.1.1. Programa 6. Implantación de una red hidrometeorológica nacional

El objetivo de una red hidrometeorológica nacional es la evaluación y conocimiento de los recursos hídricos naturales al nivel de todo el territorio del país. Se diseña básicamente para poder cuantificar los recursos naturales medios no alterados con una longitud de serie homogénea.

El análisis de las redes existentes durante la elaboración del estudio de recursos hídricos naturales determinó que de las 282 estaciones pluviométricas que gestiona el INDRHI sólo se pudieran utilizar 58 que están concentradas en torno a la Cordillera Central, mientras que de las 257 estaciones hidrométricas gestionadas por el INDRHI se consideraron sólo 74 en el modelo hidrológico por tener medición continua en las cuencas analizadas y apenas 20 por tener registros simultáneos con la precipitación.

La aplicación de las ratios de la OMM con respecto a la densidad de las estaciones hidrometereológicas de medición ha determinado que es necesario implantar las estaciones que se indican en la tabla siguiente:

Tabla 116. Estaciones hidrometeorológicas necesarias

Región hidrográfica	Superficie (km²)	Nº estaciones pluviométricas	Nº estaciones hidrométricas	EP necesarias	EH necesarias	EP faltan	EH faltan
Yaque del Norte	7,785	15	14	35	14	20	0
Atlántica	5,065	0	0	8	5	8	5
Yuna	6,150	8	27	36	13	28	0
Este	7,340	0	5	28	13	28	8
Ozama-Nizao	5,720	16	18	41	15	25	0
Yaque del Sur	16,130	19	10	116	41	97	31
Total (hab)	**48,190**	**58**	**74**	**264**	**101**	**206**	**44**

La tabla indica que es necesario instalar 206 nuevas estaciones pluviométricas y 44 hidrométricas, e identifica la distribución regional sobre la que actuar. Para cubrir las zonas con sombra de información, primero se actuará sobre las regiones Atlántica, Este y Yaque del Sur, continuando con la cuencas media y baja del Yuna y siguiendo con las de la Cordillera Central que, por ser la zona donde se generan los recursos, habrá que densificar. De este modo llegado al horizonte 2045, se tendría una red hidrometeorológica que cubriría la totalidad del territorio dominicano.

9.3.1.2. Programa 7. Aumento del conocimiento de las aguas subterráneas

Las actividades que se proponen realizar con el objeto de aumentar el conocimiento de su funcionamiento hidrogeológico y la valoración de sus capacidades de explotación son las siguientes:

- **Mejora del conocimiento de la geometría de los acuíferos y de sus características hidrogeológicas**, para lo cual se deberá revisar la cartografía geológica existente de las formaciones permeables, la disposición estructural que estas presentan y las características

de sus límites con las formaciones litológicas de su entorno. En los trabajos de campo a efectuar, se reconocerá el detalle de la litología que las formaciones presentan y el carácter de mayor o menor permeabilidad que estas contienen.

- En sectores de mayor interés, y con el fin de mejorar el conocimiento en profundidad de las formaciones acuíferas, se podrán desarrollar **campañas de investigación geofísica**, por el método más adecuado, en cada caso, a la litología de la formación. El reconocimiento geofísico será más necesario llevarlo a cabo en las formaciones aluviales detríticas, en las que difícilmente se puede determinar su geometría en profundidad a partir de las observaciones directas de sus afloramientos en campo.
- En los casos que fuese necesario, y con el fin de determinar, además de la potencia de las formaciones permeables, las características hidrogeológicas e hidrodinámicas que estas presentan, se deberán perforar **sondeos de reconocimiento** en puntos estratégicos del acuífero a investigar. Estos sondeos, deberán tener un diámetro mínimo de perforación de unos 250 mm, para quedar entubados con 200 mm, con el objeto de poder realizar en ellos bombeos de ensayo.
- Para conocer el grado de explotación actual al que se encuentran sometidas las formaciones acuíferas, se deberá realizar un **inventario de los puntos de agua** (pozos, manantiales) que pudieran estar utilizándose en las mismas. Este inventario deberá iniciarse por el reconocimiento de las captaciones de agua que estén siendo usadas para el abastecimiento de las poblaciones situadas sobre o próximas a sus afloramientos. En los puntos de agua inventariados, además de situarlos mediante sus coordenadas geográficas, habría que reconocer *in situ* sus características de obra y valorar los volúmenes de explotación que se producen en ellos.
- **Ejecución de ensayos de bombeo en captaciones existentes y en los sondeos de reconocimiento** que se perforen, a efectos de valorar la transmisividad y el coeficiente de almacenamiento de las formaciones acuíferas. Sería recomendable contar con un piezómetro de observación próximo al pozo de bombeo, en el que medir también la variación de los niveles dinámicos provocados en el acuífero bombeado.
- Estimación de los **balances hídricos anuales de los acuíferos**, en función de las explotaciones de agua que se producen en ellos, así como de la valoración de las recargas de agua que, por infiltración, anualmente se producen en los mismos. Se deberán tener en cuenta las salidas naturales (manantiales) que se estuviesen originando actualmente hacia los ríos que atraviesan las formaciones acuíferas.
- En una selección de los puntos de agua que se inventaríen en estos nuevos acuíferos, se deberán establecer **controles de la variación estacional e interanual del nivel piezométrico**, con medidas semestrales en las captaciones.
- A partir de la geometría de las formaciones acuíferas, de la posición del nivel piezométrico medido en ellas y de los parámetros hidrogeológicos (porosidad o coeficiente de

almacenamiento) obtenidos, se deberán **cuantificar las reservas de agua subterráneas almacenadas** en las mismas.

9.3.1.3. Programa 8. Implantación del Sistema Nacional de Información de la Cantidad de Agua

Este programa supone la creación de una herramienta informática diseñada al efecto que sería gestionada y centralizada en la Autoridad Nacional del Agua, pero que se implantaría, para su consulta, en todas las Delegaciones Hidrográficas.

Dicha herramienta debe incorporar una cartografía como elemento básico basada en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

9.3.2. Estrategia 5. Aumento de la disponibilidad del recurso hídrico

9.3.2.1. Programa 9. Incrementar la regulación superficial de los recursos hídricos

El alcance de este programa viene determinado por los acuerdos recogidos en **el Pacto por el Agua 2021-2036** que, en lo relativo al almacenamiento y mantenimiento de infraestructuras hidráulicas, acuerda lo siguiente:

- Establecer que cada entidad del sector en el desarrollo de proyectos de construcción, rehabilitación o mantenimiento de infraestructuras hidráulicas destinen como mínimo un 7% del monto presupuestado por proyecto a la gestión ambiental y restauración de los ecosistemas.
- Diseñar y construir proyectos de presas para almacenamiento de agua en las regiones hidrográficas Atlántica y Este, las que carecen de disponibilidad de almacenamiento de agua en presas.
- Poner en marcha el plan de construcción de las siguientes presas:
  - 1. Alto Yuna
  - 2. Joca
  - 3. La Gina – El Recodo
  - 4. Amina
  - 5. Chavón
  - 6. Haina
  - 7. Soco
  - 8. Guayubín
  - 9. Yásica
- Resolver los problemas crónicos de dotaciones de agua en las provincias San Cristóbal, Peravia, Pedernales, Independencia, San Juan, Azua, Santiago de los Caballeros, Santiago Rodríguez, Monte Cristi, La Vega, San José de Ocoa, La Altagracia, San Pedro de Macorís, Hato Mayor, Monte Plata, El Seibo, Hermanas Mirabal, Duarte, Espaillat, Puerto Plata y Gran Santo Domingo.

9.3.2.2. Programa 10. Seguridad de presas

Este programa se aplicará a aquéllas grandes presas clasificadas bajo el siguiente criterio:

- **En función de sus dimensiones** se distinguen grandes presas y pequeñas presas.

- Se considera gran presa aquella cuya altura es superior a 15 m y la que, teniendo una altura comprendida entre 10 y 15 m, tenga una capacidad de embalse superior a 1 millón de metros cúbicos.
- Se considera pequeña presa aquella que no cumple las condiciones de gran presa.

  - **En función del riesgo potencial** que pueda derivarse de su posible rotura o funcionamiento incorrecto, se clasifican en una de las tres categorías siguientes:

- Categoría A: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto pueden afectar gravemente a núcleos urbanos o a servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes.
- Categoría B: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede ocasionar daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un número reducido de viviendas.
- Categoría C: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y solo incidentalmente pérdidas de vidas humanas. En todo caso, a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las categorías A o B.

El alcance del programa de seguridad de presas es el siguiente:

  - Todas las presas categorizadas como grandes según sus dimensiones serán objeto de los estudios de **clasificación bajo el riego potencial** de rotura o funcionamiento incorrecto. El contenido de los estudios será la identificación y valoración de los riesgos potenciales, para lo que se examinarán las afecciones a:

- Núcleos urbanos o número de viviendas aisladas habitadas.
- Servicios esenciales (acueducto, alcantarillado, energía, sanitario, comunicaciones y transporte).
- Daños materiales.
- Aspectos medioambientales, histórico-artísticos y culturales.

  - Todas las presas clasificadas en las categorías A o B deberán contar con el correspondiente **Plan de Emergencia**, que tendrá el siguiente contenido:

- Análisis de seguridad de la presa.
- Zonificación territorial y análisis de los daños potenciales generados por su rotura o funcionamiento incorrecto.
- Normas de actuación.
- Organización de los recursos humanos y materiales para gestionar las situaciones de emergencia.
- Medios y recursos para la puesta en práctica del Plan de Emergencia. Definición y ubicación.

  - Todas las grandes presas deberán disponer de unas **Normas de explotación** que incluirán las disposiciones necesarias en relación con la seguridad y el correcto funcionamiento de la presa y sus instalaciones y el embalse, en cualquier circunstancia en que se encuentren, y recogerán, de forma documental, qué labores debe llevar a cabo el equipo encargado de la explotación de forma que se asegure el cumplimiento de los requisitos de seguridad a lo largo del tiempo.

- Todas las presas serán objeto de una **Revisión de seguridad** que incluirá, como mínimo, las siguientes actuaciones:

- Revisión de la documentación del Archivo Técnico.
- Inspección del estado de la presa y sus instalaciones.
- Análisis de la seguridad de la presa y el embalse.

9.3.2.3. Programa 11. Reforestación de las cabeceras de cuenca

El alcance de este programa viene determinado por los acuerdos recogidos en **el Pacto por el Agua 2021-2036** que, en lo relativo al **desarrollo de un programa de protección y conservación de las cuencas hidrográficas en el territorio nacional**, se acuerda, entre otras, las siguientes acciones:

- Reforestación.
- Control de erosión de los suelos.
- Políticas de ordenamiento territorial.

Se deben priorizar las cuencas vertientes a los embalses de la cuenca del Nizao (Jigüey y Valdesia), así como Tavera, Bao, Monción, Hatillo y Sabana Yegua, cuyos embalses están disminuyendo su volumen por la sedimentación procedente de la erosión de las cuencas de cabecera. La tabla siguiente recoge la superficie vertiente a los embalses principales:

Tabla 117. Superficie vertiente a los embalses principales

Embalse	Cuenca	Capacidad (mmc)	Área cuenca vertiente (km^2)
Jigüey	Río Nizao	167.27	537
Aguacate	Río Nizao	4.30	210
Valdesia	Río Nizao	186.07	140
Las Barias	Río Nizao	3.00	30
Monción	Río Mao/YdN	360.85	608
Contraembalse Monción	Río Mao/YdN	7.60	40
Tavera	Yaque el Norte	172.50	784
Bao	Yaque el Norte	244.00	893
López	Yaque el Norte	4.40	26
Sabaneta	Río San Juan/YdS	63.10	458
Sabana Yegua	Yaque del Sur	410.37	1,666
Montegrande	Yaque del Sur	340.00	650
Hatillo	Río Yuna	440.61	1,179
Rincón	Río Yuna	74.45	193
Total, embalses principales		**2,478.52**	**7,415**

Además, en estas unidades hidrográficas, se deben investigar otras actuaciones de conservación de suelos además de la reforestación, como son manejo de pastos, restauración de bosques por sucesión vegetal, mejora de la producción de especies de flora nativa para evitar desbordes de ríos, prevención de eventos extremos y adaptación al cambio climático, estabilización de taludes, diques de contención

para control de cárcavas y taludes, trazo de surcos en contorno y cultivos en fajas, terrazas o zanjas de infiltración.

9.3.2.4. Programa 12. Aumento de generación hidroeléctrica

El alcance de este programa viene determinado en el **Anexo 6 del Pacto por el Agua 2021-2036** que, en lo relativo a los Proyectos de Generación hidroeléctrica a ser ejecutados por EGEHID, acuerda una serie de infraestructuras que son las siguientes:

- Proyecto hidroeléctrico binacional las Dos Bocas (confluencia Artibonito-Macasias)
- Proyecto hidroeléctrico hondo valle - los Jiménez (alto San Juan)
- Proyecto hidroeléctrico presa de boba
- Proyecto hidroeléctrico Amina (nueva)
- Centrales hidroeléctrica proyecto Alto Yuna
- Proyecto hidroeléctrico presa los mesas en hondo valle
- Proyecto hidroeléctrico La Diferencia
- Proyecto hidroeléctrico Jicome
- Presa y minicentral Cajuilito.

9.3.2.5. Programa 13. Reutilización de aguas residuales tratadas

Existen 59 plantas de tratamiento de aguas residuales que en conjunto suponen una capacidad instalada de 7.326 m^3/s. El 60% de estas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales están fuera de servicio o solo está operando "funcionalmente", es decir, que el agua entra a los procesos, pero no necesariamente cumple con la normativa de calidad exigida. Por otra parte, el 30% de ellas descargan directamente al cuerpo receptor sin pasar por la instalación. Si se tiene en cuenta que el grado de cobertura del alcantarillado sanitario es del orden del 50%, el volumen de agua reutilizable será del orden de unos 114 mmc/año. De esta forma, el alcance de este programa es:

- Adecuar los tratamientos de desinfección de las aguas residuales en aquellas PTAR que actualmente están reusando sus aguas para otros usos.
- Aumentar el recurso hídrico disponible mediante la reutilización en cuencas deficitarias que dispongan de PTAR con tratamiento de depuración adecuado.
- Aumentar el recurso hídrico disponible mediante la reutilización en aquellas cuencas que, sin ser deficitarias, dispongan de PTAR con tratamiento de depuración adecuado y necesiten consolidar usos existentes o abastecer nuevos usos.

9.4. POLÍTICA 3. ORDENACIÓN DE USOS. GESTIÓN DE LA DEMANDA

Esta política se articula en una única estrategia que desarrolla las medidas de tipo técnico o estructural necesarias para la mejora de la eficiencia del uso del agua que se distribuyen en los siguientes programas:

- **Estrategia 6. Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda:**

- Programa 14. Control y medición de la demanda.
- Programa 15. Mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua.

- Programa 16. Innovación de los sistemas de riego.
- Programa 17. Rehabilitación y desarrollo de sistemas de riego.

9.4.1. Estrategia 6. Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda:

9.4.1.1. Programa 14. Control y medición de la demanda

Este programa contempla la implantación de sistemas de medición y control de caudales en los puntos de derivación, distribución y entrega del agua a los diferentes usuarios, titulares de una licencia de uso de agua. Dichos sistemas permitirán medir y registrar los volúmenes de agua utilizados o consumidos por los distintos usos, revisar las licencias otorgadas de uso de agua y aplicar adecuadamente las retribuciones económicas por el uso de agua correspondiente.

Por ser el uso agrario el mayor consumidor de agua del país y el que necesita, por tanto, un mayor control del consumo se aplicará en todas las superficies de riego. A efectos de este programa se consideran las superficies de riego incluidas en el catastro del INDRHI en 2022, que son las que se han utilizado para calcular la demanda. Se ha realizado una priorización que depende de la eficiencia de la Dirección de riego:

Tabla 118. Priorización en el control de la demanda de agua

Región hidrográfica (RH)	Dirección de Riego	2035 (ha)	2045 (ha)
Yaque del Norte	Alto Yaque del Norte	46,783	
	Bajo Yaque del Norte	42,406	
Atlántica	Bajo Yuna		31,633
Yuna	Yuna-Camú	37,571	
Este	Región Este	9,030	
Ozama-Nizao	Ozama - Nizao	18,662	
Yaque del Sur	Valle de Azua		21,897
	Valle de San Juan		34,410
	Yaque del Sur		15,748
	Lago Enriquillo		43,534
Total (ha)		**154,452**	**147,223**

9.4.1.2. Programa 15. Mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua

El alcance de este programa viene determinado en el **Anexo 3 del Pacto por el Agua 2021-2036** que, en lo relativo a las CORAA e INAPA acuerda una serie de infraestructuras que, al efecto de este programa, son las siguientes:

- Ampliación al Acueducto de Bonao; Mejoramiento del Acueducto Juma, Los Arroces, etc.
- Ampliación y Rehabilitación del Acueducto, Múltiple La Romana -Villa Hermosa – Caleta.
- Rehabilitación Acueducto Municipal Baitoa.
- Rehabilitación Acueducto Municipal Sabana Iglesia.
- Rehabilitación Acueducto Municipal Jánico.
- Rehabilitación Acueducto Municipal San José de las Matas.
- Rehabilitación Acueductos Villa Isabela – Luperón.

- Rehabilitación Acueductos el Mamey - Los Hidalgos.
- Rehabilitación Acueductos Altamira.
- Rehabilitación del acueducto de estero hondo. Provincia Puerto Plata.
- Rehabilitación y ampliación de obra de Toma la Catalina. Provincia Puerto Plata.
- Rehabilitación del acueducto de Luperón (el Estrecho).
- Rehabilitación y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable del municipio de Imbert.
- Ampliación y Mejoramiento Acueductos Rurales del Municipio La Vega.
- Ampliación y Mejoramiento Acueducto, Obra de Toma, Constanza.
- Acueductos rurales en general (INAPA).

Por su urgente necesidad de ahorrar agua y mejorar la eficiencia del sector, este programa se desarrolla en su totalidad en el primer horizonte de planificación 2035.

9.4.1.3. Programa 16. Innovación de los sistemas de riego

El objetivo específico de este programa es la mejora de las conducciones de riego al objeto de aumentar la eficiencia del regadío y ahorrar agua.

El alcance de este programa viene determinado en el **Anexo 9 del Pacto por el Agua 2021-2036** que, en lo relativo al Proyecto de Innovación del sector riego acuerda una serie de infraestructuras que son las siguientes:

- Innovación, Rehabilitación y Construcción de sistemas de riego.
- Construcción de balsas de almacenamiento de regulación nocturna.

9.4.1.4. Programa 17. Rehabilitación y desarrollo de los sistemas de riego

El objetivo específico de este programa es la complementación de los sistemas de riego que lo necesitan y el desarrollo de las zonas de riego que están pendientes de consolidación. El alcance de este programa viene determinado en el **Anexo 10 del Pacto por el Agua 2021-2036** que, en lo relativo al **Proyecto del sector riego. Presas de propósito múltiple y sistemas de riego** acuerda una serie de infraestructuras que son las siguientes:

- Desarrollo área de riego Azua II
- Construcción Canales presa Montegrande
- Rehabilitación Sistema AGLIPO I
- Rehabilitación Sistema AGLIPO II
- Desarrollo Riego AGLIPO III
- Desarrollo área influencia Presa Monción
- Rehabilitación y Comp. Sistema Marcos A. Cabral
- Rehabilitación y Comp. Canal J. J. Puello
- Complementación sistemas de riego en cuenca Yaque del Norte (UFE, Mao, FV, HV): construcción lagunas, mecanismos control y medición, compuertas
- Complementación sistemas de riego en cuenca Yaque del Sur: construcción lagunas, mecanismos control y medición, compuertas

- Desarrollo Agrícola en las Llanuras costeras del Nordeste
- Rehabilitación y Optimización operación sistema de riego YSURA

9.5. POLÍTICA 4. GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

Considerando las fuentes contaminantes a las que están expuestas las aguas de la República Dominicana, el objetivo general de esta política se ha enfocado, por un lado, en promover la mejora del conocimiento de la calidad de las aguas, en su recuperación y protección y, por otro lado, en establecer una vigilancia, fiscalización y mitigación de las fuentes contaminantes. En tercera instancia, en la mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de saneamiento a la población. Para ello se proponen dos Estrategias y siete Programas.

- **Estrategia 7. Mejora de la calidad de las aguas:**

- P18. Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas superficiales.
- P19. Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas subterráneas.
- P20. Supervisión y fiscalización de vertidos de aguas residuales.
- P21. Establecimiento de caudales medioambientales.
- P22. Regulación normativa de la calidad de las aguas y buenas prácticas.

- **Estrategia 8. Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado:**

- P23. Aumento de la cobertura de agua potable.
- P24. Aumento de la cobertura de alcantarillado y rehabilitación y construcción de PTAR.

9.5.1. Estrategia 7. Mejora de la calidad de las aguas:

9.5.1.1. Programa 18. Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas superficiales

En la República Dominicana actualmente el enfoque de gestión de calidad del agua se basa en los usos, de tal manera que un cuerpo de agua tendrá más o mejor calidad cuantos más usos permita. Este enfoque de gestión de la calidad debe ir complementándose en el transcurso del desarrollo de este PNRH, con el concepto de estado ecológico de los cuerpos de agua.

Para controlar en los primeros años de establecimiento de este PHN los usos, y progresivamente también el estado, se programan las siguientes **subredes de monitoreo**, establecidas con criterios diferentes ya que controlan distintos parámetros. Estas subredes en su conjunto conformarán la red de muestreo nacional. También es importante considerar que estas redes se complementarán con las redes establecidas en los Planes de Gestión de Cuenca.

Las subredes que conformarán la Red Nacional de Calidad del Agua deberán ubicarse con los mismos criterios tanto en cuerpos de agua superficial, como de tipo léntico (lagunas, lagos y embalses), con excepción de la red denominada “Control de la eutrofización” que sólo se establecerá en cuerpos de agua de tipo léntico.

- **Red de control de usos:** Controlará la calidad de las aguas con categoría de clasificación por usos que se citan en la *Norma ambiental de calidad de aguas superficiales y costeras*, de 2012. En estos cuerpos de agua se ubicará al menos un punto de monitoreo aguas abajo

de la misma, ya que si se cumple la calidad del agua en este tramo que recoge todas las aguas de la masa, se supone que también cumplirá las condiciones de calidad en el resto de su extensión. No se han definido los usos de la totalidad de los cuerpos de agua, pero las cuencas codificadas ascienden a 60, de las que 20 son cuencas costeras, por lo que se estima en 40 el número de estaciones con las que contará esta red.

- **Red de control operativo o red de control de vertidos**: Esta red controlará la calidad aguas abajo de los vertidos industriales y urbanos principales, en donde existe riesgo de incumplimiento de los estándares de calidad. Para empezar a crear esta red de control, se propone ubicar una estación en aquellos cuerpos de agua a menos de 5 km de un vertido industrial y/o a menos de 5 km de un vertido urbano derivado de una población mayor a 10,000 habitantes. Con estos criterios, se ha analizado que deberían ubicarse al menos 20 puntos de monitoreo.

Las redes anteriores, a medida que vaya avanzando el PNRH, se irán completando con otras redes definidas con criterios más específicos y en donde se muestreen indicadores de calidad no sólo fisicoquímicos, si no también biológicos e hidro morfológicos con el fin de ir instaurando el concepto de “estado ecológico” y no limitar la calidad del agua a un determinado uso, sino a la integración de todo el ecosistema y a conseguir una calidad que asegure a todos sus componentes. De esta manera se plantean ubicar las siguientes redes de calidad específicas:

- **Red de vigilancia**: El principal objetivo de esta red es ofrecer una visión general y coherente sobre el estado de las aguas de la cuenca. Por lo tanto, los puntos de monitoreo deberán establecerse siguiendo criterios estadísticos, de tal forma que toda la red, en su conjunto, responda a este objetivo. Para definir esta red se propone utilizar un diseño probabilístico estratificado. Este muestreo precisa que los cuerpos de agua estén divididos en subpoblaciones o estratos homogéneos en referencia a su calidad o impacto similar, con el fin de minimizar la variabilidad de cada estrato y reducir el número de estaciones necesarias. Una vez elaborada la estratificación, se deberá realizar el muestreo aleatorio simple en cada una de las subpoblaciones o estratos definidos. Esta red deberá contar, al menos, con 10 estaciones de monitoreo, definidas según los criterios anteriores.
- **Red de referencia**: Esta red deberá diseñarse para tener una línea base natural de los diferentes tipos de ecosistemas acuáticos. Actualmente, encontrar condiciones prístinas es difícil, pero es muy probable que existan cuerpos de agua con poca intervención humana que puedan servir como base para conocer las condiciones naturales y poder compararlas con la actual, valorando así el estado en el que se encuentran. Para construir esta red, se propone realizar una serie de actuaciones paralelas como la tipificación de los cuerpos de agua y la instauración de un sistema de medida de la calidad, basado en indicadores biológicos e hidro morfológicos, que además utilice la comparación con referencias. Esta red debería estar compuesta, al menos, por 8 estaciones de monitoreo, ubicadas en zonas sin presiones, es decir, en las cabeceras de las cuencas de los ríos principales.
- **Red de control de la eutrofización**: Esta red estará compuesta por puntos de monitoreo ubicados en cuerpos de agua lénticos, ya se trate de lagos, lagunas o embalses.

Actualmente existen muy pocos estudios específicos de eutrofización de estos cuerpos de agua, por lo que su implementación resultará novedosa y aportará nuevos conocimientos sobre calidad del agua. Esta red debería estar compuesto, al menos, por 14 puntos de monitoreo, en los embalses y contraembalses principales del país.

- **Red automática de Alerta de la Calidad:** Esta red tendrá como objetivo el control continuado y en tiempo real de la calidad de las aguas continentales superficiales. Las Estaciones de Alerta Automática (EAA) se ubicarán estratégicamente en determinados tramos de ríos considerados como críticos por estar situados en zonas susceptibles de recibir vertidos o por ser zonas protegidas como, por ejemplo, zonas destinadas a la producción de agua potable. En estas EAA se analizarán continuamente una serie de parámetros básicos representativos de la calidad del agua. El coste de implantación de este tipo de estaciones es elevado, por ello, se considera que deben ubicarse aproximadamente 4 estaciones de monitoreo. También sería interesante, poder utilizar la infraestructura de estaciones fijas como son las estaciones hidrométricas.

9.5.1.2. Programa 19. Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas subterráneas

Para la mejora del conocimiento de la calidad del agua subterránea es necesario determinar, en primer lugar, su composición actual, el grado de variación que ha ido experimentando en el tiempo y las causas de ese posible cambio en su composición, para, en segundo lugar, tratar de indicar las normas de explotación y preservación de los acuíferos que hagan posible la recuperación de la calidad de su agua y el mantenimiento del buen estado químico de la misma. Este programa está relacionado directamente con el programa 7 de aumento del conocimiento de las aguas subterráneas y, por ello, el contenido de este programa deberá abordar los siguientes aspectos:

- Continuar con la vigilancia de la red de monitoreo establecida en las 14 regiones hidrogeológicas.
- El establecimiento de una red específica para vigilar y controlar la calidad del agua subterránea utilizada en los abastecimientos a las poblaciones.
- La asociación causa-efecto, que permita relacionar una hipotética contaminación con el foco del que se pudiese estar originando (vertidos de aguas residuales urbanas, mineras, industriales, fuentes agropecuarias, contaminantes minerales naturales, intrusión de agua marina).
- La determinación de las zonas más sensibles a una hipotética contaminación, que requieran el tratamiento más intenso de los vertidos y de una mayor vigilancia.
- El establecimiento de normas de explotación en los acuíferos con problemas de salinización marina y/o contaminación antrópica, y la creación de perímetros de protección a las captaciones de agua subterránea utilizadas en el abastecimiento.

Por otra parte, para recopilar, unificar y gestionar toda la información de calidad que se genere con la creación del Sistema Nacional de Información de la Calidad del Agua, se propone organizar una base de datos gestionada por la ANA. Esta base de datos podrá integrar también toda la información de

calidad generada en los Planes de Cuenca. Deberá ser una misma base que incluya tanto las aguas superficiales como las subterráneas.

9.5.1.3. Programa 20. Supervisión y fiscalización de vertidos al medio hídrico

Los trabajos que se deben desarrollar dentro de este programa ya se realizan actualmente por parte de las CORAA y el INAPA. No obstante, se deben agilizar y/o implementar esfuerzos de personal y presupuesto para poder desarrollar los trabajos siguientes con respecto al control de vertidos en este PNRH:

- Fortalecer los trabajos de supervisión y fiscalización de los vertidos autorizados y no autorizados.
- Control de vertidos autorizados:

- Realización de inspecciones con tomas de muestras y analíticas de los vertidos, para comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la normativa vigente.
- Reforzamiento de la retribución económica por el vertido: Las prestadoras del servicio APS no muestran un marco de retribución económica por el vertido de las aguas residuales. Una gran parte no cobran este tipo de servicio, mientras que otras las presentan en un pago único en las facturas de servicios de agua potable. Tampoco se ha establecido que el costo de esta retribución sea empleado para realizar estudios en los recursos hídricos contaminados, por lo que ambas medidas deben reforzarse para que sean cumplidas dentro de la vigencia de este PNRH.

- Contaminación y vertidos no autorizados:

- Inspecciones e indagaciones, con toma de muestras de agua del vertido y cuerpo receptor y determinación del origen del vertido.
- Sanción y medidas correctoras para los supuestos infractores.

- Expedientes sancionadores por vertidos:

- Sanciones: Implementar un régimen de sanciones (multas, clausuras temporales o definitivas, obligación de reparar el daño) que sea claro, proporcional al daño causado, disuasorio y aplicado de manera consistente y transparente. Es vital que las sanciones no sean vistas simplemente como un costo operativo asumible por el contaminador.
- Elaboración de informes.

- Control de aguas residuales tratadas para su reutilización:

- Realización de controles de la calidad de las aguas residuales tratadas para su reutilización.
- Evaluación de la reutilización de estas aguas.

9.5.1.4. Programa 21. Establecimiento de caudales ambientales

Los caudales mínimos ambientales son los caudales que deben ser superados, con objeto de mantener la diversidad espacial del hábitat y su conectividad, asegurando los mecanismos de control del hábitat sobre las comunidades biológicas, de forma que se favorezca el mantenimiento de las comunidades autóctonas. El ámbito espacial para la caracterización del régimen de caudales mínimos ambientales se extenderá a todos los cuerpos de agua superficiales clasificados en la categoría de ríos o aguas de transición.

El alcance del programa tiene en cuenta la situación actual por lo que:

- Para el primer horizonte del PHN el objetivo es la determinación del caudal mínimo ambiental, para todas las corrientes continuas de la República Dominicana. Para ello se utilizarán métodos hidrológicos.
- En el segundo horizonte de 2045 se determinarán los tramos de los ríos o puntos que se consideren de interés y en ellos se procederá a la determinación por métodos biológicos del régimen de caudales ambientales.

Para obtener la distribución temporal de caudales mínimos, los **métodos hidrológicos** diferenciarán, al menos, dos periodos hidrológicos homogéneos y representativos mediante la aplicación de alguno de los siguientes criterios:

- La definición de variables de centralización móviles anuales, de orden único o variable. En el caso de orden único, éste se identificará por su significación hidrológica (21 días consecutivos, por ejemplo), mientras que, en el caso de orden variable, se tendrán en cuenta posibles discontinuidades del ciclo hidrológico para su identificación.
- La definición de percentiles entre el 5 y el 15% a partir de la curva de caudales clasificados, que permitirán definir el umbral habitual del caudal mínimo.

Por su parte, los **métodos de modelación de hábitat** se basan en la simulación hidráulica acoplada al uso de curvas de preferencia del hábitat físico para la especie o especies objetivo, obteniéndose curvas que relacionen el hábitat potencial útil con el caudal en los tramos seleccionados.

La distribución de caudales mínimos ambientales se determinará ajustando los caudales obtenidos por métodos hidrológicos al resultado de la modelación de la idoneidad del hábitat.

9.5.1.5. Programa 22. Regulación normativa de la calidad de las aguas y buenas prácticas

Aunque existe una amplia legislación en materia de calidad de aguas, no contempla aspectos preventivos claves para disminuir la contaminación en origen, por lo que es importante mejorar y ampliar el desarrollo normativo existente relativo a la calidad de las aguas. Por otro lado, este programa también contempla realizar un código de buenas prácticas, en donde se detallen medidas orientadas a evitar la contaminación de las aguas, que deberá ser implementado en todos los sectores, tanto administrativos, como de gestión y poblacionales.

De esta forma, el alcance del programa es el siguiente:

- Reforzar la normativa actual sobre calidad de aguas existente, con el fin de que contemple medidas preventivas para disminuir la contaminación en origen.
- Elaborar un “código” de buenas prácticas para evitar la contaminación de los recursos hídricos, que deberá implementarse en todos los sectores implicados en la calidad de los recursos hídricos.

9.5.2. Estrategia 8. Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado

9.5.2.1. Programa 23. Aumento de la cobertura de agua potable

El alcance de este programa viene determinado en el **Anexo 3 del Pacto por el Agua 2021-2036** que, en lo relativo a las CORAA e INAPA acuerda una serie de infraestructuras que, al efecto de este programa, son las siguientes:

- Ampliación Acueducto Múltiple de la Línea Noroeste (ALINO)
- Ampliación Acueducto Múltiple Región Suroeste (ASURO)
- Ampliación Acueducto Múltiple Región Este (San Pedro de Macorís-Hato Mayor-El Seibo-La Altagracia)
- Ampliación Acueducto Múltiple Juan Herrera - San Juan -Las Matas de Farfán
- Ampliación Acueducto Múltiple Palomino - Bohechio - Padre las Casas
- Ampliación Acueducto Múltiple Azua - Palmar de Ocoa
- Ampliación Acueducto Múltiple Sabana Larga - San José de Ocoa
- Ampliación y Reforzamiento La Gina - Cañafistol - Las Tablas
- Ampliación del Acueducto Múltiple de Boca Chica, Construcción de Tanque de Regulación y Redes ¨Altos de Andrés¨
- Construcción Acueducto de Puerto Plata, Corredor Turístico Cabarete - Sosúa - San Felipe - Maimón
- Ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable de Guanánico. Provincia Puerto Plata
- Construcción de redes de distribución para el complejo Costa Ámbar, Municipio San Felipe de Puerto Plata
- Ampliación del acueducto en la comunidad barrancón-el castillo hasta la pared. Provincia Puerto Plata.
- Construcción de estación de bombeo y depósito regulador en la comunidad de Yásica. Provincia Puerto Plata.
- Construcción de acueducto en la comunidad Estrecho Abajo
- Construcción de línea de impulsión para abastecer las comunidades Gran Parada y el Cupey
- Construcción de nuevo acueducto en Boca de Cabía - El Mamey
- Ampliación y Extensión del Sistema de Agua Potable del Centro Urbano de Jarabacoa y Extensión a Localidades Periféricas.
- Construcción de Red y Acueducto Múltiple en el Pino-Jumunucu-Rincón-Jima
- Construcción Acueducto Moca (Banco Mundial)
- Ampliación de la captación en el río Haina. Gran Santo Domingo

9.5.2.2. Programa 24. Aumento de la cobertura de alcantarillado y rehabilitación de PTAR

El alcance de este programa viene determinado en el **Anexo 5 del Pacto por el Agua 2021-2036** que, en lo relativo a las CORAA e INAPA acuerda una serie de infraestructuras que, al efecto de este programa, son las siguientes:

- Ampliación y Rehabilitación de Alcantarillado Higüey
- Alcantarillado Sanitario Bávaro-Punta Cana
- Construcción Alcantarillado Sanitario Azua

- Construcción Alcantarillado Sanitario municipio de Barahona
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Partido
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Dajabón
- Construcción Alcantarillado Sanitario Loma de Cabrera
- Alcantarillado Sanitario de Restauración
- Rehabilitación Alcantarillado Sanitario SFM
- Construcción Alcantarillado Sanitario Hondo Valle
- Construcción Alcantarillado Sanitario Pedro Santana-Bánica
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Tenares
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Jimaní
- Construcción Alcantarillado Sanitario de La Romana
- Estudio y Levantamiento de Alcantarillado en Caleta
- Construcción Alcantarillado Sanitario de La Vega
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Guayubín
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Castañuela
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Pepillo Salcedo
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Monte Plata
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Río San Juan
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Nagua
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Bonao
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Baní
- Alcantarillados en Imbert (PTAR y Redes), Sosúa (Zona Sur), Villa Monte Llano (Centro)
- Construcción Alcantarillado Sanitario Las Galeras
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Sánchez
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Santa Barbara de Samaná
- Rehabilitación Alcantarillado Sanitario El Catey
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Haina
- Construcción Alcantarillado Sanitario del municipio de San Cristóbal
- Ampliación y mejoramiento del alcantarillado sanitario de Santiago
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Sabaneta
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Amina
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Guatapanal
- Construcción Alcantarillado Sanitario Laguna Salada
- Construcción Alcantarillado Sanitario Jinamagao
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Jarabacoa
- Rehabilitación Alcantarillado sanitario Sabana Iglesia
- Construcción Alcantarillado Sanitario Nibaje
- Construcción Alcantarillado Sanitario Cien Fuegos
- Construcción Alcantarillado Sanitario Gurabo
- Construcción Alcantarillado Sanitario Jánico
- Alcantarillado sanitario Juan Dolio- Guayacanes

- Construcción Alcantarillado Sanitario de Constanza
- Rehabilitación y Ampliación Alcantarillado Sanitario El Seibo
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Miches
- Rehabilitación Alcantarillado Sanitario Hato Mayor
- Construcción Alcantarillado Sanitario Sabana de la Mar
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Monción
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Pedernales
- Construcción Alcantarillado Sanitario de Oviedo
- Alcantarillado Pimentel
- Construcción red recolectora subsistema La Zurza, 2da fase
- Subsistema Núñez de Cáceres
- Subsistema Los Frailes
- Subsistema S - Los Alcarrizos Su
- Subsistema A - Higüero Abajo
- Construcción subsistema de recolección y transmisión Alma Mater. Distrito Nacional.

9.6. POLÍTICA 5. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE EVENTOS EXTREMOS

Para el desarrollo de esta Política se proponen dos Estrategias y cuatro Programas:

- **Estrategia 9. Adaptación al cambio climático:**

- Programa 25. Mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático.
- Programa 26. Medidas de adaptación al cambio climático.

- **Estrategia 10. Gestión del riesgo por eventos extremos:**

- Programa 27. Gestión de los riesgos de inundación.
- Programa 28. Actuaciones en situaciones de alerta por sequías.

9.6.1. Estrategia 9. Adaptación al cambio climático

9.6.1.1. Programa 25. Mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático

Las medidas previstas para el desarrollo de este programa son las siguientes:

- **Incremento de la red hidrometeorológica y divulgación de la información**: El cambio climático puede tener importantes consecuencias en el futuro por lo que debe conocerse bien la variabilidad climática. Así, entre las actuaciones previstas en esta medida se encuentran: fortalecer los sistemas de registro del clima; promover el monitoreo sobre la situación de los recursos hídricos y la predicción de los efectos del cambio climático en los mismos; fortalecer la capacitación del INDOMET y del INDRHI con tecnología adecuada; generar, proyectar y difundir información confiable y oportuna con relación a los riesgos climáticos actuales y futuros; establecer sistemas de medición de caudales en puntos relevantes del sistema hídricos. Prácticamente, una gran parte de estas actuaciones está recogida en el Programa de mejora del conocimiento de recursos y demandas.
- **Fomento de la investigación y capacitación sobre los efectos del cambio climático en los recursos hídricos:** Resulta necesario, además de incrementar el número de estaciones

meteorológicas, contar con otras de procedencia privada distribuidas por todo el territorio y profundizar en los estudios de evaluación climática, muchos de los cuales se desarrollan con la competencia del Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio y, otros, al nivel científico en universidades del país. Por tanto, se propone fortalecer la investigación científica y tecnológica sobre vulnerabilidad y riesgos climáticos actuales y futuros, así como promover alianzas con universidades e instituciones públicas y privadas para la investigación y monitoreo de los efectos del cambio climático en los recursos hídricos.

- **Estudios de vulnerabilidad por el cambio climático:** Uno de los efectos más importantes del cambio climático son las consecuencias que pueden tener en la generación de eventos extremos. Por ello, debe mejorarse el conocimiento de las zonas vulnerables a estos efectos con vistas a establecer programas de reducción de vulnerabilidad. Estos estudios deben incluir, entre otros aspectos, la determinación de las zonas vulnerables, el monitoreo de estas zonas vulnerables, el establecimiento de escenarios de alerta temprana y promover la utilización de tecnologías adecuadas en todos los usos del agua para la adaptación al cambio climático.

9.6.1.2. Programa 26. Medidas de adaptación al cambio climático

Las medidas previstas para el desarrollo de este programa son las siguientes:

- **Desarrollo y adecuación institucional a la gestión integral del cambio climático**: Las actuaciones de adaptación al cambio climático son de naturaleza multisectorial y en el ámbito de los recursos hídricos tienen cabida en el SNGIRH con la participación de los distintos usuarios del recurso. Es también importante divulgar los efectos del cambio climático en los recursos hídricos para potenciar la adaptación al mismo y la reducción de la vulnerabilidad de la población.
- **Potenciar la oferta hídrica:** El afianzamiento hídrico por unidades hidrográficas para incrementar la disponibilidad de los recursos, complementado con planes de conservación de suelos y reforestación, así como el impulso para el tratamiento y reutilización del agua residual tratada son actuaciones de gran importancia para potenciar la oferta hídrica.
- **Potenciar la gestión integrada de los recursos hídricos para reducir su vulnerabilidad**: Aspecto muy relevante para fomentar el uso racional del recurso y favorecer su máxima disponibilidad en situaciones críticas debidas al cambio climático. Fortalecer las capacidades de todos los actores que participan en la gestión del agua es primordial para la adaptación al cambio climático.
- **Reducir la vulnerabilidad de las especies y ecosistemas frágiles frente al cambio climático**: En situaciones de tensión hídrica, como pueden darse con el cambio climático, los ecosistemas pueden resultar muy vulnerables y deben plantearse actuaciones de adaptación al cambio climático que reduzcan esa vulnerabilidad. Uno de los aspectos fundamentales en este sentido es el mantenimiento de caudales ambientales en cuerpos de agua que deben respetarse incluso en situaciones críticas, donde tendrán la máxima

prioridad de uso, exceptuando al abastecimiento poblacional. La ordenación de acuíferos sobreexplotados es igualmente un objetivo de la máxima prioridad por su función de mantenimiento de caudales en los ríos y para preservar la calidad del agua.

9.6.2. Estrategia 10. Gestión del riesgo por eventos extremos

9.6.2.1. Programa 27. Gestión de riesgos de inundación

Las medidas previstas para el desarrollo de este programa son las siguientes:

- **Desarrollo y adecuación institucional a la gestión del riesgo generado por eventos extremos**: La gestión de los riesgos producidos por eventos extremos requiere la coordinación de un buen número de autoridades: de gestión hidráulica, de ordenamiento territorial, medioambiental, de defensa civil, de infraestructura vial y todo ellos a distintos niveles de gobierno. Por tanto, para que esa gestión sea eficaz, se necesita que estén implementados los mecanismos para la gestión integrada de los recursos Hídricos (GIRH) y el desarrollo del SNGRH.
- **Inventario de zonas de riesgo**: Una primera medida para abordar la gestión de los riesgos por eventos extremos es conocer la magnitud de los principales problemas que se deben manejar. Para ello, el paso inicial debe ser disponer de un buen inventario o base de datos con las características de los eventos históricos que se hayan producido. Una vez que se disponga de esta información, hay que procesarla para establecer los eventos que hayan ocasionado daños significativos en el pasado y analizar si ya se ha tomado alguna medida sobre la zona de afección y confirmar su validez o insuficiencia. Se establecerán procedimientos para disminuir los datos potenciales y priorizar actuaciones.
- **Ordenamiento territorial:** Una parte importante de los daños ocasionados por los eventos extremos están originados, o agravados, por la acción antrópica y en la mitigación de esos daños juega un papel fundamental el ordenamiento territorial. Dentro de estas deben delimitarse las zonas de mayor vulnerabilidad para adaptar los usos del suelo permitido, de manera que se limiten los riesgos potenciales a un mínimo razonable.
- **Programas integrales de control de avenidas**: Estos programas incluyen una evaluación preliminar de los riesgos para determinar las zonas de riesgo significativo, basado en inundaciones históricas y en zonas vulnerables donde estos riesgos sean más probables. Seleccionadas las zonas de riesgo significativo se elaborarán los mapas de peligrosidad y de riesgos, así como los Planes de gestión de los riesgos de inundación. Estos programas deben incluir protocolos de comunicación entre las diversas autoridades con competencia en la gestión de las avenidas y también la seguridad de las presas.
- **Medidas estructurales en los programas integrales de control de avenidas**: Entre estas medidas destacan los embalses para regulación que tienen un gran efecto laminador de las avenidas reteniendo en el embalse un volumen importante del total de la avenida.
- **Medidas no estructurales en los programas integrales de control de avenidas**: Las medidas no estructurales son cada día más utilizadas porque pueden reducir las

consecuencias de las avenidas con costes moderados y sin agresiones al medio ambiente. Se trata de: zonificación de zonas de riesgo; sistema de alerta temprana; operación de embalses y presas derivadoras en época de avenidas y otras acciones no estructurales. Todas son muy importantes y eficaces, pero, en particular, la zonificación de riesgos y los sistemas de alerta temprana.

9.6.2.2. Programa 28. Actuaciones en situaciones de alerta por sequías

El objetivo fundamental de los planes de actuación en situación de alerta por sequía es disponer de un sistema eficaz para la detección temprana de estas situaciones, puesto que, si se detectan demasiado tarde, las medidas a aplicar pueden no resultar eficaces. Las medidas previstas para el desarrollo de este programa son las siguientes:

- **Mejora del conocimiento de los eventos de sequía**: Es importante partir de un conocimiento de los eventos históricos de sequías producidos y los efectos socioeconómicos asociados. Se necesita realizar estudios para profundizar en el conocimiento de la caracterización meteorológica e hidrológica por cuencas hidrográficas de estos eventos, de manera que se definan los ciclos secos históricos, su duración e intensidad, así como la variabilidad climática. Dentro de este proceso de recopilar información sobre las sequías, se identificarán las zonas más vulnerables, los efectos socioeconómicos producidos por las sequías y las posibles medidas a adoptar para reducir esa vulnerabilidad. Finalmente es necesario fortalecer el monitoreo para disponer de alertas tempranas de peligros climáticos.
- **Fortalecimiento institucional para la gestión del riesgo por sequías**: Es fundamental la implementación de la GIRH en todas las cuencas porque la gestión de estos eventos requiere la coordinación de diversas autoridades para tomar medidas que reduzcan la vulnerabilidad, como pueden ser planes de riego que permitan los cultivos adecuados o de ordenamiento territorial para acomodarlo a la disponibilidad de agua. También es muy importante la capacitación de los usuarios y autoridades para gestionar las situaciones de sequía y fomentar los mecanismos de transferencia de riesgos climatológicos con instrumentos como los seguros agrarios.
- **Medidas estructurales**: Fundamentalmente son aquellas orientadas a incrementar la disponibilidad del recurso en estas zonas de escasez. Entre estas medidas está el incremento de la capacidad de regulación con nuevos embalses, fomentar la interconexión entre cuencas con infraestructuras locales de trasvase que pueden resolver problemas locales o regionales de gran importancia, desarrollar nuevos recursos subterráneos que tienen un gran valor estratégico en situaciones de sequía y fomentar la reutilización de aguas residuales tratadas, en condiciones adecuadas para no poner en riesgo la salud humana.
- **Medidas de gestión de la demanda:** Encaminadas principalmente a reducir las demandas mediante un uso más racional y eficiente del agua. Entre ellas, pueden mencionarse la mejora de las infraestructuras de riego y abastecimiento poblacional para reducir las filtraciones en las redes, promover el riego tecnificado, reducir los consumos de agua

cuando sea necesario y utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas. Otras medidas eficaces para reducir la demanda son las campañas de concienciación ciudadana.

- **Medidas de tipo normativo**: En situaciones graves de sequía deben adoptarse una serie de medidas para que la escasez de agua se distribuya de manera equitativa entre los usuarios respetando las prioridades de uso establecidos en la ley y, para dar cobertura legal a alguna de estas medidas, se requiere promulgar las normas, disposiciones, etc., necesarias al nivel de las diferentes administraciones. Dentro de estas medidas puede haber medidas estructurales o de gestión, siendo estas últimas principalmente de carácter restrictivo y de ayuda a los usuarios afectados. La promulgación de estas normas es un modo eficaz de conseguir la concienciación de los ciudadanos.

Una particularidad importante, en estos casos, son las medidas a adoptar sobre los elementos ambientales asociados al medio hídrico. En estas circunstancias puede producirse un deterioro temporal de la calidad de las masas de agua y de los ecosistemas a ellas asociados, que deben controlarse para que, una vez reducidas las aportaciones de recursos, no se produzcan daños irreparables y los efectos sean reversibles. Particular atención merecen las zonas designadas para la protección de hábitat o especies y los tramos de río que atraviesan espacios naturales protegidos.

- **Planificación de las situaciones de sequía por cuencas**: Estos planes deben tener en primer lugar una adecuada descripción de los recursos, demandas e infraestructuras disponibles en la cuenca, así como sus reglas de operación y los condicionantes ambientales. Deben establecerse unos indicadores de sequía que permitan actuar desde la prevención. Estos indicadores -que deben reflejar el estado de disponibilidad de los recursos hídricos- pueden estar basados en la pluviometría, en la edafología (impactos a vegetación y agricultura) y en la hidrología (situación de los embalses, de los acuíferos, de los caudales fluyentes por los cauces). Estudiando las series disponibles para cada indicador, se establecen unos niveles de alerta de sequía (situación de normalidad, de prealerta, de alerta y de emergencia) y los valores umbrales para cada indicador, relacionando la evolución de los indicadores con la evolución de los fallos en las garantías de suministro simulados.

9.7. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PLAN

La solidez de un Programa de Medidas viene determinada por el efecto que tiene su implementación sobre los problemas reales del agua y por su idoneidad para cumplir los objetivos que se han asumido en el Plan. Para confirmar este extremo se recoge en la tabla siguiente los objetivos específicos de la END 2030 -que son los asumidos en el Plan- y los programas de medidas previstos en el Plan que logran su cumplimiento y, por añadidura, resuelven los problemas del agua en la República Dominicana:

Tabla 119. Garantía de cumplimiento de los objetivos del PHN			
Objetivos PHN (4.1.4. de la END 2030)		Programa de Medidas	
Nº	Denominación	Nº	Denominación
4.1.4.1	Desarrollar un marco legal e institucional que garantice la gestión sostenible y eficiente de los recursos hídricos superficiales y subterráneos	1	Fortalecimiento institucional de la GIRH
		2	Implementación de la GIRH en cuencas transfronterizas
		3	Aumento y capacitación del personal de las Instituciones en la GIRH
4.1.4.2	Planificar de manera coordinada e integral la gestión de los recursos hídricos, con la cuenca hidrográfica como elemento central	6	Implantación de una red hidrometeorológica nacional
		7	Aumento del conocimiento de las aguas subterráneas
		8	Implantación del Sistema Nacional de Información de la Cantidad de Agua
		11	Reforestación de las cabeceras de cuenca
		13	Reutilización de aguas residuales tratadas
4.1.4.3	Conservar y gestionar de manera sostenible los recursos hídricos superficiales y subterráneos, para atenuar los efectos del cambio climático	25	Mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático
		26	Medidas de adaptación al cambio climático
		27	Gestión de los riesgos de inundación
		28	Actuaciones en situaciones de alerta por sequías
4.1.4.4	Modificar la filosofía de la política hídrica para pasar de un modelo enfocado a la expansión de la oferta a un modelo que enfatice el control de la demanda	14	Control y medición de la demanda
		15	Mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua
4.1.4.5	Expandir y dar mantenimiento a la infraestructura para la regulación de volúmenes de agua, priorizando inversiones en obras de propósitos múltiples	9	Expandir la regulación superficial de los recursos hídricos
		10	Programa de seguridad de presas
		12	Aumento de la generación hidroeléctrica
		23	Aumento de la cobertura de agua potable
		24	Aumento de la cobertura de alcantarillado y rehabilitación y construcción de PTAR
4.1.4.6	Fortalecer la participación y corresponsabilidad de las y los usuarios de los sistemas de riego en su conservación, mejora y uso ambiental y financieramente sostenible	17	Rehabilitación y desarrollo de sistemas de riego
		4	Consolidación de una cultura para el agua
		5	Comunicación y sensibilización del valor del agua
4.1.4.7	Promover recursos, medios y asistencia para la modernización y conservación de la infraestructura de riego para mejorar la eficiencia en el uso del agua	16	Innovación de los sistemas de riego
		9	Expandir la regulación superficial de los recursos hídricos
		17	Rehabilitación y desarrollo de sistemas de riego
4.1.4.8	Desarrollar un sistema de ordenamiento y calificación del agua en ríos, lagos, embalses y costas que incluya monitoreo y control de vertidos a los cuerpos de agua	18	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas superficiales
		19	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas subterráneas
		20	Supervisión y fiscalización de vertidos de aguas residuales
		21	Establecimiento de caudales medioambientales
		22	Regulación normativa de la calidad de las aguas y buenas prácticas
4.1.4.9	Educar a la población en la conservación y consumo sostenible del recurso agua	4	Consolidación de una cultura para el agua
		5	Comunicación y sensibilización del valor del agua

Como se puede observar existe una relación entre los diferentes instrumentos de la planificación hidrológica que permite pasar de los problemas del agua al Programa de Medidas para resolverlos:

Diagnóstico de la situación actual-Objetivos del PHN-Lineamientos-Políticas-Estrategias-Programa de Medidas

9.8. SELECCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MEDIDAS MÁS RELEVANTES

Como se ha indicado el Programa de Medidas está compuesto por 28 programas que cubren el amplio espectro de la problemática del agua analizada en la República Dominicana. Si por cualquier circunstancia hubiera que priorizar la ejecución de una parte de los mismos, los programas de medidas que se consideran relevantes y que, por lo tanto, es inexcusable su implementación a lo largo de los dos horizontes de planificación, son los quince (15) siguientes basados en la priorización que efectúa el INDRHI sobre los problemas más prioritarios que hay que resolver:

Tabla 120. Programas de medidas. Selección de los programas relevantes

Política		Estrategia		Programa	
1	Gobernanza del sector agua	1	Implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)	1	Fortalecimiento institucional de la GIRH
		3	Gestión participativa y educación sobre el valor del agua	4	Consolidación de una cultura para el agua
2	Conocimiento de los recursos hídricos y aumento de su disponibilidad	4	Mejora del conocimiento de los recursos hídricos	6	Implantación de una red hidrometeorológica nacional
				8	Implantación del Sistema Nacional de Información de la Cantidad de Agua
		5	Aumento de la disponibilidad del recurso	9	Incrementar la regulación superficial de los recursos hídricos
				11	Reforestación de las cabeceras de cuenca
3	Ordenación de usos. Gestión de la demanda	6	Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda	14	Control y medición de la demanda
				15	Mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua
				16	Innovación de los sistemas de riego
4	Gestión de la calidad del agua	7	Mejora de la calidad de las aguas	18	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas superficiales
				22	Regulación normativa de la calidad de las aguas y buenas prácticas
		8	Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado	23	Aumento de la cobertura de agua potable
				24	Aumento de la cobertura de alcantarillado y rehabilitación y construcción de PTAR
5	Adaptación al cambio climático y gestión de eventos extremos	9	Adaptación al cambio climático	25	Medidas de adaptación al cambio climático
		10	Gestión del riesgo por eventos extremos	27	Gestión de los riesgos de inundación

PARTICIPACIÓN PÚBLICA

10.1. CONSIDERACIONES GENERALES

La participación pública en la elaboración del Borrador del Plan se ha manifestado en las siguientes etapas dentro del proceso:

- El 11 de septiembre de 2024 se produjo el primer encuentro -en la sede central del INDRHI- con los actores de las diferentes Instituciones y Organismos del sector agua del Plan donde se compartieron los estudios relacionados con los recursos hídricos naturales, las demandas de agua y el balance hídrico recursos menos demandas.
- Distribución de las presentaciones y síntesis de los estudios entre los asistentes para que pudieran efectuar un análisis sosegado de los mismos.
- Propuestas de modificación de algunos criterios considerados en los estudios, o de incorporación de nuevas materias por parte de los asistentes que, tras el análisis por parte del equipo redactor del Plan, fueron integrados en los nuevos documentos y estudios monográficos del Plan.
- Elaboración de cuestionarios con destino a las distintas Instituciones del sector agua en los que se plasmase su visión sobre los problemas del agua de su sector y las posibles actuaciones para resolverlos.
- Celebración de una jornada el día 26 de junio de 2025 donde, una vez procesadas las encuestas y elaborado el diagnóstico de la situación actual del agua, se compartieron los avances del Plan en cuanto a lineamientos de política hídrica, la propuesta de nuevo Reglamento de la Ley de Aguas y el manual para la priorización de inversiones del Plan.

Los cuestionarios enviados a las Instituciones relacionadas con el sector agua, fueron contestados por las mismas y se socializaron en el taller celebrado el 26 de junio de 2025 en la sede del INDRHI. Dichos cuestionarios se diseñaron con preguntas diferentes para cada Organismo en función de la naturaleza de sus competencias, pero, básicamente, estaban orientados a recoger su visión de la situación actual del servicio que prestaban; la enumeración de los problemas más importantes que deben resolver y sus posibles soluciones; también se les solicitaba información sobre los planes, programas y proyectos que tenían previstos para el futuro, con el plazo para su desarrollo.

Los resultados más relevantes se sintetizan en los apartados siguientes -organizados por Institución y, dentro de ella, por los temas analizados en el diagnóstico-, mientras que en el informe sobre PARTICIPACIÓN PÚBLICA que dispone el INDRHI se incluyen sus respuestas completas a los cuestionarios.

10.2. INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS (INDRHI)

Las preguntas formuladas al INDRHI iban dirigidas a conocer con mayor detalle las materias de su competencia, entre las que se encuentran: la red de estaciones hidrometeorológicas, la gestión de los regadíos, la calidad del agua, el valor económico del agua y las cuencas transfronterizas. Por este motivo, el cuestionario se circuló entre distintos departamentos de esta Institución: Hidrología, CEHICA, cuencas transfronterizas, Dirección de Operación de Riego y Derechos de uso del agua. Los resultados del cuestionario se pueden sintetizar en la tabla siguiente donde se

recoge la caracterización de cada materia y las medidas que se proponen para resolver los problemas detectados.

Tabla 121. Resultados de las encuestas al INDRHI. Departamento de Hidrología		
Caracterización	**Situación actual**	**Medidas propuestas**
• Existe un banco de datos histórico compuesto por 501 estaciones (119 climáticas, 167 pluviométricas y 215 hidrométricas). • En la actualidad operan 101 (16 climáticas, 47 pluviométricas y 38 hidrométricas).	• Es necesario mejorar, fortalecer y hacer sostenible la red de estaciones hidrológicas del INDRHI • Falta de un presupuesto operacional fijo establecido por la institución para estos fines.	• Planes del Departamento de Hidrología (POA) para la instalación y rehabilitación de estaciones. • Planes vinculados al mantenimiento y supervisión de la red de monitoreo y medición. • Propuesta para fortalecimiento de la red de medición y monitoreo hidrológico a través de un proyecto del BID. • Propuesta con la OMM para fortalecer las capacidades del Servicio Hidrológico Nacional (INDRHI) y el Servicio Meteorológico Nacional (INDOMET).

Tabla 122. Resultados de las encuestas al INDRHI. Dirección de Operación de Riego		
Caracterización	**Situación actual**	**Medidas propuestas**
• Gestión de la demanda de agua de riego	• El uso del agua no considera su eficiencia: costo relacionado por área y no por volumen demandado. • Operación del agua para riego manejada con relación a otros usos: agua potable y energía en los sistemas de riego que dependen de presas. • En los sistemas de tomas directas de ríos y acuíferos no existe ningún control. • Deficiencia en el levantamiento de los datos hidrológicos y meteorológicos en las cuencas y en los sistemas de riego.	• La tecnificación del riego: mejora de las infraestructuras de conducción y distribución de las aguas • Adecuación de los terrenos y de la red de drenaje. • Los costos de aumentar la eficiencia del riego tienen que ser evaluados por cada proyecto a intervenir.
• Nuevas zonas regables.	• No existen planes ni programas que sean producto de estudio para incorporar nuevas áreas. • Asociados a la construcción de nuevos proyectos de presas con áreas a incorporarse para el riego. • Deficiencia en el levantamiento de estadísticas agrícolas.	• Proyectos de infraestructuras de riego vinculados a proyectos de mejora y rehabilitación de otra tipología de obras (presas) o de agricultura en sentido general. • También vinculados a proyectos de rehabilitación producto de los impactos de fenómenos hidrometeorológicos.

Tabla 123. Resultados de las encuestas al INDRHI. CEHICA		
Caracterización	**Situación actual**	**Medidas para mejorar la calidad del agua**
• El monitoreo de calidad del agua se planifica para realizar un seguimiento cuatri o trimestral sujeta a la disponibilidad de vehículos. • Financiación con presupuesto propio de la institución, cubriendo costos como dietas y combustible, entre otros. • El INDRHI gestiona sus propias redes de control de la calidad del agua.	• En el Laboratorio de Calidad de Agua del INDRHI se aplica la normativa técnica vigente para evaluar la calidad de las muestras. • Aguas superficiales o costeras: Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras del 2012. • Se identifica la clasificación del cuerpo de agua según el uso previsto y se realizan los análisis fisicoquímicos y microbiológicos disponibles. • También se aplican otras regulaciones según el origen y uso del agua: NORDOM 64 para agua potable envasada o las normas ambientales para aguas subterráneas y control de descargas.	• Revisión y actualización de la normativa. • Mejora de la vigilancia y monitoreo. • Fortalecimiento de la capacidad de fiscalización. • Sistemas de sanciones efectivo. • Coordinación Interinstitucional y Judicial. • Transparencia y participación ciudadana. • Establecimiento de caudales ecológicos.

Tabla 124. Resultados de las encuestas al INDRHI. Otorgamiento de derechos de uso del agua		
Caracterización	**Ventajas**	**Inconvenientes**
• Competencia del INDRHI. • Usuarios corporativos: EPS, Juntas y Asociaciones de Regantes, EGEHID y empresas o industrias privadas. • Las Juntas de Regantes disponen de procedimientos para reconocer nuevos derechos o modificarlos, y para las asignaciones de volúmenes de agua al nivel operativo. • El Comité de Operación de Embalses efectúa asignaciones semanales de volúmenes de los embalses. • Prácticas no sistematizadas. • Escasez de información.	• Seguridad jurídica a los usuarios. • Asignación del recurso hídrico disponible. • Resolución de conflictos. • Herramienta para la gestión y control por parte de la Autoridad hídrica. • Permite monitorear las extracciones acumuladas en una cuenca, vigilar el cumplimiento de los volúmenes autorizados y detectar usos ilegales. • Implementar el cobro de cánones o tarifas por el uso del agua. • Aplicación de planes de gestión de sequías basados en la prelación de derechos.	• Complejidad administrativa del proceso de solicitud, evaluación, otorgamiento y fiscalización. • Rigidez: una vez otorgados, los derechos pueden ser difíciles de modificar. • Problemas de equidad: • Dificultad de acceso a nuevos usuarios. • Dejar fuera a los usuarios informales o consuetudinarios.

10.3. MINISTERIO DE ECONOMÍA, PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO (MEPYD)

El Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD) es el órgano rector del Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública, orientado a la mejora continua del ciclo de las políticas públicas, enfocado en el bienestar de los ciudadanos y en el desarrollo sostenible de la nación. Entre sus múltiples funciones destacan:

- *Formular la Estrategia de Desarrollo y el Plan Nacional Plurianual del Sector Público, incluyendo la coordinación necesaria a nivel municipal, provincial, regional, nacional y sectorial, para garantizar la debida coherencia global entre políticas, planes, programas y acciones.*
- *Formular y proponer al Consejo de Gobierno una política de desarrollo económico, social, territorial y administrativa sostenible tomando en cuenta el uso racional y eficiente de los recursos productivos e institucionales.*

10.3.1. Valor económico del agua

A la pregunta sobre el **valor económico del agua** y la oportunidad de crear un sistema de cánones, tarifas, tasas y demás figuras impositivas con el que los usuarios contribuyan a financiar los servicios del agua que reciben, su respuesta fue la siguiente:

> *El anteproyecto de Ley de Aguas de la República Dominicana establece que todas las personas físicas o jurídicas que utilicen o aprovechen el agua deben abonar tarifas por el uso, aprovechamiento o vertido de agua. Estas tarifas son definidas por la Autoridad Nacional del Agua y deben ser aplicadas por los organismos sectoriales correspondientes. Además, se reconoce el valor económico del agua y se busca garantizar su disponibilidad para diferentes usos mediante el establecimiento de pagos por estos servicios.*
>
> *El gobierno dominicano ha presentado el "Compromiso Nacional por un Pacto por el Agua", que incluye la necesidad de diseñar una política tarifaria unificada para el agua potable y el saneamiento. Este plan busca lograr la sostenibilidad financiera de las entidades prestadoras del servicio y financiar obras de infraestructura hidráulica.*

En cuanto a la normativa existente a este respecto, el MEPyD informa de lo siguiente:

- **Retribución económica por el uso del agua:** Cada prestadora del servicio APS establece bajo el marco de resolución los cobros del servicio por el uso del agua a los usuarios/beneficiarios.
- **Retribución económica por el vertido de las aguas residuales:** Las prestadoras del servicio APS no muestran un marco de retribución económica por el vertido de las aguas residuales. Una gran parte no cobran este tipo de servicio, mientras que otras -como CORAASAN y CORAAVEGA- las presentan en un pago único en las facturas de servicios de Agua Potable.
- **Tarifa por el servicio de distribución del agua en los usos sectoriales:** Ausencia de un marco legal tarifario por el servicio de distribución de agua en los usos sectoriales.
- **Tarifa por la utilización de la infraestructura hidráulica:** Ausencia de marco legal tarifario por la utilización de la infraestructura hidráulica.
- **Tarifa por el monitoreo y gestión del uso de las aguas subterráneas:** Ausencia o limitada implementación de tarifas específicas para el monitoreo y gestión del uso de las aguas subterráneas, a pesar de que la legislación reconoce el carácter público del recurso y la necesidad de regulación y control.

10.3.2. Gabinete del Agua

El Gabinete del Agua es una instancia del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD) cuya función principal es coordinar las políticas públicas relacionadas con la gestión del agua, buscando garantizar el acceso equitativo y la gestión integrada de los recursos hídricos del país. Entre sus funciones destaca la articulación del trabajo de diferentes entidades gubernamentales, como el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el INDRHI, entre otros. También participa en proyectos y acciones específicas -como la firma de memorandos de entendimiento para la mejora de la gestión de aguas subterráneas-, así como en la determinación de las soluciones considerando el cambio climático y otros factores que afectan a la disponibilidad y a la calidad de los recursos hídricos.

Por este motivo, el cuestionario ha sido más amplio al objeto de tratar todos los temas que han sido objeto de diagnóstico, así como plasmar su visión sobre la planificación hidrológica. Las tablas siguientes recogen su visión para articular las medidas a aplicar en torno a cada una de las materias que configuran los problemas principales del agua en la República Dominicana.

Tabla 125. Resultados de las encuestas al Gabinete del Agua del MEPyD

Área de diagnóstico	Problemas relevantes	Soluciones propuestas
• Gobernanza del Agua	• No existe una figura de gestión coordinada (tipo SNGIRH). • Descoordinación y falta de participación de los actores: reguladores, operadores, usuarios y normativos.	• Fortalecer los aspectos técnicos de las instituciones y administrativos. • Mejorar la gestión participativa del agua con los usuarios, instituciones, entidades prestadoras de servicios
	• Falta de educación ambiental y cultura del agua. • Impago de tarifas y retribuciones.	• Inclusión de una materia en el currículo de las escuelas. • Aplicación de un sistema de cánones, tarifas, tasas, etc., con el que los usuarios del agua contribuyan al coste de los servicios del agua que reciben.
	• Falta de coordinación y participación desigual en la toma de decisiones. • Deficiente implantación de la GIRH.	• Darles participación efectiva a las entidades las comunidades de regantes y ponerle precio real a lo que significa almacenar y conducir el agua. • Darles participación a los usuarios e integrar las autoridades sectoriales en la gestión.
• Gestión integrada de los recursos hídricos	• Elevado consumo de agua en el regadío	• Mejoramiento de las infraestructuras. • Tecnificación de riego, • Gobernanza del agua. • Marco Legal actualizado.
• Alteración del régimen hidrológico.	• Infraestructuras hidráulicas deficientes e insuficientes.	• Nuevas infraestructuras de regulación y distribución. • Elaborar planes de mantenimiento y conservación de las infraestructuras de almacenamiento. • Nueva normativa de seguridad de presas
	• Servicios de agua potable y saneamiento ineficientes.	• Racionalización y ahorro del agua. • Nuevas infraestructuras.
	• Servicios de suministro de agua para el riego.	• Eficientizar el uso del recurso. • Sembrar cultivos cuya demanda no altere el equilibrio de los balances hídricos.

Tabla 125. Resultados de las encuestas al Gabinete del Agua del MEPyD		
Área de diagnóstico	**Problemas relevantes**	**Soluciones propuestas**
• Planificación hidrológica	• Falta de disponibilidad de suficiente recurso hídrico durante todo el año para todos los sectores al nivel de región hidrográfica.	• La planificación hidrológica permite: • Mayor eficiencia en el uso del recurso. • Protección del medio ambiente. • Mejor aprovechamiento del recurso. • Revitalización del medio ambiente. • Mayor resiliencia ante el cambio climático. • Participación organizada del sector público con mira a tomar decisiones en el uso y conservación del recurso hídrico. • La importancia del balance hídrico es que se actúa en las pérdidas para aumentar la disponibilidad.
	• Uso ineficiente y no sostenible del agua.	• Demanda de riego: tecnificación. • Abastecimiento poblacional: • Educación. • Mejorar el mantenimiento de las infraestructuras existentes. • Implementación de proyectos puntuales dedicados a eficientizar el uso del recurso.
• Calidad del agua	• Contaminación y necesidad de mejorar la calidad de los recursos hídricos.	• Aplicar las leyes existentes y régimen de consecuencias para aquellos que violen las mismas. • Con los caudales ecológicos se aumenta la calidad del recurso.
• Adaptación al cambio climático y eventos extremos	• Falta de coordinación de acciones de adaptación al cambio climático, prevención de riesgos y eventos extremos. • Conocimiento insuficiente de los efectos del cambio climático y ocurrencia de eventos extremos.	• Evitar todas las zonas vulnerables tales como zonas bajas propicias a inundaciones, reubicando las poblaciones como mejor planeamiento urbano. • Presas de control de inundaciones y la adecuación de cauce de ríos. • Elaborar planes de contingencia en zonas vulnerables.

10.3.3. Dirección de Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza

Tabla 126. Resultados de las encuestas al MEPyD. Cuencas transfronterizas		
Caracterización	**Situación actual**	**Medidas propuestas**
• Erosión y sedimentación de las cuencas. • Contaminación de los cauces públicos. • Pérdida de recursos hídricos. • Posibles enfermedades de transmisión hídrica. • Baja producción agrícola. • Abastecimiento de agua potable insuficiente. • Infraestructuras hidráulicas insuficientes: medición, monitoreo, riego, generación de energía, etc.	• En 2021 se creó de una Mesa Técnica para el manejo coordinado y sostenible de las cuencas transfronterizas.	• En 2024 se acordó realizar un estudio técnico con apoyo internacional para la cuenca del río Masacre, buscando un plan estratégico para la gobernanza y uso sostenible del recurso hídrico compartido.

10.4. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

El cuestionario estuvo centrado en las aguas subterráneas dado que el MIMARENA tiene las competencias sobre esta materia. Estuvo relacionado con la aplicación de la *Norma ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo* de 2004 y el conocimiento, tanto de la cantidad, como de la calidad, de las aguas subterráneas. Las respuestas más relevantes se sintetizan a continuación:

- Toda empresa o proyecto que descargue al subsuelo tienen que presentar un informe de cumplimiento ambiental (ICA), justificar el tipo de acuífero afectado según su clasificación e incluir parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en sus reportes. La Dirección de Calidad de Aguas del Ministerio es la encargada de evaluar estos informes.
- Los acuíferos están clasificados siguiendo la *Norma ambiental* atendiendo a su uso y vulnerabilidad.
- Existen estudios monográficos recientes sobre las aguas subterráneas:
  - *Mejora de la gestión de las aguas subterráneas en la República Dominicana en contexto de cambio climático (2023-2026),* en el que se llevó a cabo una evaluación del recurso subterráneo en la cuenca Yaque del Sur. En el marco de este proyecto se han elaborado mapas hidrológicos, límites piezométricos y muestreos de calidad del agua subterránea, además de una zonificación hidrogeológica y guías técnicas para la operación y monitoreo de pozos privados.
  - *Programa Nacional de inventario de pozos*, Iniciado por el MIMARENA.
- Para evitar la sobreexplotación de acuíferos -en algunas zonas del país, como la región oriental (provincia La Altagracia), el abastecimiento de agua depende principalmente de pozos subterráneos debido a la falta de infraestructuras hidráulicas- los nuevos proyectos que requieran la extracción de agua subterránea deberán incluir un estudio geofísico e hidrogeológico como parte de su Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA), según corresponda.
- La gran mayoría de los usuarios de aguas subterráneas no pagan por el recurso mismo, sino solo por los costos de perforación, bombeo y operación de sus sistemas.
- Existen programas oficiales de control y vigilancia de las extracciones de aguas subterráneas, respaldados por normativa, monitoreo técnico y avances institucionales. El Marco legal vigente es la *Ley 487-69 sobre el control de la explotación y conservación de las aguas subterráneas* y su Reglamento (2004).
- El MIMARENA se encuentra actualmente realizando acciones puntuales para identificar usuarios informales y regularizarlos.

10.5. CORPORACIONES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO (CORAA) E INAPA

10.5.1. Acueducto

Las preguntas del cuestionario iban dirigidas a caracterizar los aspectos más relevantes del abastecimiento de agua potable: volumen utilizado, pérdidas, suficiencia de infraestructuras, cobertura; la diferente utilización de las aguas superficiales y subterráneas; la suficiencia de la calidad del agua; los planes y programas futuros y las medidas para mejorar la prestación del servicio. Los resultados del cuestionario se pueden sintetizar en la tabla siguiente donde se recoge la caracterización y las medidas que se propone, tanto estructurales como de gestión, alguna de las cuales ya están en marcha:

Tabla 127. Resultados de las encuestas a las CORAA e INAPA. Acueducto

Caracterización	Medidas estructurales	Medidas de gestión
• Fuente mayoritaria: aguas superficiales (90%) frente a subterráneas (10%). • Pérdidas globales entre 70-35%. • Grado de cobertura: 96% (urbano) y 70% (rural) y desconocidas en alguna CORAA. • Déficit de infraestructuras. • Dotaciones variables entre 462-180 l/hab/día.	• Existencia de planes futuros. • Ampliación de las redes para aumento de la cobertura. • Rehabilitación de las redes. • Sectorización de las redes. • Micro y macro medición. • Uso de tecnologías en tiempo real. • Nuevos campos de pozos. • Sistemas de monitoreo. • Interconexión de sistemas. • Programas de control de pérdidas. • Mantenimiento de infraestructuras. • Nuevas presas de regulación (Haina, Don Juan). • Trasvases (Hatillo).	• Nueva Ley APS. • Reforma marco jurídico APS: derechos de uso, valor del agua, rentabilidad. • Creación de una Institución coordinadora del sector agua potable y alcantarillado. • Permitir alianzas privadas para obras APS. • Capacitación personal y técnicos. • Campañas educativas sobre el uso debido del agua potable. • Campañas para ahorrar agua. • Catastro de redes y usuarios. • Incentivación del ahorro a las operadoras provinciales (bonos, medallas, etc.).

10.5.2. Alcantarillado

Las preguntas de este cuestionario iban dirigidas a caracterizar los aspectos más relevantes del sistema de saneamiento: tipo de tratamiento, suficiencia de infraestructuras, cobertura, control y calidad de los vertidos; tipologías de efluentes (domésticas, industriales, mineras, etc.); la suficiencia de la calidad del agua; los planes y programas futuros; la posible de reutilización de las aguas depuradas y las medidas para mejorar la prestación del servicio. Los resultados se pueden sintetizar en la tabla siguiente donde se recoge la caracterización y las medidas que se propone, tanto estructurales como de gestión, alguna de las cuales ya están en marcha:

Tabla 128. Resultados de las encuestas a las CORAA e INAPA. Alcantarillado		
Caracterización	**Medidas estructurales**	**Medidas de gestión**
• Inapa recolecta el 30% de las aguas residuales y trata el 3%. • Casi todas las PTAR están preparadas sólo para aguas domésticas. • Se trata en torno al 23% del agua residual captada. • El 77% agua captada se vierte a cauces sin tratar. • Grado de cobertura muy variable, pero tendiendo a bajo, en torno al 28%. • Existen 59 PTAR con capacidad instalada global de 7,326 m^3/s. • Déficit de infraestructuras porque el 60% están fuera de servicio.	• Existencia de planes futuros. • Ampliación de las redes de alcantarillado para aumento de la cobertura. • Rehabilitación de PTAR y Estaciones de bombeo. • Nuevas PTAR y EB. • Centrados en ampliar la cobertura antes que en aumentar la eficiencia. • Mantenimiento de infraestructuras. • La mayoría no tienen planes para reutilización.	• Nueva Ley APS. • Reforma marco jurídico APS: derechos de uso, valor del agua, rentabilidad. • Creación de una Institución coordinadora del sector agua potable y alcantarillado. • Permitir alianzas privadas para obras APS. • Capacitación personal y técnicos. • Campañas educativas sobre el vertido de aguas residuales sin depurar.

10.6. MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y MIPYMES

Las respuestas más relevantes se sintetizan a continuación:

- El Plan debe reflejar el suministro con agua de calidad (bien tratada y confiable), proveniente claro de fuentes seguras como ríos, presas o aguas subterráneas, sobre todo, con distribución eficiente y sostenible en el tiempo.
- La calidad del agua es el aspecto más relevante, ya que debe ser adecuada para los procesos industriales y mineros sin causar daños a equipos, productos, ni al medio ambiente.
- El consumo actual los documenta según el Informe de la Economía Dominicana del Banco Central, de diciembre 2024 e informes de la Oficina Nacional de Estadísticas. Según estas fuentes, las industrias consumen el 5% (600 millones de metros cúbicos) del total del uso del agua del país, que se distribuye de la siguiente forma:

  - Fabricación de metales 30%.
  - Manufacturas 24.7%.
  - Productos minerales no metálicos 19.1%.
  - Alimentos, bebidas y tabaco 16%.
  - Productos químicos 4.3%.
  - Caucho y plástico 2.4%.
  - Textiles 2.2%.
  - Refinar el petróleo 1.4%.
- Existen usuarios informales, tanto en el sector agrícola como en el sector industrial, lo que dificulta la gestión, control y sostenibilidad del recurso.

- Como planes o programas de actuaciones para el incremento del sector y, por lo tanto, de la demanda de agua, plantean los siguientes:

  - Instalar de manera eficaz y eficiente medidores (contadores) de agua, para controlar el consumo real, detectar fugas y reducir el desperdicio a corto plazo.
  - Modernizar el sistema de riego agrícola, sustituir el riego de gravedad por sistema presurizados (goteo o aspersión) al mediano plazo para aumentar la eficiencia.
  - Formalizar los usuarios informales, mediante registro y regulación, para mejorar el cobro a corto y mediano plazo.

- Los sistemas de depuración del agua utilizada en la industria antes del vertido a cauce público son los siguientes:

  - Sistemas de tratamiento fisicoquímico.
  - Sistemas biológicos (lodos activados o biodiscos).
  - Lagunas de estabilización o tratamientos por oxidación natural.

10.7. MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

Las respuestas más relevantes se sintetizan a continuación:

- El Plan debe reflejar el suministro del agua y la cantidad con la que se entrega a la empresa relacionada con la producción mensual. Es decir, los metros cúbicos de agua usados durante un mes relacionada con la producción (toneladas de mineral producido).
- El sector minero apenas consume el 3% del consumo total, es decir el 0.41% del total general.
- La gestión del agua debe ser parte integral del plan de desarrollo de cada proyecto minero, con el fin de minimizar los impactos ambientales, garantizando así la disponibilidad de dicho recurso para las comunidades cercanas. Ese ínfimo porcentaje de consumo de agua del sector minero está íntimamente relacionado con el alto porcentaje de recirculación de las aguas que usa dicho sector y el uso responsable disponiendo de plantas de tratamiento para su vertido a los torrentes naturales en condiciones que cumplen con los estándares de descarga.
- Todos los proyectos mineros metálicos disponen de sus respectivas licencias ambientales donde se especifican los planes de gestión para los posteriores monitoreos por las Instituciones del Estado responsables de los mismos. Por igual, los proyectos mineros no metálicos operando mediante concesiones otorgadas a través de la ley 146-71, disponen de sus respectivas licencias ambientales emitidas por el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales y que, por tanto, igualmente cumplen con los estándares ambientales.

10.8. MINISTERIO DE AGRICULTURA

El cuestionario dirigido al Ministerio de Agricultura fue muy extenso ya que es el sector que consume mayor cantidad de agua. Sus respuestas fueron muy precisas y detalladas y aportan una panorámica

general bastante completa del sector del regadío en el país ya que, no sólo enuncian los planes, programas o proyectos que están desarrollándose o en fase de planificación, sino que definen y justifican el alcance que contienen.

Los resultados se han sintetizado en la tabla siguiente donde se recogen los planes y programas más relevantes para las materias más candentes del sector agrícola: elevado consumo de agua; baja eficiencia; expansión de nuevas zonas regables; fuentes financieras y conflictos que se producen en competencia con otros usos.

Tabla 129. Resultados de la encuesta al Ministerio de Agricultura

Caracterización	Planes o programas	Contenido
• Elevada demanda de agua para el regadío	• Modernización del regadío	• Tecnificación del riego: Sustituir el riego por inundación por sistemas más eficientes como el riego por goteo o aspersión. • Automatización: Uso de sensores y tecnologías digitales (agricultura de precisión) para aplicar agua solo cuando y donde se necesita. • Reducción de pérdidas: Reparación y mejora de canales, acequias y conducciones para evitar fugas.
	• Reutilización de aguas residuales	• Tratamiento y uso de aguas regeneradas para el riego agrícola o usos industriales no potables. • Proyectos de infraestructura para depuración y distribución segura de estas aguas.
	• Gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH)	• Coordinación entre usuarios, sectores y niveles de gobierno para tomar decisiones equitativas y sostenibles. • Implementación de planes de cuenca hidrográfica que consideren tanto disponibilidad como demanda actual y futura.
	• Captación y almacenamiento de agua	• Construcción o mejora de pequeñas presas, embalses o balsas de almacenamiento. • Fomento de técnicas tradicionales como zanjas de infiltración, terrazas o aljibes, especialmente en zonas semiáridas. • Uso de agua de lluvia mediante sistemas de cosecha pluvial.
	• Incentivos y políticas de ahorro	• Subvenciones o créditos blandos para modernizar equipos y sistemas de riego. • Educación y concienciación sobre el uso racional del agua.
	• Investigación e innovación	• Fomentar la investigación agrícola para desarrollar cultivos más resistentes a la sequía o que consuman menos agua. • Implementación de modelos climáticos e hidrológicos para planificación a largo plazo.

Tabla 129. Resultados de la encuesta al Ministerio de Agricultura		
Caracterización	**Planes o programas**	**Contenido**
• Aumento de la eficiencia en el riego	• Modernización de Sistemas de Riego	• Riego por goteo: ideal para cultivos permanentes como frutales o cultivos de alto valor. Permite aplicar el agua directamente a la raíz con mínimas pérdidas por evaporación. • Riego por aspersión: Eficiente para cultivos extensivos. Se adapta mejor que el riego por surcos o por inundación, aunque es más sensible al viento y requiere presión. • Sistemas automatizados: Utilizar sensores de humedad y temporizadores para aplicar el riego solo cuando sea necesario.
	• Capacitación y asistencia técnica a los agricultores	• Educación sobre técnicas de riego eficiente, manejo de suelo y conservación de agua. • Promover el uso racional del agua mediante campañas y formación técnica continua. • Fortalecer asociaciones de regantes para mejorar la gestión colectiva del recurso.
	• Uso de tecnologías de monitoreo	• Sensores de humedad del suelo, estaciones meteorológicas y drones para monitoreo de cultivos. • Sistemas de información geográfica (SIG) y teledetección para planificar el riego según necesidad real del cultivo.
	• Manejo adecuado del suelo	• Coberturas vegetales o acolchados para reducir evaporación. • Labranza mínima o siembra directa para conservar la humedad. • Incorporación de materia orgánica para mejorar la retención de agua del suelo.
	• Rehabilitación de infraestructura de riego	• Reparar y revestir canales para evitar pérdidas por filtración. • Implementar sistemas de control y medición del caudal en redes de riego colectivas.
	• Políticas públicas y financiamiento	• Subsidios o créditos blandos para modernización de sistemas de riego. • Normativas que incentiven el uso eficiente del agua. • Promoción del uso de aguas residuales tratadas para riego en zonas adecuadas.
	• Selección de cultivos adecuados	• Fomentar cultivos de menor requerimiento hídrico variedades resistentes a la sequía. • Planificación del calendario agrícola en función de la disponibilidad hídrica.

Tabla 129. Resultados de la encuesta al Ministerio de Agricultura		
Caracterización	**Planes o programas**	**Contenido**
• Fuentes financieras para tecnificar y modernizar regadíos	• Gobierno Dominicano	• A través del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI). • Incluye inversión pública en canales, presas, obras hidráulicas y subsidios a pequeños agricultores
	• Organismos internacionales	• Banco Interamericano de Desarrollo (BID). • Banco Mundial (BM). • FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). • Fondo Verde del Clima (si hay enfoque en sostenibilidad). • Estos organismos otorgan préstamos blandos o fondos no reembolsables para proyectos de modernización agrícola.
	• Cooperativas y asociaciones de productores	• Algunas financian colectivamente pequeños sistemas de riego. • También gestionan recursos públicos en colaboración con el INDRHI.
	• Iniciativa privada o alianzas público-privadas	• En zonas con cultivos de alto valor (banano de exportación, aguacate, invernaderos), el sector privado invierte directamente.
	• Subvenciones y programas de apoyo al agricultor	• Programas estatales (como el Plan Nacional de Reforma Agraria o Agrodosa) pueden cubrir parte del coste.
• Planes, programas o proyectos para la expansión de las zonas regables	• Plan Nacional Hidroagrícola (PNH)	• Impulsado por el INDRHI. • Tiene como objetivo ampliar la cobertura de riego tecnificado y la rehabilitación de infraestructuras existentes (canales, diques, compuertas, etc.). • Incluye proyectos para la modernización de sistemas de riego con tecnologías presurizadas (goteo, aspersión). • Se enfoca en zonas agrícolas estratégicas como el Valle de San Juan, Bajo Yuna, Azua, Valle del Cibao y el Noroeste
	• Programa de Desarrollo Agroforestal (PDA)	• En colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente y otras agencias. • Aunque enfocado en reforestación y desarrollo rural, incluye iniciativas de mejoramiento hídrico para riego sostenible.
	• Estrategia Nacional de Desarrollo (END 2030)	• Establece metas para mejorar el uso del agua en la agricultura. • Fomenta el uso eficiente y sostenible del recurso hídrico, incluyendo la expansión de zonas irrigadas en zonas semiáridas y rurales.

Tabla 129. Resultados de la encuesta al Ministerio de Agricultura		
Caracterización	**Planes o programas**	**Contenido**
	• Proyecto de Desarrollo Agrícola del Valle de San Juan	• Incluye la tecnificación del riego para aumentar la productividad agrícola. • Mejora la infraestructura de canales, drenajes y reservorios
	• Rehabilitación y Ampliación del Sistema de Riego Bajo Yuna	• Financiado con apoyo internacional. • Aumenta la capacidad de riego en una de las zonas agrícolas más importantes del país.
	• Presas en Construcción o Planificación	• Presa de Monte Grande (Región Sur): Incluye un sistema de riego para miles de hectáreas en Azua, Barahona e Independencia y la Regional Sur. • Presa Don Miguel (en planificación): Beneficiaría al Noroeste, ampliando zonas regables.
• Principales usos del agua y conflictos.	• Agricultura vs. consumo humano	• En épocas de sequía, el agua para riego suele reducirse para priorizar el agua potable. Esto genera conflictos con asociaciones de regantes.
	• Agricultura vs. generación eléctrica	• Las hidroeléctricas requieren liberar agua para producir electricidad, lo que puede no coincidir con las necesidades de riego agrícola.
	• Contaminación y uso industrial.	• En algunas zonas, el agua que debería usarse para riego o consumo humano está contaminada por desechos industriales o agrícolas mal manejados.

10.9. EMPRESA DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA DOMINICANA (EGEHID)

El 7 de julio de 2025 se celebró una reunión de unas tres horas de duración en la Sala de Juntas de la sede central de EGEHID en la que intervinieron el director de Planificación Institucional del INDRHI y el Consejo Asesores de EGEHID. El objeto de la reunión fue la presentación de los estudios de recursos hídricos naturales, las demandas de agua por usos y el balance hídrico recursos menos demandas que se habían realizado durante la elaboración del Plan. Las conclusiones más importantes fueron las siguientes:

- El Consejo Asesor se mostró de acuerdo con los resultados obtenidos en los estudios de recursos-demandas y balance hídrico.
- Validó y apoyó la elaboración del Plan Hidrológico Nacional, tanto en los resultados que se están obteniendo, como en el contenido y orientación que se le está dando.

10.10. IDONEIDAD DE LAS MEDIDAS CON LAS PROPUESTAS POR LAS INSTITUCIONES

En los dos apartados anteriores se han definido tanto el Programa de Medidas del PHN, como las propuestas que hicieron las Instituciones relacionadas con el sector agua para resolver los problemas en los que este sector está inmerso; aunque el programa de medidas surge, en buena parte, del diagnóstico realizado a lo largo del proceso de elaboración del presente Plan, basta con comparar el contenido de los 28 programas planificados, con las soluciones que aportan las distintas Instituciones y Organismos con competencias en el agua, para confirmar que ambos están alineados y que los primeros dan cumplida respuesta a las segundas.

INVERSIONES Y FINANCIACIÓN

11.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El PHN requiere para el cumplimiento de sus objetivos y la materialización de los programas de medidas que se han descrito más arriba, ejecutar una serie de actuaciones y construir el conjunto de infraestructuras hidráulicas que se ha indicado en cada uno de los programas planificados. Aunque la valoración exacta de alguno de los Programas -sobre todo los estructurales- se conocerá cuando se disponga de los proyectos de construcción correspondientes, es necesario evaluar las inversiones previsibles para su materialización, de tal forma, que se conozca la inversión global que precisa el PHN, así como su distribución a lo largo de los dos horizontes temporales en lo que se desenvuelve.

Una vez conocido el monto total de la inversión procede la asignación de cada programa de medidas a determinadas fuentes financieras que, en el caso del PHN se refieren a financiación interna -mediante los presupuestos generales del Estado o la intervención del sector privado-, y/o externa, incrementando la deuda pública exterior o con la colaboración de las agencias internacionales de cooperación.

Para facilitar la estimación de los costes, no duplicar inversiones e identificar a la respectiva fuente de financiamiento, las inversiones se han calculado para cada uno de los veintiocho programas de medidas, que se han agrupado por estrategias y por políticas del agua, siguiendo los objetivos que marca la Ley 1-12 Estrategia Nacional de Desarrollo 2030. También se señalan las entidades responsables de la ejecución de cada uno de los programas del PHN considerando que deben liderar, conducir y apoyar su implementación de manera que se logre una adecuada consecución de los objetivos y las metas marcadas en el mismo.

Por último, se proponen criterios de recuperación de los costes para lograr la sostenibilidad financiera de las inversiones en infraestructuras hidráulicas y la gestión integrada y el uso sostenible y eficiente del recurso hídrico.

11.2. INVERSIONES DEL PHN

11.2.1. Criterios seguidos para la valoración económica

Los criterios generales que se han aplicado para cuantificar la valoración económica del PHN han sido los siguientes:

- Reflejar las inversiones para cada programa que se deducen del **Pacto por el Agua 2021-2036**.
- Considerar los Planes Plurianuales de las Instituciones relacionadas con el sector agua.
- Aplicar precios de mercado para valorar el costo de actuaciones de las que se dispone este tipo de información como, por ejemplo, el costo de los monitoreos de aguas o la celebración de talleres.
- En ausencia de los datos anteriores, adoptar ratios de inversión de otros planes nacionales en áreas de escasa trayectoria, aún, en la República Dominicana, como la depuración y la reutilización de las aguas residuales tratadas.
- En la fecha de elaboración del presente PHN, los programas o estudios que ya están acordados con agencias de cooperación internacional son los siguientes:

- *Programa de fortalecimiento institucional*, con financiamiento del Banco Mundial. Este programa ya está en marcha pues su periodo de desarrollo es 2022-2027 y cuenta con un presupuesto de 10 millones de US$.
- *Programa de conocimiento de la calidad del agua*. Financiado por la AECID para el periodo 2025-2030, su importe es de dos millones de euros, más una contraparte local de medio millón de euros.

- *Plan de inversiones en la cuenca del Yaque del Sur, para el periodo 2025-2028*. Financiado por el Banco Mundial, cuenta con un presupuesto de un millón de US$.
- *Plan de la cuenca del Yaque del Norte*, financiado por el programa de Agricultura Resiliente del Banco Mundial para el periodo 2026-2029. Cuenta con un presupuesto de tres millones de US$.
- *Actuaciones en el Canal Alto Mao*. Financiado por la CAF para el periodo 2026-2030, cuenta con un presupuesto de 750 millones de US$ para ejecutar obras de infraestructura.
- También está en marcha el programa que se extiende a todas las zonas turísticas del país, para conectar el alcantarillado con las PTAR correspondientes, en un periodo de 4 años. Este programa está financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, AECID y Corea.

11.2.2. Criterios seguidos para la priorización de inversiones

Para asignar a un horizonte de planificación determinado las inversiones de los programas de medidas se han seguido los siguientes criterios:

- Asumir la programación en el tiempo de las medidas incorporadas del Pacto por el Agua 2021-2036. En ese documento las inversiones se han programado cuatrienalmente en periodos 2021-2024, 2024-2028, 2028-2032 y 2032-2036. Se ha asignado para el horizonte 2045 las medidas previstas para el último cuatrienio del Pacto, mientras que el resto de las medidas se han programado a 2035.
- Respetar la programación en el tiempo de los Planes Plurianuales de las Instituciones relacionadas con el sector agua.
- Las nuevas medidas que no proceden de ningún Acuerdo Institucional o Planes Sectoriales se han programado en función de la urgencia de su desarrollo. Su distribución por horizonte de planificación indica su priorización y así se puede observar en el desarrollo de cada programa, tal y como se ha indicado en el informe del PROGRAMA DE MEDIDAS disponible para consulta ene l INDRHI. Así, por ejemplo, para que el PHN sea eficaz, es necesario el fortalecimiento de la GIRH, así como el aumento y capacitación del personal necesario para ello bajo gestión de la Autoridad Nacional del Agua. Por esta causa la mayor inversión de este programa se ha previsto para el primer horizonte 2035. Lo mismo ocurre con el programa de reforestación de las cabeceras de las cuencas vertientes a embalses: se han priorizado para 2035 las presas más importantes del país que tienen mayores problemas de pérdida de su capacidad por sedimentación.
- Aunque la ejecución de una buena parte de las medidas es perentoria y se deberían asignar al primer horizonte de planificación, se ha procurado que exista un relativo equilibrio entre las inversiones previstas para 2035 y 2045, a la vez que, su distribución media anual, no suponga un volumen presupuestario de tal naturaleza, que la hagan inasumible por el gobierno dominicano.
- El INDRHI ha seleccionado los quince (15) programas más relevantes entre los veintiocho (28) que constituyen el Programa de Medidas, que marcan la máxima priorización en el caso de que, por cualquier circunstancia, no se pudieran abordar el conjunto de los veintiocho programas en esta fase de implementación del Plan.

11.2.3. Inversiones de los Programas de medidas

El detalle de la valoración económica seguida en cada uno de los programas se detalla en el informe del PROGRAMA DE MEDIDAS a esta Memoria. Aplicando los criterios indicados más arriba resulta un monto total de inversiones de 8,332.66 millones de US$, cuya distribución por programa de medidas se puede observar en el gráfico y tabla de las páginas siguientes:

Tabla 130. Inversiones del PHN por Programas de Medidas								
Política		Estrategia		Programa		Inversión (Millones US$)		
						2035	2045	Total
1	Gobernanza del sector agua	1	Implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)	1	Fortalecimiento institucional de la GIRH	62.33	20.78	83.10
				2	Implementación de la GIRH en cuencas transfronterizas	5.18	15.53	20.70
		2	Control de los derechos de uso del agua	3	Aumento y capacitación del personal de las Instituciones en la GIRH	123.99	70.66	194.65
		3	Gestión participativa y educación sobre el valor del agua	4	Consolidación de una cultura para el agua	47.83	71.52	119.35
				5	Comunicación y sensibilización del valor del agua	36.43	60.72	97.15
2	Conocimiento de los recursos hídricos y aumento de su disponibilidad	4	Mejora del conocimiento de los recursos hídricos	6	Implantación de una red hidrometeorológica nacional	34.90	20.90	55.80
				7	Aumento del conocimiento de las aguas subterráneas	3.10	2.76	5.86
				8	Implantación del Sistema Nacional de Información de la Cantidad de Agua	6.00	2.00	8.00
		5	Aumento de la disponibilidad del recurso	9	Incrementar la regulación superficial de los recursos hídricos	1,102.00	448.00	1,550.00
				10	Programa de seguridad de presas	5.25	9.25	14.50
				11	Reforestación de las cabeceras de cuenca	173.60	117.91	291.51
				12	Aumento de la generación hidroeléctrica	77.10	418.00	495.10
				13	Reutilización de aguas residuales tratadas	106,79	80,09	186,88
3	Ordenación de usos. Gestión de la demanda	6	Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda	14	Control y medición de la demanda	100.39	95.69	196.09
				15	Mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua	122.00	,	122.00
				16	Innovación de los sistemas de riego	520.00	452.00	972.00
				17	Rehabilitación y desarrollo de sistemas de riego	424.00	103.00	527.00
4	Gestión de la calidad del agua	7	Mejora de la calidad de las aguas	18	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas superficiales	3.38	6.43	9.81
				19	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas subterráneas	4.82	5.69	10.51
				20	Supervisión y fiscalización de vertimientos al medio hídrico	6.33	9.03	15.35
				21	Establecimiento de caudales medioambientales	5.40	10.15	15.55
				22	Regulación normativa de la calidad de las aguas y buenas prácticas	2.21	3.15	5.36
		8	Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado	23	Aumento de la cobertura de agua potable	1,048.00	406.00	1,454.00
				24	Aumento de la cobertura de alcantarillado y rehabilitación de PTAR	747.30	725.30	1,472.60
5	Adaptación al cambio climático y gestión de eventos extremos	9	Adaptación al cambio climático	25	Mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático	4.86	11.34	16.20
				26	Medidas de adaptación al cambio climático	27.04	40.56	67.60
		10	Gestión del riesgo producido por eventos extremos	27	Gestión de los riesgos de inundación	91.20	136.80	228.00
				28	Actuación en situaciones de alerta por sequías	39.20	58.80	98.00
	TOTAL (millones US$)					**4,930.61**	**3,402.04**	**8,332.66**

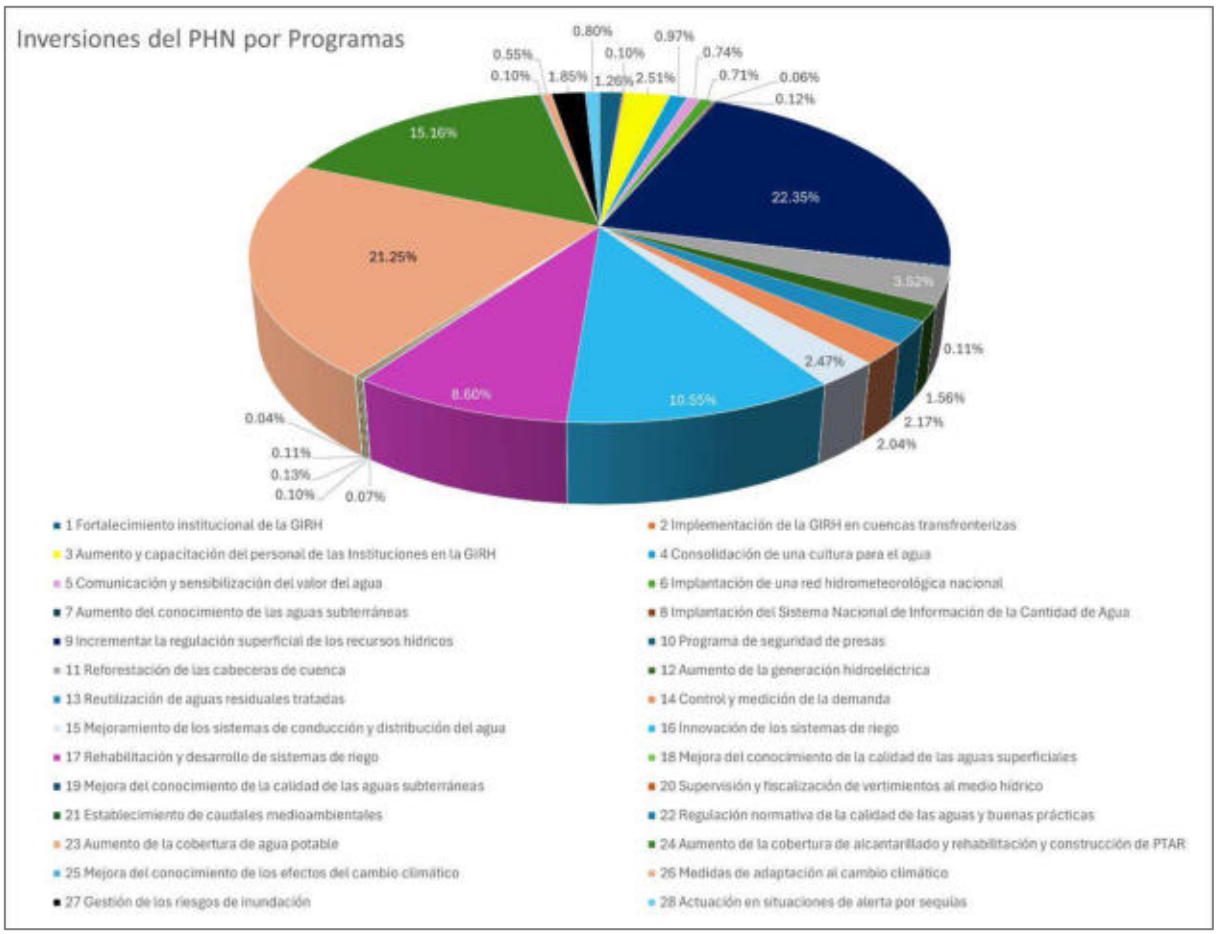


Gráfico 31. Inversiones del PHN por Programas

Como se puede observar en la tabla anterior, el programa que supone **mayor inversión hasta 2035** es el **Programa 9. Incrementar la regulación superficial de recursos hídricos, con 1,102 millones de US$**, seguido del **Programa 23. Aumento de la cobertura de agua potable, con 1,048 millones de US$** y del **Programa 16. Innovación de los sistemas de riego, con 520 millones de US$.**

Estas inversiones, por tanto, señalan a la necesidad de regular recursos hídricos para satisfacer demandas, al aumento de la cobertura de agua potable y al crecimiento de la eficiencia de riego, como los mayores problemas que va a resolver el gobierno dominicano en los próximos años en relación con los recursos hídricos, y donde va a tener que focalizar sus esfuerzos para consolidar la gestión integrada de los recursos hídricos.

Entre 2035 y 2045, estos tres programas se ven superados por el **Programa 24. Aumento de la cobertura de alcantarillado y rehabilitación y construcción de nuevas PTAR, con 725.30 millones de US$.** En definitiva, las cuatro mayores inversiones del PHN vuelven a recaer sobre los programas de regulación de recursos superficiales, aumento de la eficiencia y aumento de la cobertura, tanto de agua potable, como de aguas residuales.

A continuación, se presentan los resultados de las inversiones por Estrategias, Políticas y Horizontes, para terminar por comparar dichos resultados con el gasto consolidado de los últimos diez ejercicios presupuestarios y valorar la viabilidad de las mismas en relación con la capacidad inversora del Estado.

11.2.4. Inversiones por estrategias

En la tabla siguiente se presentan las inversiones de las 10 Estrategias del PHN, por horizontes de planificación y total.

Tabla 131. Inversiones del PHN por Estrategias

Estrategia		Inversiones (MUS$)		
Nº	Denominación	2035	2045	Total
1	Implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)	67.50	36.30	103.80
2	Control de los derechos de uso del agua	123.99	70.66	194.65
3	Gestión participativa y educación sobre el valor del agua	84.26	132.24	216.50
4	Mejora del conocimiento de los recursos hídricos	44.00	25.66	69.66
5	Aumento de la disponibilidad del recurso	1,464.73	1,073.25	2,724.86
6	Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda	1,166.39	650.69	1,817.09
7	Mejora de la calidad de las aguas	22.13	34.44	56.58
8	Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado	1,795.30	1,131.30	2,537.98
9	Adaptación al cambio climático	31.90	51.90	83.80
10	Gestión del riesgo por eventos extremos	130.40	195.60	326.00
	TOTAL (millones US$)	**4,930.61**	**3,402.04**	**8,332.66**

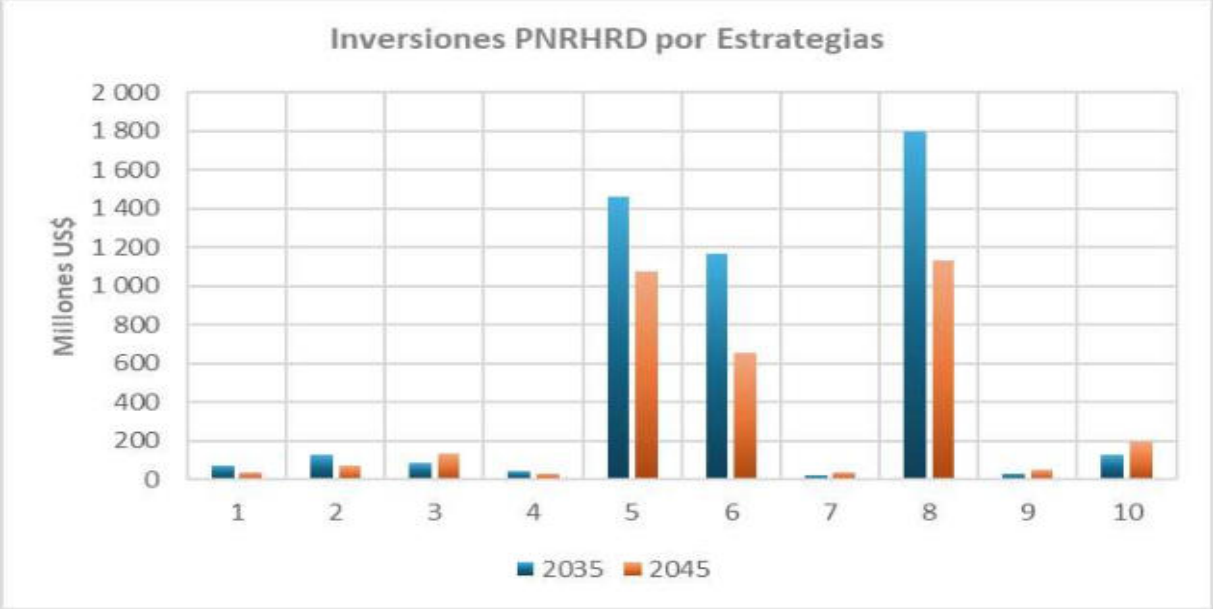


Gráfico 32. Inversiones del PHN por Estrategias

Como se puede observar en la tabla y gráfico anteriores, las Estrategias que mayor inversión van a suponer son, por este orden, la *Estrategia 8. Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado*, la *Estrategia 5. Aumento de la disponibilidad del recurso* y la *Estrategia 6. Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda*. La suma de estas tres estrategias supone el 87.39% del conjunto de la inversión del Plan, lo que refleja, el enorme esfuerzo inversor que supondrá la ampliación de la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento, el aumento de la regulación superficial de los recursos y la mejora de la eficiencia del uso del agua y la gestión de la demanda, respecto al resto.

11.2.5. Inversiones por Políticas

En la tabla siguiente se recogen las inversiones del PHN por las cinco Políticas consideradas en el Plan Nacional de Recursos Hídricos:

Tabla 132. Inversiones del PHN por Políticas

Estrategia		Inversiones (MUS$)		
Nº	Denominación	2035	2045	Total
1	Gobernanza del sector agua	275.75	239.20	514.95
2	Conocimiento de los recursos hídricos y aumento de su disponibilidad	1,508.73	1,098.91	2,607.64
3	Ordenación de usos. Gestión de la demanda	1,166.39	650.69	1,817.09
4	Gestión de la calidad del agua	1,817.43	1,165.74	2,983.18
5	Adaptación al cambio climático y gestión de eventos extremos	162.30	247.50	409.80
	TOTAL (millones US$)	**4,930.61**	**3,402.04**	**8,332.66**

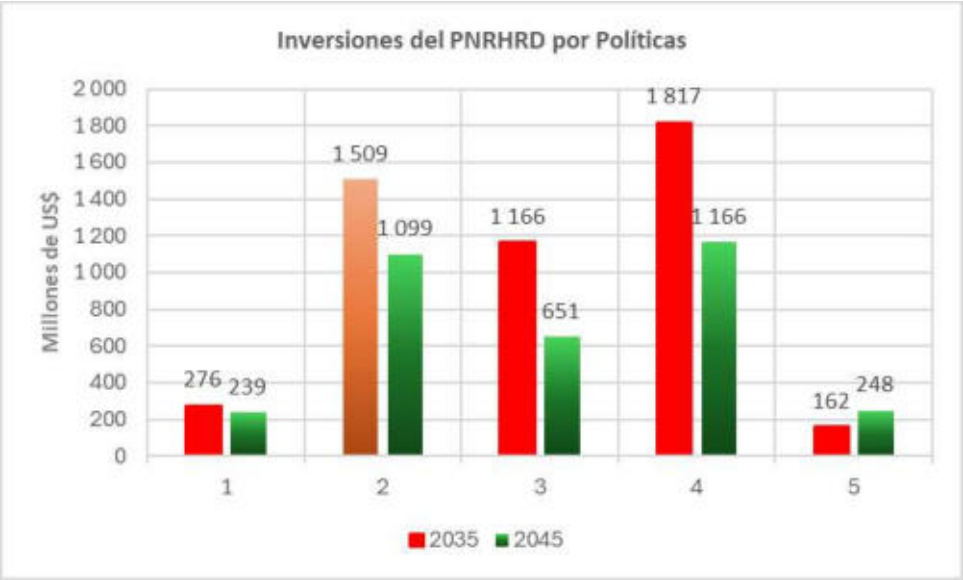


Gráfico 33. Inversiones del PHN por Políticas
Fuente: elaboración propia

Tal y como se ha observado anteriormente, las Políticas 4, 2 y 3 *de Gestión de la calidad del agua*, del *Aumento de la disponibilidad de recursos hídricos* y de *Gestión de la Demanda*, respectivamente, se constituyen como los retos de mayor inversión del PHN. Esto está condicionado por las infraestructuras hidráulicas que incluyen dichas Políticas como el aumento de la cobertura de agua potable y alcantarillado, los nuevos embalses de regulación y la innovación y rehabilitación de los sistemas de riego, entre otras. Estas obras, obviamente, requieren unos niveles de inversión mucho más importantes que los dedicados a otro tipo de medidas.

11.2.6. Inversiones por Horizontes

El resultado de las inversiones del PHN en los dos horizontes de planificación, 2035 y 2045, así como la inversión total para los próximos 20 años se puede observar en el siguiente gráfico:



Gráfico 34. Inversiones del PHN por horizontes

Esto significa que el 59% de la inversión total del PHN, 4,930.61 millones de US$, se debe ejecutar ya para el primer horizonte de planificación, es decir, a lo largo de los próximos 10 años. Por su parte, el 41% restante de la inversión total del PNRH, 3,402.04 millones de US$, se considera que deberá ejecutarse en los 10 años siguientes hasta alcanzar el año 2045. En valores medios la inversión anual durante los veinte años de duración del Plan será del orden de 417 millones de US$.

11.2.7. Viabilidad de las inversiones del PNRH

Para analizar la viabilidad económica de la implementación del PHN se ha comparado la inversión anual que se deriva de sus programas, con los presupuestos generales del Estado dedicados al sector agua en los diez últimos años. La tabla siguiente recoge las inversiones del Estado dominicano en el sector

agua en millones de US$[29], que como se puede observar alcanzaron del orden de los 446 millones de US$, como valor medio, aunque esta cifra es superada en el trienio 2022 a 2024:

Tabla 133. Presupuesto ejecutado en los últimos 10 años en el sector agua (MMUS$)												
Institución	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**Prom.**
CAASD	56.44	69.64	102.34	139.05	127.79	129.44	128.60	125.10	149.73	197.25	184.45	128.17
CORAASAN	36.06	41.68	46.39	51.49	52.00	61.70	69.68	67.00	20.54	76.85	73.72	54.28
CORAAMOCA	3.72	3.83	4.35	4.42	5.53	6.50	7.98	6.73	4.69	5.19	3.36	5.12
CORAAROM	2.64	4.16	2.89	3.44	3.44	4.00	5.46	6.53	5.15	7.18	7.38	4.75
CORAAPLATA	4.72	5.53	6.21	6.18	7.41	9.27	9.51	14.71	9.24	15.32	13.38	9.23
CORAABOCA	1.12	1.12	1.25	1.64	1.84	3.31	2.74	2.57	3.13	5.80	5.10	2.69
CORAAVEGA	2.33	3.51	6.60	3.37	3.77	4.05	4.83	7.70	6.90	10.47	26.16	7.25
CORAANOUEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INAPA	100.37	96.00	93.86	104.18	91.13	97.29	122.47	136.92	224.20	274.71	199.22	140.03
INDRHI	22.42	31.26	36.16	52.60	66.07	146.33	105.42	114.82	167.32	161.40	131.89	94.15
Total	**229.81**	**256.73**	**300.04**	**366.38**	**358.98**	**461.89**	**456.69**	**482.08**	**590.90**	**754.17**	**644.67**	**445.67**

Tomando como referencia los tres últimos años (2022 a 2024) el valor medio de la inversión se eleva a 663.25 millones de US$.

El PHN plantea un ritmo de inversión -considerando repartida la inversión total de manera equitativa durante todos los años- de 417 millones de US$ anuales, o bien, 493 millones de US$ en los diez años hasta el 2035, y 340 millones de US$ en los diez años siguientes hasta el 2045. Estas cifras están por debajo de lo invertido por el gobierno dominicano en el sector agua en los últimos siete años, por lo que se puede concluir que las inversiones planteadas por el PHN son asumibles por el Estado dominicano.

11.3. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La creciente presión sobre los presupuestos públicos ha llevado a los gobiernos de todo el mundo a buscar alternativas financieras fuera del ámbito estatal para desarrollar infraestructuras hídricas. En las últimas décadas, el sector del agua no ha sido ajeno a esta tendencia. Este sector ha experimentado un cambio hacia la búsqueda de recursos extrapresupuestarios, como resultado de las limitaciones de financiamiento estatal.

Diversas instituciones, como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), han desarrollado estudios que analizan y sintetizan los distintos instrumentos de financiación disponibles para infraestructuras públicas[30]. Estos mecanismos abarcan una amplia gama de opciones

[29] Tipo de cambio considerado de 58 DOP/US$.

[30] OECD (2011), Benefits of Investing in Water and Sanitation: An OECD Perspective. Paris. http://www.oecd.org/berlin/47630231.pdf. OECD (2015), Infrastructure Financing Instruments and Incentives. Paris. http://www.oecd.org/finance/private-pensions/Infrastructure-Financing-Instruments-and-Incentives.pdf.

OECD (2017), "Financing water and sanitation in developing countries: key trends and figures", OECD Publishing, Paris. https://www.oecd.org/water/Policy-Paper-Financing-Water-Investing-in-Sustainable-Growth.pdf.

financieras, desde los tradicionales préstamos bancarios hasta la emisión de bonos o la utilización de fondos híbridos, adaptados a las características de cada proyecto.

La presión que se ha venido ejerciendo sobre los presupuestos públicos en las últimas décadas para la financiación de proyectos y otras actuaciones sobre los servicios del agua, ha tenido una respuesta desde instancias internacionales de búsqueda de mecanismos que permitieran cumplir con los propósitos y objetivos del sector, pero sin recurrir al tradicional incremento de los fondos presupuestarios.

En la siguiente tabla se recogen los instrumentos de financiación disponibles, alternativos a los tradicionales recursos financieros de deuda y presupuesto, de acuerdo a las expectativas de riesgo y el potencial de sector público para crear incentivos.

Tabla 134. Clasificación de instrumentos alternativos para la financiación de infraestructuras

Clases		Instrumentos de financiación		Instrumento de mercado
Categoría de activos	**Instrumento**	**Proyecto de infraestructura**	**Balance corporativo**	**Fondo de capital**
Renta fija	Bonos	Bonos de proyecto	Bonos corporativos y bonos verdes	Índices de bonos, Fondos de Bonos, Fondos cotizados
		Bonos locales		
		Bonos verdes	Bonos subordinados	
	Préstamos	Préstamos directos o sindicados	Préstamo infraestructura corporativa	Fondos de deuda
			Préstamos sindicados, titulización	Índices de préstamos, fondos de préstamos
Mixtos	Híbrido	Préstamos / bonos subordinados/ convertibles	Bonos Subordinados, Bonos Convertibles, Acciones Preferentes	Fondos de deuda intermedia (GP), Fondos de deuda híbridos
Capital	Cotizados	Estructura corporativa (YiedlCo)	Infraestructura cotizada y acciones de servicios públicos, Fondos cerrados	Fondos de deuda convertible, Fondos de Renta Variable, Índices, Fideicomisos
	No cotizados	Inversión directa, coinversión en capital de proyectos de infraestructura, PPP	Inversión directa y coinversión en capital corporativo	Fondos de infraestructura no cotizados

Fuente: OCDE (2015)

OECD (2018), Making Blended Finance Work for the Sustainable Development Goals. Paris.

https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/01/making-blended-finance-work-for-the-sustainable-development-goals_g1g88c68/9789264288768-en.pdf

Los proyectos de infraestructura en el sector del agua pueden financiarse a través de diferentes estructuras e instrumentos financieros, que van desde fuentes de financiación basadas en mercados de capital (acciones, bonos) hasta préstamos proporcionados por entidades financieras tradicionales. La diversidad de opciones de financiación permite a los gobiernos y entidades privadas encontrar soluciones adecuadas para cubrir los riesgos financieros y garantizar la viabilidad económica de los proyectos. Dependiendo del tipo de inversión, se puede optar por financiar a la entidad responsable de la gestión del servicio o directamente al proyecto. En el primer caso, el análisis de los riesgos se centra en la solvencia de la entidad, mientras que, en el segundo, la viabilidad financiera se evalúa en función de la capacidad del proyecto para generar ingresos y cumplir con los compromisos financieros adquiridos. Algunos de los instrumentos más utilizados incluyen:

- **Bonos de proyecto**: Se trata de emisiones de deuda destinadas a financiar infraestructuras concretas, con los ingresos generados por el proyecto como garantía. Este tipo de bonos puede emitirlos tanto el sector público como entidades privadas, y su popularidad ha crecido en los mercados locales.
- **Bonos verdes**: Estos instrumentos están diseñados para proyectos que promuevan la sostenibilidad, como el uso eficiente del agua, energías renovables o la gestión sostenible de los recursos naturales. Para que un proyecto sea elegible, debe cumplir con los principios establecidos por los *Green Bond Principles*.
- **Préstamos sindicados**: Esta modalidad implica que varias instituciones financieras participan en la concesión de un préstamo a gran escala, lo que facilita la dispersión del riesgo entre las entidades participantes. Es común en proyectos de infraestructuras de gran envergadura.
- **Instrumentos de financiación híbrida**: Combinan deuda y capital, proporcionando a los inversores la seguridad de la deuda, junto con la posibilidad de participar en los resultados económicos del proyecto, lo que reduce el riesgo percibido por los financiadores.

En el Financiamiento externo destacan las siguientes fuentes:

- **Préstamos de organismos multilaterales**. Los principales Organismos Multilaterales, tales como el Banco Mundial (BM), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Corporación Andina de Fomento (CAF) y la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID), constituyen una fuente importante de fondos para la mayoría de los países en desarrollo, entre ellos la República Dominicana. El destino de estos préstamos es principalmente a proyectos de desarrollo, aunque también es posible obtener préstamos de libre disponibilidad que permitan financiar el déficit fiscal y/o el refinanciamiento de deudas vencidas.
- **Club de París**. Es un organismo compuesto por instituciones de los países de la Comunidad Europea y otros afiliados (Japón y Estados Unidos), que otorga créditos concesionales y créditos comerciales.
- **Deuda comercial**. Comprende los préstamos de instituciones financieras internacionales (sindicados o no), préstamos estructurados, préstamos de proveedores y otros. Así mismo,

la banca comercial ofrece una serie de alternativas de créditos directos, estructurados, créditos puente u otros que contribuyen a financiar parte de las necesidades proyectadas en condiciones específicas.

- **Emisiones en el mercado internacional.** Permiten diversificar las fuentes de financiamiento con instrumentos muy versátiles que facilitan las operaciones de administración de pasivos.

La Cooperación Internacional, como la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID) es otro agente potencial de la República Dominicana. En consecuencia, debe ser entendida como un aporte complementario a los esfuerzos nacionales para el desarrollo. Va dirigida a fortalecer las habilidades y capacidades técnicas de los países en vías de desarrollo, así como a promover el intercambio de experiencias y conocimientos entre países. Su objetivo es complementar y contribuir a los esfuerzos nacionales en materia de desarrollo.



Fuente: Primer Concurso de Video y Fotografía sobre el Agua: El Agua, un recurso para la vida, 2011, Vitamina - Humedal misterioso y mágico.

En la tabla de la página siguiente se identifican las posibles fuentes de financiamiento de cada uno de los programas de medidas proyectados. Hay que indicar que estas fuentes propuestas no son las únicas posibles para cumplir este cometido, ni, todavía, se han acordado con ellas su intervención en esos programas de colaboración, sino que su selección responde a que son susceptibles de financiar programas del tipo del asignado.

Tabla 135. Fuentes de financiación de los Programas de Medidas del PHN

Política		Estrategia		Programa		Financiación
1	Gobernanza del sector agua	1	Implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	1	Fortalecimiento institucional de la GIRH	• Pública: ANA • Cooperación Técnica: BID, BIRF, AECID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
				2	Implementación de la GIRH en cuencas transfronterizas	• Pública: ANA, Ministerio de Relaciones Exteriores • Cooperación Técnica: BID, BIRF, AECID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
		2	Control de los derechos de uso del agua	3	Aumento y capacitación del personal de las Instituciones en la GIRH	• Pública: ANA • Cooperación Técnica: BID, BIRF, AECID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
		3	Gestión participativa y educación sobre el valor del agua	4	Consolidación de una cultura para el agua	• Pública: ANA, MINERD • Cooperación Técnica: BID, BIRF, AECID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
				5	Comunicación y sensibilización del valor del agua	• Pública: ANA • Cooperación Técnica: BID, BIRF, AECID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
2	Conocimiento de los recursos hídricos y aumento de su disponibilidad	4	Mejora del conocimiento de los recursos hídricos	6	Implantación de una red hidrometeorológica nacional	• Pública: INDOMET, ANA • Cooperación Técnica: BIRF, BID, AECID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
				7	Aumento del conocimiento de las aguas subterráneas	• Pública: ANA • Cooperación Técnica: BID, BIRF, AECID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
				8	Implantación del Sistema Nacional de Información de la Cantidad de Agua	• Pública: ANA • Cooperación Técnica: BID, BIRF, AECID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
		5	Aumento de la disponibilidad del recurso	9	Incrementar la regulación superficial de los recursos hídricos	• Pública: ANA, MINAGRI • Privada: Organizaciones de Usuarios • Cooperación Técnica: BIRF, BID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
				10	Programa de seguridad de presas	• Pública: ANA, MINAGRI • Privada: Organizaciones de Usuarios • Cooperación Técnica: AECID, BIRF, BID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
				11	Reforestación de las cabeceras de cuenca	• Pública: MINARENA, MINAGRI, EGEHID • Privada: Concesiones • Cooperación Técnica: CAF, BIRF, BID, FAO, AECID, AfD, BCIE, JICA, Corea, etc.
				12	Aumento de la generación hidroeléctrica	• Pública: EGEHID • Privada: Concesiones • Cooperación Técnica: CAF, BIRF, BID, AECID, AfD, BCIE, JICA, Corea, etc.
				13	Reutilización de aguas residuales tratadas	• Pública: CORAA, INAPA, MINAGRI, ANA, MISPAS • Privada: Organizaciones de Usuarios, Empresas privadas • Cooperación Técnica: JICA, BIRF, BID, AECID, AfD, CAF, BCIE, Corea, etc.
3	Ordenación de usos. Gestión de la demanda	6	Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda	14	Control y medición de la demanda	• Pública: ANA, MINAGRI • Privada: Titulares de las licencias de uso de agua • Cooperación Técnica: JICA, BIRF, BID, AECID, AfD, CAF, BCIE, Corea, etc.
				15	Mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua	• Pública: CORAA, INAPA • Privada: Organizaciones de Usuarios • Cooperación Técnica: JICA, BIRF, BID, AECID, AfD, CAF, BCIE, Corea, etc.
				16	Innovación de los sistemas de riego	• Pública: MINAGRI, Autoridad Nacional del Agua

Tabla 136. Fuentes de financiación de los Programas de Medidas del PHN						
Política		Estrategia		Programa		Financiación
						• Privada: Organizaciones de Usuarios • Cooperación Técnica: JICA, BIRF, BID, AfD, CAF, BCIE, Corea, etc.
				17	Rehabilitación y desarrollo de sistemas de riego	• Pública: MINAGRI (PSI), ANA • Privada: Organizaciones de Usuarios • Cooperación Técnica: JICA, BIRF, BID, AfD, CAF, BCIE, Corea, etc.
4	Gestión de la calidad del agua	7	Mejora de la calidad de las aguas	18	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas superficiales	• Pública: ANA, MSP, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, MINAGRI, CORAA, INAPA. • Privada: Sector industrial, empresas mineras, Juntas de usuarios. • Cooperación Técnica: BIRF, BID, UNESCO, PNUMA, Agencias de Cooperación Internacional.
				19	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas subterráneas	
				20	Supervisión y fiscalización de vertidos al medio hídrico	• Pública: ANA, MSP, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, MINAGRI, CORAA, INAPA. • Privada: Sector industrial, empresas mineras, Juntas de usuarios. • Cooperación Técnica: BIRF, BID, UNESCO, PNUMA, Agencias de Cooperación Internacional
				21	Establecimiento de caudales medioambientales	• Pública: ANA, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EGEHID. • Privada: Entidades privadas, entidades público-privadas. • Cooperación técnica: BIRF, BID, UNESCO, PNUMA, AECID.
				22	Regulación normativa de la calidad de las aguas y buenas prácticas	• Pública: ANA, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, MSP, CORAA, INAPA. • Privada: Entidades privadas, entidades público-privadas. • Cooperación técnica: BIRF, BID, UNESCO, PNUMA, Agencias de Cooperación Internacional.
		8	Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado	23	Aumento de la cobertura de agua potable	• Pública: MSP, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, CORAA, INAPA. • Privada: Empresas privadas. • Cooperación técnica: BIRF, BID, UNESCO, PNUMA, Agencias de Cooperación Internacional.
				24	Aumento de la cobertura de alcantarillado y rehabilitación de PTAR	
5	Adaptación al cambio climático y gestión de eventos extremos	9	Adaptación al cambio climático	25	Mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático	• Pública: ANA, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, INDOMET • Cooperación Técnica: BID, BIRF, AECID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
				26	Medidas de adaptación al cambio climático	
		10	Gestión del riesgo producido por eventos extremos	27	Gestión de los riesgos de inundación	• Pública: ANA, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. • Cooperación Técnica: BID, BIRF, AECID, AfD, CAF, BCIE, JICA, Corea, etc.
				28	Actuación en situaciones de alerta por sequías	

Fuente: elaboración propia

11.4. RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN DE COSTES E INVERSIONES

En el Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023 están definidas, tanto las fuentes de financiamiento (art. 110), como el establecimiento de tasas y cánones (art. 111), que son los siguientes:

- *Canon por uso y aprovechamiento de agua;*
- *Tasa por vertidos;*
- *Tasa por servicio de monitoreo y gestión de aguas subterráneas;*
- *Tasa por la utilización de obras e infraestructura hidráulica.*
- *Tasa por cobertura de gastos y costos de control de seguridad de presas e infraestructura.*
- *Tasa por administración y servicios especiales.*

La recaudación que se obtenga por las anteriores tasas y /o cánones se asignará para el desarrollo y financiamiento de actividades o proyectos requeridos para la gestión integrada de los recursos hídricos por parte de la Autoridad Nacional del Agua.

Se plantean, a continuación, una serie de recomendaciones para la recuperación de las inversiones contempladas en el PHN, así como para la determinación de las tarifas y retribuciones que permitan recuperar los costes de la gestión del recurso hídrico:

- Con el objeto de conseguir información lo más real y actual posible sobre la facturación y recaudación de retribuciones y tarifas:

- Implementar un sistema de información para la recaudación de retribuciones económicas de la futura ANA.
- Ya que la ANA va a ser la autoridad competente[31] para la aprobación de las tarifas debería recibir, por parte de los titulares de los derechos de agua sectoriales, información acerca de la facturación y cobro de las mismas para su análisis.

- Se deben fijar retribuciones realistas que realmente puedan financiar los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca, desarrollar la gestión y administración del sector agua, las medidas de control y vigilancia, conservar e incrementar la oferta y la preservación del recurso hídrico en las cabeceras de cuencas.

- Se deben fijar tarifas realistas que cumplan los siguientes criterios:

- Promover tarifas adecuadas que permitan cubrir, como mínimo, los costos de operación, mantenimiento de los servicios e inversiones.
- Establecer mecanismos que permitan determinar de forma sencilla el costo verdadero del agua suministrada a diferentes categorías de usuarios o a usuarios individuales.
- Establecer márgenes operativos en las EPS para contribuir a sus programas de inversión.
- Reducir la participación del nivel político en la aprobación de tarifas en las EPS.
- Las tarifas deben ser determinadas de forma que permitan acceder al agua al mayor número posible de personas (principio de equidad social).

[31] Según el art. 110 del ALdA de 2023, "*La Autoridad Nacional del Agua administrará los ingresos provenientes de las diferentes fuentes de financiamiento y los distribuirá de acuerdo con el Reglamento de esta Ley*".

- Subsidiar únicamente a las personas de escasos recursos.

    - Es necesario invertir para reducir el índice de morosidad. De nada sirve aumentar las retribuciones y tarifas para cubrir los gastos de inversión, operación y mantenimiento si no se están recaudando estos montos. Para ello se debe:

- Formalizar todos los derechos de uso de agua.
- Invertir en programas de medición.
- Identificar los usuarios, principalmente en el caso de agua subterránea. Control de pozos clandestinos.
- Control de que el uso se corresponda con el autorizado.
- Dedicar personal para control y fiscalización.
- Ejecutar sanciones por incumplimientos.
- Ejecutar un programa de Incentivos.
- Concienciar e informar a la población sobre los beneficios de tarifas apropiadas que garanticen servicios eficientes.
- Difundir la información de forma transparente.

    - Los criterios que deben cumplir las inversiones son:

- Definición, para cada caso, de la política de tratamiento de la deuda con el Estado.
- Realización de estudios fiables para la determinación de necesidades reales de inversión y uso de tecnologías apropiadas, con el objeto de conseguir la máxima eficiencia económica y conseguir la viabilidad financiera.
- Promoción de la participación del Sector Privado en los servicios de agua potable y alcantarillado buscando la eficiencia y la introducción de tecnologías eficaces, y así independizar de forma estable la gestión.

    - Implementar la línea de fijación de incentivos por la recuperación y remediación de los cuerpos de agua.
    - Diseñar y aplicar Pagos por Servicios Ambientales.
    - Diseñar procedimientos simples para acceder a subvenciones, incentivos y a mecanismos para la resolución de conflictos entre usuarios o con la administración o el operador.

11.5. ENTIDADES RESPONSABLES DE LOS PROGRAMAS DEL PNRH

En la tabla siguiente se indican las entidades responsables de liderar, conducir y apoyar la implementación de los programas del PHN. La ANA, como futuro ente rector y máxima autoridad técnico-administrativa de los recursos hídricos, debe ser la entidad responsable máxima de todos y cada uno de dichos programas compartida, en algunos casos, como se señala a continuación, con algunos ministerios y organismos del Estado.

Tabla 136. Entidades responsables de la aplicación de los Programas						
Política		**Estrategia**		**Programa**		**Entidades responsables**
1	Gobernanza del sector agua	1	Implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)	1	Fortalecimiento institucional de la GIRH	• INDRHI • Ministerio de Administración Pública (MAP)
				2	Implementación de la GIRH en cuencas transfronterizas	• INDRHI • Ministerio de Asuntos Exteriores
		2	Control de los derechos de uso del agua	3	Aumento y capacitación del personal de las Instituciones en la GIRH	• Ministerio de Administración Pública (MAP) • INDRHI
		3	Gestión participativa y educación sobre el valor del agua	4	Consolidación de una cultura para el agua	• INDRHI • Ministerio de Educación
				5	Comunicación y sensibilización del valor del agua	• INDRHI, Ministerio de Cultura
2	Conocimiento de los recursos hídricos y aumento de su disponibilidad	4	Mejora del conocimiento de los recursos hídricos	6	Implantación de una red hidrometeorológica nacional	• INDRHI • INDOMET
				7	Aumento del conocimiento de las aguas subterráneas	• INDRHI • MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
				8	Implantación del Sistema Nacional de Información de la Cantidad de Agua	• INDRHI
		5	Aumento de la disponibilidad del recurso	9	Incrementar la regulación superficial de los recursos hídricos	• INDRHI
				10	Programa de seguridad de presas	• INDRHI
				11	Reforestación de las cabeceras de cuenca	• INDRHI

Tabla 136. Entidades responsables de la aplicación de los Programas						
Política		Estrategia		Programa		Entidades responsables
						• MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
				12	Aumento de la generación hidroeléctrica	• INDRHI • EGEHID
				13	Reutilización de aguas residuales tratadas	• INDRHI • CORAA, INAPA
3	Ordenación de usos. Gestión de la demanda	6	Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda	14	Control y medición de la demanda	• INDRHI • MINAGRI
				15	Mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua	• INDRHI • CORAA, INAPA
				16	Innovación de los sistemas de riego	• INDRHI • Ministerio de Agricultura
				17	Rehabilitación y desarrollo de sistemas de riego	
4	Gestión de la calidad del agua	7	Mejora de la calidad de las aguas	18	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas superficiales	• INDRHI • MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
				19	Mejora del conocimiento de la calidad de las aguas subterráneas	• INDRHI • MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
				20	Supervisión y fiscalización de vertimientos al medio hídrico	• INDRHI

Tabla 136. Entidades responsables de la aplicación de los Programas						
Política		**Estrategia**		**Programa**		**Entidades responsables**
						• MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES • Ministerio de Salud Pública
				21	Establecimiento de caudales medioambientales	• INDRHI • MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
				22	Regulación normativa de la calidad de las aguas y buenas prácticas	• INDRHI • Ministerio de Salud Pública
		8	Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado	23	Aumento de la cobertura de agua potable	• INDRHI • CORAA, INAPA
				24	Aumento de la cobertura de alcantarillado y rehabilitación de PTAR	
5	Adaptación al cambio climático y gestión de eventos extremos	9	Adaptación al cambio climático	25	Mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático	• INDRHI • MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
				26	Medidas de adaptación al cambio climático	
		10	Gestión del riesgo producido por eventos extremos	27	Gestión de los riesgos de inundación	• INDRHI • MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

SEGUIMIENTO, REVISIÓN Y EVALUACIÓN DEL PHN

12.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El sistema de seguimiento y evaluación del PHN tiene como objetivo conocer el grado de implementación de los programas de medidas propuestos, así como de las estrategias y políticas que orientan el Plan. Además de comprobar el cumplimiento del PNRH, tiene como finalidad valorar las desviaciones producidas respecto a las previsiones iniciales para poder ajustar las medidas y determinaciones del PHN o, en su caso, proponer la revisión del mismo.

Tal y como establece la *Guía de la Conferencia de Direcciones y Autoridades Iberoamericanas del Agua (CODIA)*, financiada por AECID[32]:

El programa de seguimiento es una herramienta imprescindible para detectar si se están produciendo desviaciones respecto a lo previsto que comprometan el logro de los objetivos del plan y, en consecuencia, es necesario introducir modificaciones, revisando el plan, para asegurar que se puedan alcanzar. En función de la intensidad de las desviaciones, puede ser necesario anticipar la revisión del plan con respecto al plazo previsto o no. Para ello el programa de seguimiento debe dar respuesta, al menos, a las tres cuestiones siguientes:

- ***Verificar que la evolución de las variables básicas se ajusta a lo previsto en el plan**. Fundamentalmente se trata de comprobar si los recursos hídricos en régimen natural y la evolución de las demandas tienen un comportamiento similar al previsto. De no ser así, puede ser necesario un reajuste de las actuaciones contempladas en el plan.*
- ***Verificar que el ritmo de implementación de las actuaciones se ajusta a lo previsto en el plan**. En el caso de que no sea así deberán analizarse las causas para, en su caso, proponer las soluciones que permitan adecuar el ritmo a la previsión inicial o bien adecuar la previsión en la revisión del plan.*
- ***Verificar que el efecto de las actuaciones implementadas es el previsto en el plan**. Caso de no ser así deberá adecuarse el programa de medidas. En función de las desviaciones producidas, la revisión del plan se realizará bien una vez transcurrido el periodo previsto para ello o bien deberá anticiparse.*

Po su parte, en el *Anteproyecto de Ley de Aguas de 2023* se establece que (art. 48. Evaluación de los planes hidrológicos):

El Plan Hidrológico Nacional … será evaluado de forma obligatoria cada cinco años, por el Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua … en relación con el cumplimiento de sus metas y objetivos y actualización del balance hídrico y sus proyecciones de demanda y disponibilidad del agua, en cuanto a calidad y cantidad.

> *Párrafo. Cuando, como resultado de la evaluación quinquenal del Plan Hidrológico Nacional, se determine que las proyecciones de demanda y disponibilidad de agua revelan alguna situación*

[32] *Guía técnica de planificación hidrológica en el marco de la gestión integrada del recurso hídrico dirigida al ámbito Iberoamericano. Bloque II. Marco conceptual.* Apartado 4.2.2.2. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL PLAN, pág. 27, de julio 2024.

que cuestione la pertinencia y viabilidad técnica de algunos de los objetivos, metas y proyectos del Plan, en lo referente a disponibilidad de agua, impactos hidrológicos, prioridades de usos o efectos sobre terceros, la Autoridad Nacional del Agua, dispondrá su revisión por el Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua y la presentará a consulta pública previa a su aprobación por los mismos órganos que tienen competencia para su aprobación ordinaria.

12.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Los indicadores de seguimiento del PHN ofrecen una imagen permanente de la evolución de los elementos más relevantes del Plan. Pero, como paso previo a la elección de los indicadores, es necesario realizar algunas puntualizaciones:

- La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) define el término indicador como un *"parámetro o el valor resultante de un conjunto de parámetros que ofrece información sobre un fenómeno, con un significado más amplio que el directamente asociado a la configuración del parámetro"*. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), añade que los indicadores "*cuantifican y simplifican información sobre aspectos complejos que a menudo derivan de investigaciones técnicas, son dependientes de un propósito, y están abiertos a interpretación"* (MMA, 2000).
- No hay que confundir el término indicador con el de índice (o ratio). Una ratio consiste en la fusión de la información contenida en varias variables (que pueden ser a su vez consideradas como indicadores) en una sola expresión numérica. Estas ratios poseen parecidas características que los indicadores, y pueden usarse como tal, pero su carácter social es aún más acentuado. Sin embargo, hay que tener presente que resumir toda la información en una ratio puede ser útil para cumplir ciertos objetivos, pero puede suponer una pérdida de la información que aporta cada variable por separado si sus valores no se ponderan adecuadamente.
- Los indicadores que se han seleccionado cumplen las condiciones necesarias para ser considerado que cumplen su función, cuales son:
  - Validez científica: Están basados en el conocimiento científico, y su significado es claro e inequívoco.
  - Disponibilidad y fiabilidad de los datos: Los datos son accesibles y están basados en estadísticas fiables.
  - Representatividad: Están asociados a las propiedades que describen y argumentan.
  - Sensibilidad a los cambios: Responden a los cambios que se producen en el medio, y son capaces de reflejar las tendencias y posibilitar la predicción de situaciones futuras.
  - Sencillez: Son medibles y cuantificables con relativa facilidad; son claros, simples y específicos.
  - Relevancia y utilidad: Son relevantes al nivel científico, pero también al nivel político, por lo que son útiles para la toma de decisiones.
  - Comparabilidad: La información que aportan permite establecer comparaciones a distintas escalas territoriales y temporales.

- Razonable relación coste/beneficio: El coste de la obtención de la información está compensado con la utilidad de la información obtenida.

12.3. SISTEMA DE INDICADORES PROPUESTO

El sistema de monitoreo y evaluación del PHN está basado en una serie de indicadores para cada una de las cinco (5) Políticas, diez (10) estrategias y veintiocho (28) programas definidos, tal y como pone de manifiesto la figura siguiente.



Figura 16. Indicadores de seguimiento del PNRH
Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta que tanto las Políticas como las Estrategias conjugan una cantidad importante de variables que son difíciles de representar por medio de un solo indicador, la mayor parte de los indicadores seleccionados por estrategia y todos los seleccionados por política son de tipo económico y hacen referencia al seguimiento de las inversiones previstas en el PHN para el alcance de los objetivos fijados. Algo parecido ocurre con los indicadores de los Programas.

Las tablas siguientes recogen los indicadores seleccionados para cada una de las Políticas y las Estrategias. Los correspondientes a los Programas y Medidas se pueden consultar detalladamente en el documento de SEGUIMIENTO, REVISIÓN Y EVALUACIÓN DEL PHN a esta Plan.

Tabla 137. Indicadores de seguimiento de las Políticas del PHN					
Política	**Gobernanza del sector agua**	**Conocimiento de los recursos hídricos y aumento de su disponibilidad**	**Ordenación de usos. Gestión de la demanda**	**Gestión de la calidad del agua**	**Adaptación al cambio climático y gestión de eventos extremos**
INDICADOR	Volumen de la inversión realizada en desarrollo de todas las estrategias incluidas en la política de gobernanza/ compromiso del PNRH	Volumen de la inversión realizada en desarrollo de todas las estrategias incluidas en la política de disponibilidad de recursos hídricos/compromiso del PNRH	Volumen de la inversión realizada en desarrollo de todas las estrategias incluidas en la política de gestión de la demanda/ compromiso del PNRH	Volumen de la inversión realizada en desarrollo de todas las estrategias incluidas en la política de gestión de la calidad del agua/ compromiso del PNRH	Volumen de la inversión realizada en desarrollo de todas las estrategias incluidas en la política de adaptación al cambio climático y eventos extremos/ compromiso del PNRH
DESCRIPCIÓN	Mide el grado de cumplimiento alcanzado por el PHN en cuanto a los niveles de inversión efectivamente realizada y comprometida	Mide el grado de cumplimiento alcanzado por el PHN en cuanto a los niveles de inversión efectivamente realizada y comprometida	Mide el grado de cumplimiento alcanzado por el PHN en cuanto a los niveles de inversión efectivamente realizada y comprometida	Mide el grado de cumplimiento alcanzado por el PHN en cuanto a los niveles de inversión efectivamente realizada y comprometida	Mide el grado de cumplimiento alcanzado por el PHN en cuanto a los niveles de inversión efectivamente realizada y la comprometida
UNIDAD	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
AMBITO TERRITORIAL	Nacional	Nacional	Nacional	Nacional	Nacional
ESCALA TEMPORAL	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual
PERIODO DE ACTUALIZACIÓN	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral

Tabla 138. Resumen de los indicadores de seguimiento de las estrategias						
Estrategia	**Indicador**	**Descripción**	**Unidad**	**Ámbito territorial**	**Escala temporal**	**Periodo de actualización**
Común a las 10 Estrategias	Número de Programas de la estrategia en desarrollo (Nº en implementación / Nº Totales Programas Estrategia)	Indicador que refleja el grado de implementación de la estrategia en su conjunto	Nº de Programas en implementación	Nacional	Anual	Anual
Implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)	Número de actividades de la gestión de los recursos hídricos impulsados por el PHN	Indicador que examina el vínculo entre el PHN y las actividades de gestión de los recursos hídricos	Nº de actividades	Nacional	Semestral	Semestral
	Marcos legales aprobados relacionados con la GIRH	Indicador que fortalece las políticas de GIRH del Plan a través de la legislación	Nº de marcos legales aprobados	Nacional	Anual	Anual
Control de los derechos de uso del agua	Número de actividades y de estudios de formalización y fortalecimiento del régimen económico impulsados por el PHN	Indicador que examina el vínculo entre el PHN y las actividades y estudios impulsados en el desarrollo de esta estrategia	Nº de actividades	Nacional	Semestral	Semestral
	Número de usuarios del agua registrados y con derechos formalizados	Indicador que expresa la implementación del Registro de Usuarios de Derechos de Agua	Nº de usuarios	Nacional	Semestral	Semestral
Gestión participativa y educación sobre el valor del agua	Cantidad de iniciativas promovidas por el PHN	Indicador que examina el vínculo entre el PHN y las actividades de participación comunitaria	Número de iniciativas promovidas	Nacional	Anual	Anual
	Número de población capacitada o sensibilizada sobre el valor del agua	Indicador que refleja el esfuerzo por llegar al mayor número de beneficiarios posible	Nº de personas capacitadas	Nacional	Anual	Anual
Mejora del conocimiento de los recursos hídricos	Número de estaciones hidrometeorológicas operativas por región hidrográfica	Indicador que refleja la cobertura para la obtención de datos por región	Nº de Estaciones	Territorial	Anual	Anual
	Número de investigaciones o estudios publicados	Indicador que examina el vínculo entre el PHN y estudios impulsados en el desarrollo de esta estrategia	Nº de estudios	Nacional	Anual	Anual
Aumento de la disponibilidad del recurso	Volumen adicional de agua disponible por nuevas fuentes (reutilización, desalinización, embalses, etc.)	Indicador que expresa el incremento conseguido en la disponibilidad del recurso como consecuencia de los programas de medidas adoptadas por el PHN	Porcentaje	Nacional	Anual	Anual

Tabla 138. Resumen de los indicadores de seguimiento de las estrategias						
Estrategia	**Indicador**	**Descripción**	**Unidad**	**Ámbito territorial**	**Escala temporal**	**Periodo de actualización**
	Ampliación cobertura boscosa en zonas de recarga	Indicador que expresa el incremento conseguido en la protección de fuentes de agua	Porcentaje	Nacional	Anual	Anual
Mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda	Volumen de reducción en pérdidas en redes de distribución (agua no contabilizada)	Indicador que expresa el porcentaje de ahorro conseguido en la distribución de agua a diferentes demandas por aumento de la eficiencia del uso	Porcentaje	Nacional	Anual	Anual
	Número de usuarios e infraestructura con dispositivos de medición instalados	Indicador que expresa la cobertura de elementos de medición para el análisis de datos de eficiencia	Nº de Usuarios	Nacional	Anual	Anual
Mejora de la calidad de las aguas	Grado de implementación Red Nacional de Calidad del Agua	Mide el grado de implementación de la Red Nacional de Calidad de Agua en las regiones Hidrográficas	Porcentaje	Nacional	Anual	Anual
	Número de fuentes superficiales y subterráneas controladas o monitoreadas	Indicador que refleja la cobertura para la obtención de datos de calidad de agua por región	Nº de Estaciones	Territorial	Anual	Anual
Mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado	Número de hogares con servicios de acueducto	Indicador que eexpresa la cobertura de los servicios de abastecimiento	Porcentaje	Nacional	Anual	Anual
	Número de hogares con servicios de alcantarillado	Indicador que eexpresa la cobertura de los servicios de saneamiento	Porcentaje	Nacional	Anual	Anual
Adaptación al cambio climático	Número de estudios de adaptación hídrica al cambio climático realizados	Indicador que examina el vínculo entre el PNRH y estudios impulsados en el desarrollo de esta estrategia	Nº de estudios	Nacional	Anual	Anual
	Numero de comunicaciones nacionales realizadas, revisadas e integradas a las decisiones de gestión	Indicador que examina el vínculo entre el PNRH y la comunicación oficial de políticas de adaptación al cambio climático	Nº de comunicaciones	Nacional	Anual	Anual
Gestión del riesgo por eventos extremos	Número Estudios zonas vulnerables (inundaciones)	Indicador que examina el vínculo entre el PHN y estudios impulsados en el desarrollo de esta estrategia	Nº de estudios	Nacional	Anual	Anual
	Numero obras de defensa y/o encauzamiento realizadas	Indicador que refleja la implementación de infraestructura para la gestión de inundaciones	Nº de Obras ejecutadas	Nacional	Anual	Anual

SOCIALIZACIÓN DEL BORRADOR DEL PLAN

13.1. PROCESO DE SOCIALIZACIÓN

El 18 de julio de 2025 se terminó la redacción del *Borrador del Plan Hidrológico Nacional*, documento con el que se efectuó la socialización del Plan con los distintos actores e instituciones localizados en los diferentes territorios y regiones hidrográficas. Un equipo del INDRHI, liderado por el director de Planificación para el Desarrollo Institucional, se trasladó a las distintas provincias para presentar el borrador. El proceso de socialización se articuló de la siguiente forma:

- Presentación del balance hídrico recursos menos demandas.
- Problemas más relevantes identificados en el diagnóstico.
- Programa de Medidas del Plan. Inversiones.
- Formulario. Los asistentes rellenan un formulario aportado por el INDRHI.

La relación de reuniones y sus fechas respectivas se recoge en la tabla siguiente:

Tabla 139. Relación de reuniones de socialización del PHN

Nº	Región económica	Región hidrográfica	Provincia	Ciudad	Fecha taller	Número formularios
1	Cibao Noroeste	Yaque del Norte	Valverde	Santa Cruz de Mao	23/07/2025	9
2	Cibao Norte	Yaque del Norte	Santiago	Santiago de los Caballeros	24/07/2025	22
3	Cibao Sur	Yuna	La Vega	La Vega	25/07/2025	18
4	Yuma	Este	La Romana	La Romana	29/07/2025	13
5	Híguamo	Este	Hato Mayor	Hato Mayor	30/07/2025	8
6	Valdesia	Ozama-Nizao	Peravia	Baní	07/08/2025	13
7	El Valle	Yaque del Sur	San Juan	San Juan de la Maguana	08/08/2025	13
8	Cibao Nordeste	Atlántica	María Trinidad Sánchez	Nagua	12/08/2025	17
9	Enriquillo	Yaque del Sur	Barahona	Barahona	19/08/2025	14
10	Ozama	Ozama-Nizao	Distrito Nacional	Santo Domingo	22/08/2025	3

Los formularios se diseñaron para que se rellenaran tres tipos de datos, cuales fueron:

- **Datos del encuestado u organización:**

- Nombre.
- Correo electrónico.
- Teléfono de contacto.
- Región única de planificación a la que pertenece.
- Su participación es a título personal o como representante de alguna Institución.

- **Relación con el Plan Hidrológico:**

- Usuario directo.
- Gestor público.
- Investigador/técnico.
- Afectado por políticas hídricas.
- Otro.

- **Consulta o contribución:**

- Pregunta/comentario específico.
- Propuesta o recomendación.

Los resultados más relevantes se sintetizan en los apartados siguientes, organizados por lugar de celebración de las reuniones, mientras que, en el documento disponible en el INDRHI sobre el proceso de SOCIALIZACIÓN DEL PLAN, se incluyen los detalles de cada uno de los talleres.

13.2. RESPUESTAS MÁS RELEVANTES DE CADA TALLER

Se incluye en este apartado los comentarios y las propuestas más relevantes efectuadas en cada taller y si tienen reflejo en el programa de medidas del Plan.

13.2.1. Valverde

Las materias que más importaban a los asistentes se centraron en la necesidad de contar con infraestructuras de regulación para evitar sequías; la educación y concientización de la ciudadanía para el mejor uso del agua; la aplicación de la Ley 64-00, con todo su aparato sancionador y, dada la importancia del Plan, se recomendó crear una Mesa Sectorial en la que estuvieran presentes Instituciones, INAPA, Junta de Regantes y Ministerio de Medio Ambiente. Por otra parte, se comentaron los programas de capacitación, reforestación, adaptación al cambio climático y cuencas transfronterizas.

Las aportaciones principales adicionales a lo ya contenido en el Plan y su reflejo en el PHN se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 140. Aportaciones de los talleres. Valverde

Comentarios relevantes	Medidas propuestas adicionales a las del PHN	Reflejo en el PHN
• Analizar el tema de las infraestructuras de presas.	• *P3. Gestión participativa.* Incorporar otros actores (ONG). • *P11. Reforestación*. Debe ser manejo de cuencas, no sólo reforestación. • *P3. Capacitación*. Agregar programa de capacitación y educación a los técnicos y directivos de las Juntas de Regantes. • Agregar en las políticas públicas: Aplicación de la Ley 64-00, mediante un Procurador Ambiental en cada zona.	• En el desarrollo del P3 se contará con las ONG como uno de los actores, así como en la capacitación se integrarán los técnicos y directivos de las Juntas de Regantes. • El INDRHI no tiene competencias para el manejo forestal de las cuencas, sí para la reforestación. • La figura del Procurador Ambiental excede las competencias del INDRHI.

13.2.2. Santiago de los Caballeros

Las materias que más importaban a los asistentes se centraron en la necesidad de disminuir las pérdidas en el regadío tradicional; la necesidad de contar con las comunidades locales en la gestión del agua; la calidad del agua y, en la necesidad de concientizar a la población en el óptimo uso del agua. Por otra parte, se comentaron los programas de control y medición de la demanda; reutilización de aguas residuales (proponen revisar el reglamento de reúso del agua para ampliar las opciones de

reúso); mejoras del conocimiento de las aguas superficiales y subterráneas (se solicitan fondos para Academias e Instituciones de Investigación); reforestación de las cabeceras de cuencas y la supervisión de vertidos.

Las aportaciones principales adicionales a lo ya contenido en el Plan y su reflejo en el PHN se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 141. Aportaciones de los talleres. Santiago de los Caballeros

Comentarios relevantes	Medidas propuestas	Reflejo en el PHN
• Ausencia de planes, medidas y estrategias que vinculen a la sociedad civil y académicas. • Buscar las unificaciones de las tributaciones que tienen que ver con el Recurso hídrico para optimizar la Estrategia y la aplicación.	• Proteger estrictamente la parte alta de las cuencas hidrográficas (prohibir la tala indiscriminada de árboles) y enseñar y educar a la población que vive en esa parte a vivir en armonía con la naturaleza. • Aprobar la Ley de Aguas. • Todas las instituciones que tienen que ver con el uso del agua deben trabajar en coordinación para eficientizar el uso del recurso. • Fortalecer a los técnicos nuestros. • Gobernanza. Materias en el *currículo* del colegio = uso del agua; reforestación; basura y reciclaje. Tanto en el nivel básico, como en secundaria. • Construcción de una presa en Puerto Plata, en el río Bajabonico. • Incluir en la Estrategia un servicio de pagos por servicios ambientales. • Mejorar la cobertura boscosa en las cuencas altas y medias, como medidas de mitigar las erosiones de escorrentías directas, sedimentación y estabilidad. • Crear un plan de concertación y socialización del Plan Hidrológico.	• La presa en el Bajabonico está incluida en el Pacto por el Agua 2021-2036 como *Proyecto hidroeléctrico binacional Artibonito (presa el corte y contra embalse Pedro Santana).* • El pago por servicios ambientales estará implícito en la nueva Ley de Aguas. • El Anteproyecto de la Ley de Aguas de 2023 incluye en su art. 110. Fuentes de financiamiento de la ANA: - *6) Los fondos provenientes de los mecanismos de captación de recursos como compensación por los servicios ambientales.*

13.2.3. La Vega

Las materias que más importaban a los asistentes se centraron en la necesidad de educar a la población en el eficaz manejo del agua; el reúso del agua luego de ser tratada en la PTAR; los posibles trasvases y el aumento de la regulación.

Las aportaciones principales adicionales a lo ya contenido en el Plan y su reflejo en el PHN se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 142. Aportaciones de los talleres. La Vega		
Comentarios relevantes	**Medidas propuestas**	**Reflejo en el PHN**
• Este Plan es muy necesario para establecer políticas públicas para concretar las acciones a seguir. • En el plano de lo ya identificado de las acciones que se deben tomar hay que identificar: promotores, ejecutores e inversiones. • Que no se quede todo sólo en teoría. • El tema del reúso del agua luego de tratada en la PTAR.	• Construcción de la presa de Guaigüí para tener mayor garantía en los cultivos agrícolas. • Limpieza y dragado de la presa de Rincón debido a todo el sedimento acumulado durante el tiempo sin hacerlo. • Recarga subterránea de acuíferos. • Mini presas. • Aprobar Ley de Aguas.	• La presa de Guaigüi está incluida en el Pacto por el Agua 2021-2036 como *Proyecto hidroeléctrico acumulación de agua por bombeo Camú-Guaigüi.* • La limpieza y dragado de la presa de Rincón no está incluida en el PHN.

13.2.4. La Romana

Las preocupaciones de los asistentes se centraron en la necesidad de disponer de una presa en la Región Hidrográfica; el uso racional del agua; los estudios de desalinización y el fortalecimiento y ampliación de las redes de agua potable.

Las aportaciones principales adicionales a lo ya contenido en el Plan y su reflejo en el PHN se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 143. Aportaciones de los talleres. La Romana		
Comentarios relevantes	**Medidas propuestas**	**Reflejo en el PHN**
• ¿Cuándo se hará una presa en la Región del Este? • ¿Ha habido o hay algún estudio sobre la desalinización del agua marina de nuestros mares? • ¿Cuál sería el compromiso del Estado dominicano con la construcción de la presa (Chavón)?	• Construir infraestructuras de almacenamiento en esta Región. • Hacer proyectos de desalinización del agua de mar para consumo humano. • Realización del proyecto de la presa de Chavón. • Ampliación de almacenamiento de agua potable. • Ampliación de redes. • Tanques de almacenamiento. • Más producción de agua potable.	• La presa de Chavón está incluida en el *P9. Incrementar la regulación superficial de los recursos hídricos* del Programa de Medidas.

13.2.5. Hato Mayor

Las preocupaciones de los asistentes se centraron en la necesidad de elaborar un Plan Sostenible para los recursos hídricos; extender el conocimiento del Plan a los centros educativos y juntas de vecinos; controlar mejor para evitar las pérdidas de agua; educación a los niños y jóvenes y la necesidad de contar con una presa en la Región del Este.

Las aportaciones principales adicionales a lo ya contenido en el Plan y su reflejo en el PHN se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 144. Aportaciones de los talleres. Hato Mayor		
Comentarios relevantes	**Medidas propuestas**	**Reflejo en el PHN**
• Hay que implementar una política diseñando a los ganaderos una concientización en cuanto a las talas de árboles en las montañas. • Estas charlas/talleres podrían descentralizarse para que en cada oficina haya un encargado de concientizar y orientar en escuelas a parceleros y juntas de vecinos, con los recursos necesarios para llevar esos proyectos a cada rincón de la población, ya que el tema agua nos concierne a todos.	• Control de los fertilizantes y pesticidas que contaminan nuestras aguas, ¿cómo controlar las cantidades?	• Incluido en los programas de Gestión de la calidad de las aguas (P18 a P22).

13.2.6. Baní

Las preocupaciones de los asistentes se centraron en la necesidad de ejecutar las actuaciones según están programadas; la calidad del agua; la elaboración de estudios sobre las presas sobre los ríos Haina y Ozama y, fundamentalmente, en la acción y ejecución de las medidas del Plan.

Las aportaciones principales adicionales a lo ya contenido en el Plan y su reflejo en el PHN se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 145. Aportaciones de los talleres. Baní		
Comentarios relevantes	**Medidas propuestas**	**Reflejo en el PHN**
• ¿Se ha pensado en construir presas en las cuencas de los ríos Haina y Ozama?	• Promover el uso eficiente del agua a través de la capacitación de las asociaciones de regantes y promover la no contaminación de la calidad del agua. • Capacitación a las asociaciones de regantes, juntas de vecinos, área estudiantil y población en general. • Establecer políticas de sanciones para los violadores de la Ley de Aguas. • Implementar charlas sobre el manejo del agua y uso adecuado. • Penalizar el mal uso del consumo de agua. • Construir la presa de la Gina-Baní.	• La presa de La Gina está incluida en el *P9. Incrementar la regulación superficial de los recursos hídricos* del Programa de Medidas, para el primer horizonte de planificación.

13.2.7. San Juan de la Maguana

Alguno de los asistentes sostuvo que existen recursos hídricos suficientes para abastecer las necesidades de agua, pero faltan estructuras de almacenamiento, presurización del riego; la falta de clarificación entre las funciones del INDRHI y el Ministerio de Agricultura (decide los cultivos que se siembran) y la inadecuación de cultivar arroz al no tener recursos suficientes para ello.

Las aportaciones principales adicionales a lo ya contenido en el Plan y su reflejo en el PHN se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 146. Aportaciones de los talleres. San Juan de la Maguana

Comentarios relevantes	Medidas propuestas	Reflejo en el PHN
• Tenemos recursos hídricos suficientes, pero faltan estructuras de almacenamiento, presurización del riego. • ¿Por qué San Juan se empeña en cultivar arroz sin tener agua?	• Teniendo el INDRHI programas de perforación de pozos ¿por qué no existe una base de datos hidrogeológicos que sirvan para determinar el uso y la explotación de los mismos? • Promover jornadas de reforestación en las zonas vulnerables y seguimiento continuo.	• Esos matices propuestos se incorporarán en el desarrollo del P7 y P19 dedicados a las aguas subterráneas.

13.2.8. Nagua

Varios asistentes plantearon la necesidad de encachar los canales de riego; preocupación por las generaciones venideras en cuanto a la cantidad de agua de la que dispondrán; educación y gobernanza del sector agua; capacitación; reforestación de las cuencas hidrográficas; necesidad de mayor regulación del agua y optimización en la distribución y control del agua.

Las aportaciones principales adicionales a lo ya contenido en el Plan y su reflejo en el PHN se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 147. Aportaciones de los talleres. Nagua

Comentarios relevantes	Medidas propuestas	Reflejo en el PHN
• Encachar los canales de riego y que se retome la medida de la calidad del agua en los canales de riego y drenaje.	• Construir presas o embalses (por ejemplo: presa del río Boba). • Presa de río Nagua. • Reforestación al nivel de cuenca para aumentar la recarga e infiltraciones de los acuíferos. • Presa en el río Yásica.	• La presa de Boba en Los Jengibres y la presa en el Yásica en el arroyo Frío están incluidas en el *P9. Incrementar la regulación superficial de los recursos hídricos* del Programa de Medidas.

13.2.9. Barahona

Las preocupaciones de los asistentes se centraron en la necesidad de capacitar a los técnicos en el mejor uso del agua; la concienciación a la población sobre el uso adecuado del agua; la reforestación de las cuencas hidrográficas y las pérdidas de agua por falta de eficiencia. Las aportaciones principales adicionales a lo ya contenido en el Plan y su reflejo en el PHN se sintetizan en la tabla siguiente:

Tabla 148. Aportaciones de los talleres. Barahona

Comentarios relevantes	Medidas propuestas	Reflejo en el PHN
• ¿Qué solución se le daría al conflicto del consorcio azucarero y los regantes de plátanos (agricultores) de Vicente Noble, Tamayo y otros lugares? • Responde el ing. Manuel Pineda: los regantes desperdician mucha agua; el consorcio gasta lo necesario y limpia sus residuos. Todo es falta de conciencia.	• Construir los canales laterales de la presa de Montegrande. • Presa en el río Nizaito. • Instalar riego presurizado. • Cambio de cultivo de plátanos a caña en terrenos salinos. • Recuperar las llanuras de inundación de los ríos.	• La construcción de los canales de Montegrande está incluida en el *P17. Rehabilitación y desarrollo de sistemas de riego* del Programa de Medidas. • La recuperación de las llanuras de inundación está incluida en el *P27. Gestión de los riesgos de inundación* del Programa de Medidas.

13.2.10. Santo Domingo

El 22 de agosto de 2025 se celebró una reunión entre el equipo directivo del Plan del INDRHI con el Gabinete del Agua y el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD). Las conclusiones más importantes de la reunión fueron las siguientes:

- El Gabinete del Agua planteó la necesidad de evaluar los retornos de agua que se producen tras su utilización en regadíos y en abastecimiento a la población, en la cuenca del Yaque del Norte.
- Aprobó los resultados del Plan y apoyó la formulación del mismo tal y como está planteada.

13.3. CONCLUSIONES DE LA SOCIALIZACIÓN

- Entre el 27 de julio y el 22 de agosto de 2025 se desarrolló el proceso de socialización del Borrador del Plan Hidrológico Nacional mediante la celebración de talleres en diez (10) ciudades distribuidas por todo el país, representativas de la diferente problemática del agua.
- La socialización estuvo liderada por el INDRHI y, de forma global, asistieron al conjunto de los diez talleres unas 130 personas en calidad de, o bien, representantes de alguna Institución relacionada con el sector agua, o bien, a título personal como usuario.
- Los debates fueron intensos, se trataron los aspectos del diagnóstico de la situación actual del agua en la República Dominicana y los asistentes pudieron reflejar sus comentarios y propuestas en un formulario proporcionado para este fin.

- Se plantearon cuestiones generales y se propusieron medidas específicas sobre la gestión del agua, la carencia de infraestructuras, la necesidad de la capacitación y educación en el valor del agua, pero también problemas locales que están fuera del ámbito del Plan y deben ser resueltos a una escala de mayor detalle que la nacional, o temas sobre los que la planificación hidrológica no tiene competencias.
- Como síntesis de los talleres, las propuestas emanadas de ellos están incluidas y desarrolladas en el Programa de Medidas del Plan, aunque se aportan algunos matices que deberán ser incorporados durante la realización del programa respectivo.
- De esta forma queda socializado y aprobado el Plan Hidrológico Nacional.

DIFUSIÓN, DIVULGACIÓN Y PUBLICACIÓN DEL PLAN

La formulación del Plan ha estado acompañada de un nutrido proceso de participación y comunicación ciudadana que le ha aportado su visibilidad en los diversos sectores del agua y en la totalidad de las regiones del país. Una vez elaborado el PHN es necesaria su implementación en todos los ámbitos, por lo que se han previsto unas actuaciones que permitirán, no solo hacer visible el Plan y los estudios que han permitido su formulación, sino también involucrar a los actores del futuro Sistema Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (SNGIRH) en el proceso de implementación.

Para ello se ha previsto un plan de publicaciones de la propia Memoria del Plan, así como de los diferentes estudios monográficos elaborados a lo largo del proceso de redacción, que se sintetiza en la tabla siguiente:

Tabla 149. Plan de publicaciones del Plan Hidrológico Nacional y sus estudios monográficos

No.	Título del documento	Fecha de publicación	Breve contenido
1	**Plan Hidrológico Nacional 2025-2045. Un soporte a la seguridad hídrica de la República Dominicana**	17/09/2025	• Publicación oficial que servirá para la planificación hidrológica del país en el horizonte 2025-2045. • Define con detalle desde las políticas hídricas a implementar hasta las medidas con su debida cuantificación económica.
2	**Atlas de los Recursos Hídricos de la República Dominicana**	23/09/2025	• Es una serie de mapas que detallan las informaciones disponibles en el país en cuanto al territorio, los recursos hídricos y los indicadores de recursos hídricos actualizados al 2045.
3	**Inventario y evaluación de los recursos hídricos naturales. Situación actual y con impacto del cambio climático 2025-2050**	Octubre 2025	• Documento amplio que detalla los resultados de la modelación hidrológica en 6 cuencas del país. • Por extensión a todo el territorio, se precisa la disponibilidad de agua superficial y subterránea en la R. D.
4	**Análisis de las demandas de agua por usos. Una visión a largo plazo de los principales retos del agua 2025-2045**	Noviembre 2025	• Documento que detalla los diferentes compromisos existentes y proyectados con el agua en el horizonte 2025-2045 y la forma en que han sido calculados. • Detalle los usos del agua por sector y los criterios adoptados para precisarlos.
5	**Balance Hídrico Nacional**	Diciembre 2025	• Presenta la relación entre la oferta y la demanda hídrica en el horizonte 2025-2045. • Regiones hidrográficas y cuencas reguladas.

Tabla 149. Plan de publicaciones del Plan Hidrológico Nacional y sus estudios monográficos			
No.	**Título del documento**	**Fecha de publicación**	**Breve contenido**
6	**Inventario nacional de obras hidráulicas y sanitarias**	Enero 2026	• Publicación extensa de todas las obras hidráulicas y sanitarias del país. • Acompañada de una plataforma digital de consulta y actualización por parte de las instituciones del sector. • Pretende ser una plataforma operativa para la toma de decisiones.
7	**Nuestros recursos hídricos. Diagnóstico y línea base**	Febrero 2026	• Es un documento extenso que permitirá conocer cuáles han sido los principales problemas del agua del país en torno a diferentes aspectos. • Con ellos se definió la hoja de ruta del Plan Hidrológico Nacional 2025-2045.
8	**Manual metodológico para la priorización de inversiones en la República Dominicana**	Marzo 2026	• Es una guía que permitirá priorizar las inversiones del sector en las diferentes alternativas a considerar. • A través del uso de una herramienta informática.
9	**Manual metodológico para el registro y manejo de los derechos de agua de la República Dominicana**	Abril 2026	• Es una guía que permitirá registrar los derechos de agua en el país y administrarlos. • A través de una herramienta informática.
10	**Manual metodológico para la elaboración de Planes Hidrológicos de Cuenca**	Mayo 2026	• Es una guía que permitirá y facilitará la elaboración de los planes hidrológicos de cuenca. • Esta guía está vinculada, al igual que el Plan Nacional, a la propuesta de Ley de Aguas que se está considerando en los últimos años.

CONCLUSIÓN

A lo largo de las páginas anteriores se han reflejado los nuevos instrumentos de planificación de la gestión integrada del agua en la República Dominicana; se han identificado los problemas más relevantes que tiene el país relacionado con el agua; se han proyectado los escenarios del futuro y se han determinado los programas de medidas que permiten, no sólo resolver los problemas de la situación actual, sino también evitar los que se produzcan en el futuro. Estas medidas han sido valoradas económicamente y se les ha asignado una fuente de financiación encargada de materializarla. En todo este proceso se ha contado con una nutrida participación ciudadana que ha avalado todos los procesos intermedios que se han seguido durante la formulación del PHN.

Se espera que la implementación del PHN esté liderada por la Autoridad Nacional del Agua, como ente rector y máxima autoridad del Sistema Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos, que se habrá creado tras la aprobación de la nueva Ley de Aguas.



Fuente: Primer Concurso de Video y Fotografía sobre el Agua: El Agua, un recurso para la vida, 2011, Princesa del Agua - Toda una vida.

La aplicación de las medidas propuestas garantizará el abastecimiento de agua a toda la población de la República Dominicana del futuro; permitirá lograr la seguridad alimentaria con un desenvolvimiento agrario más tecnificado y eficiente; impulsará la actividad de los sectores económicos industrial, turístico, minero y demás relacionados con el agua, al ordenar sus usos y garantizar sus suministros; aumentará la

calidad de las aguas superficiales y subterráneas, así como ampliará el grado de cobertura de los servicios de abastecimiento de agua potable, alcantarillado, potabilización y tratamiento de aguas residuales; garantizará la salud de los ecosistemas de los que la República Dominicana es tan rica y, todo ello, se habrá logrado con una visión compartida de la gestión del recurso hídrico con participación del conjunto de los actores, que se orientará al establecimiento definitivo de una cultura que considere la triple dimensión del valor del agua como elemento sociocultural, económico y ambiental encaminado a lograr el desarrollo sostenible del país.

Con la formulación del presente Plan se ha cubierto una etapa muy importante para la gestión integrada del agua en la República Dominicana, pero no se ha acabado con el proceso planificador. Hay que tener en cuenta que la planificación hidrológica es un proceso cíclico y dinámico que permite una mejora continua mediante la actualización y ajuste de estrategias en función de nueva información, la utilización de nuevas tecnologías o el uso de metodologías más avanzadas. A medida que se recopilen datos más recientes de variables climáticas y de uso de suelo, y se desarrollen sistemas de monitoreo en tiempo real y modelos climáticos de alta resolución, las proyecciones podrán afinarse, aumentando así la precisión del análisis y la efectividad de las medidas adoptadas.

La integración de metodologías avanzadas de análisis, como el uso de criterios de déficit específicos adaptados a las necesidades de cada tipo de demanda, enriquecerá la planificación.

Por otra parte, la planificación de recursos hídricos debe tener en cuenta el resto de las planificaciones sectoriales -territorial, ambiental, industrial, agraria, energética, minera y turística- ya que las necesidades a satisfacer evolucionan según las dinámicas de estas planificaciones. El hecho de que estas planificaciones no suelen efectuarse a largo plazo obliga a introducir en la planificación de recursos hídricos mecanismos de flexibilidad, que permitan ir adaptando los programas a corto plazo y el escenario marco que encuadra la planificación a largo plazo.

República Dominicana
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)
Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS)

Programa "Apoyo a la Elaboración del Plan Nacional de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Hídricos de la República Dominicana, Fase I" DOM-017-B

Coordinación General
Juan Francisco Saldaña Rodríguez

Coordinación por el Consorcio Qanat Audingmex, SRL.
Francisco Montalbán Ojados, Mayra Sánchez, Alfonso Andrés Picazo, Rafael Espinosa.

AUTOR:
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos - INDRHI -

COLABORADORES:
José Raúl Pérez Durán, Rodrigo Blanco, María Ángeles Ramos.

Corrección y Revisión
Edición: PrintSide.
Corrección de Estilo: Juan Francisco Saldaña Rodríguez
Diseño y Diagramación: Encre Graphique, SRL.
Fotografías: Primer Concurso de Video y Fotografía sobre el Agua: El Agua, un recurso para la vida, 2011.

© Todos los derechos reservados.

Santo Domingo, República Dominicana.
Septiembre, 2025

Documento: PL-DPDH-02

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)
Fondo de Cooperación de Agua y Saneamiento (FCAS)
Programa "Apoyo a la Elaboración del Plan Nacional de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Hídricos de la República Dominicana, Fase I" DOM-017-B

© Todos los derechos reservados.

«Este documento se ha realizado con la ayuda financiera de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva del INDRHI y en modo alguno debe considerarse que refleja la posición de la Cooperación Española.»