



MINISTERIO DE
AMBIENTE



TERCERA
**COMUNICACIÓN NACIONAL
SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO**
Panamá



Ministerio de Ambiente

Emilio Sempres

Ministro

Yamil Sanchez

Viceministro Encargado

Berta Zevallos

Secretaria General Encargada

Elba Cortés

Directora Nacional de Cambio Climático

Mirta Benitez

Departamento de Adaptación

Ana Dominguez

Ana Aguilar

Verónica Gonzalez

Raul Gutierrez

Departamento de Mitigación



*Al servicio
de las personas
y las naciones*

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Harold Robinson

Representante Residente

Fernando Hiraldo

Representante Adjunto

Jessica Young

Oficial de Desarrollo Sostenible

Anarela Sánchez

Asociada de Programas

René López

Coordinador del Proyecto sobre la Tercera
Comunicación Nacional de Cambio Climático y Primer
Informe Bienal de Actualización para Panamá.

Janine Quintero

Asistente del proyecto sobre la Tercera Comunicación
Nacional de Cambio Climático y Primer Informe Bienal
de Actualización para Panamá



MINISTERIO DE
AMBIENTE



TERCERA
**COMUNICACIÓN NACIONAL
SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO**
Panamá

Índice de Contenido

SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	12
PRÓLOGO.....	14
1. RESUMEN EJECUTIVO	17
EXECUTIVE SUMMARY	17
1.1. Introducción	18
1.2. Circunstancias nacionales.....	19
1.3. Tercer Inventario de Gases de Efecto Invernadero	20
1.3.1. Marco institucional para la atención del cambio climático	23
1.4. Vulnerabilidad y las medidas de adaptación ante el cambio climático en los sectores económicos de Panamá.	25
1.4.1. Escenarios de cambio climático.....	25
1.4.2. Evaluaciones de impactos y la vulnerabilidad ante el cambio climático	27
1.5. Evaluación de sectores, acciones y proyectos que podrían ser elementos de un plan nacional de reducción de emisiones	33
1.5.1. Características del país – emisiones de GEI	34
1.5.2. Políticas de mitigación del cambio climático.....	35
1.5.3. Impactos de las políticas de mitigación del cambio climático.....	37
1.5.4. Sector energético	38
1.5.5. Sector UT CUTS	39
1.5.6. Estrategia de Desarrollo con Bajas emisiones de Carbono (EDBC).....	40
1.5.7. ¿Qué medidas debe tomar la República de Panamá para construir su EDBC?	41
1.6. Propuesta Nacional de Monitoreo, Revisión y Verificación.	43
1.7. Asistencia Financiera y Tecnológica y de necesidades para el fortalecimiento de capacidades.....	47
2. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES Y LOS ARREGLOS INSTITUCIONALES PERTINENTES A LA PREPARACIÓN DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES.	51
2.1. ESTRUCTURA DE GOBIERNO.....	53
2.2. PERFIL GEOGRÁFICO.....	54
2.2.1. Territorio	54
2.2.2. División Político-Administrativa.....	54
2.2.3. Regiones Geográficas	55
2.2.4. Geología General.....	55
2.2.5. Geomorfología	55





2.3. PERFIL CLIMÁTICO	55
2.4. HIDROGRAFÍA Y RECURSOS HÍDRICOS.....	57
2.4.1. Cuencas Hidrográficas.....	57
2.4.2. Aguas Superficiales	58
2.4.3. Aguas Subterráneas	58
2.4.4. Demanda del Recurso Hídrico	59
2.4.5. Calidad del Recurso Hídrico	59
2.5. COBERTURA BOSCOsa Y USO DE SUELO	60
2.5.1. Bosques.....	60
2.5.2. Suelos	62
2.6. BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS	63
2.6.1. Biodiversidad de Panamá.....	63
2.6.2. Ecosistemas	64
2.7. ÁREAS PROTEGIDAS.....	67
2.7.1. Sistema Nacional de Áreas Protegidas	67
2.7.2. Áreas Protegidas	67
2.7.3. Efectividad en el Manejo de las Áreas Protegidas	68
2.8. ASPECTOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS.....	69
2.8.1. Diversidad Cultural	69
2.8.2. Perfil Demográfico	70
2.8.3. Vivienda	72
2.8.4. Salud	74
2.8.5. Educación.....	75
2.8.6. Índice de Desarrollo Humano.....	77
2.8.7. Pobreza Multidimensional	78
2.9. SECTORES ECONÓMICOS	80
2.9.1. Logística del Canal de Panamá.....	81
2.9.2. Sector Industrial.....	82
2.9.3. Sector Construcción	82
2.9.4. Sector Agropecuario	82
2.9.5. Sector Energía	83
2.9.6. Sector Turismo.....	84
2.9.7. El sector Financiero.....	85
2.9.8. Sector Minero	85
2.9.9. Sector Transporte	85
2.10. ARREGLOS INSTITUCIONALES.....	86
2.10.1. Marco Legal.....	86

3. TERCER INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO AÑOS BASE 2005 Y 2010. 89

3.1. Introducción	90
3.2. Arreglos institucionales	91
3.3. Aspectos metodológicos	92
3.4. Resultados de los Inventarios Nacionales.....	92
3.4.1. Emisiones y absorciones de GEI por sector y categoría para el año 2005	92
3.4.2. Emisiones y absorciones de GEI por sector y categoría para el año 2010	94
3.4.3. Emisiones de GEI por Gas	95
3.4.4. Emisiones de Dióxido de carbono (CO ₂)	96
3.4.5. Emisiones de Metano (CH ₄)	96
3.4.6. Emisiones de Óxido Nitroso (N ₂ O).....	97
3.5. Emisiones de GEI por Sector	97
3.5.1. Energía	97
3.5.2. Procesos Industriales	98
3.5.3. Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés).	98
3.5.4. Desechos	99
3.6. Análisis de la calidad de resultados e incertidumbre	100
3.7. Conclusiones	100

4. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA LOS SECTORES VULNERABLES IDENTIFICADOS. 103

4.1. ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	104
4.1.1. Sistemas atmosféricos regionales y su influencia en el clima de Panamá.	104
4.1.2. Impactos ante amenazas hidroclimáticas	106
4.1.3. Proyecciones de clima en Panamá	109
4.1.4. Resultados de los escenarios de clima	111
4.2. Recursos hídricos	116
4.2.1. Efectos de la escasez de agua.	118
4.2.2. Inundaciones	119
4.2.3. Acciones para la adaptación	121
4.3. ZONAS COSTERAS	123
4.3.1. Amenazas climáticas comunes en zonas marino costeras de Panamá	124
4.3.2. Ascenso del nivel del mar.....	126
4.3.3. Aspectos de vulnerabilidad	127
4.3.4. Acciones para la adaptación	131



4.4. ESTUDIO DE CASO: GUNA YALA	135
4.4.1. La problemática ante la elevación del nivel del mar	138
4.4.2. Acciones para la adaptación	143
4.5. AGRICULTURA	144
4.5.1. La importancia de la agricultura en Panamá.....	145
4.5.2. Eventos extremos climáticos en la agricultura	146
4.5.3. Acciones para la adaptación	150
4.6. SALUD HUMANA.....	153
4.6.1. Los eventos extremos y su relación con la salud humana en Panamá	155
4.6.2. Acciones para la Adaptación	163
4.7. CIUDADES PRIORITARIAS	165
4.7.1. Los eventos extremos y sus impactos en centros poblacionales.....	166
4.7.2. La resiliencia en ciudades como medidas ante el cambio climático	166
4.7.3. Medidas para la adaptación	168
4.7.4. Principales limitaciones de las evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación.....	169
4.7.5. Oportunidades para priorizar la adaptación en los sectores considerados.....	172
4.7.6. Matriz resumen de los impactos y opciones de adaptación para cada uno de los sistemas prioritarios.....	174

5. SECTORES, ACCIONES Y PROYECTOS PARA UN PLAN NACIONAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES. 181

5.1. Antecedentes	182
5.2. Justificación	183
5.3. Alcance	184
5.4. Metodología	184
5.5. Características de las emisiones de GEI en Panamá	185
5.6. Políticas de mitigación del cambio climático	188
5.7. Impactos de las políticas de mitigación del cambio climático	190
5.7.1. Tipología de los impactos	190
5.7.2. Co-beneficios versus impactos adversos.....	191
5.7.3. Impactos previstos versus impactos no deseados.....	191
5.7.4. Impactos económicos, sociales y ambientales.....	192
5.7.5. Identificación de impactos en Panamá	193
5.7.6. Impactos de las políticas generales de cambio climático en Panamá	196

5.7.7. Impactos de las políticas del sector energético (incluso transporte)	196
5.7.8. Impactos de las políticas del sector UT CUTS	199
5.7.9. Impactos de Políticas Internacionales	199
5.7.10. Conclusiones sobre los impactos de las políticas de mitigación del cambio climático	200
5.7.11. La estrategia de desarrollo con bajas emisiones de carbono.....	201
5.7.12. ¿Qué elementos hay que tener en una estrategia de desarrollo con bajas emisiones de carbono (EDBC)?	201
5.7.13. ¿Qué lecciones de otras jurisdicciones se pueden aprender en la preparación de EDBC?	203
5.7.14. ¿Qué medidas debe tomar la República de Panamá para construir su estrategia de desarrollo con bajas emisiones de carbono?	205

6. SISTEMA DE MRV Y EVALUACION DE LA ASISTENCIA FINANCIERA Y TECNOLÓGICA RECIBIDA Y DE NECESIDADES DE DESARROLLO DE CAPACIDADES.....207

6.1. Propuesta de Sistema de Monitoreo, Revisión y Verificación	208
6.2. Asistencia financiera y tecnológica recibida y de necesidades de desarrollo de capacidades.	210
6.2.1. Asistencia Tecnológica y Financiera recibida.	211
6.2.2. Observación sistemática del clima y acciones en educación..	215
6.3. Actividades relacionadas a la transferencia de tecnologías para la atención del cambio climático	216
6.4. Sobre acciones adicionales para consolidar los esfuerzos de atención del cambio climático.....	218

Referencias bibliográficas.....219

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Retos actuales que se presentan en el sector agrícola de Panamá ante las diversas amenazas climáticas.....	30
Cuadro 2. Características Climáticas de Panamá.....	56
Cuadro 3. Principales Reservorios de Agua en Panamá.....	58
Cuadro 4. Estimaciones de la Superficie Boscosa. Periodo 1947–2012 (en hectáreas y porcentajes).....	61
Cuadro 5. Número de especies amenazadas bajo criterios de UICN y nacionales por grupo taxonómico, actualizado al 2014.....	64
Cuadro 6. Lista de Ecosistemas, Extensión y Porcentajes del territorio de Panamá.....	65
Cuadro 7. Sectores de Mayor Cobertura de Manglares en Panamá.....	66
Cuadro 8. Algunas Características de las Áreas Protegidas en la República, según Categoría de Manejo, Año 2012.....	67
Cuadro 9. Índice de Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas, por ámbito: Años 2009–2012.....	68
Cuadro 10. Población étnica de Panamá según Censo de Población y Vivienda 2010.....	69
Cuadro 11. Principales Indicadores de Salud: 2000–2010–2013.....	74
Cuadro 12. Algunos Indicadores Educativos Según Promedio Nacional y Comarcas Indígenas 2010.....	76
Cuadro 13. Emisiones y absorciones de GEI por sector y categoría para el año 2005 en Gg.....	93
Cuadro 14. Emisiones y absorciones de GEI por sector y categoría para el año 2010 en Gg.....	94
Cuadro 15. Emisiones de GEI (en CO ₂ eq) para los años 2005 y 2010 en Gg.....	95
Cuadro 16. Emisiones y Absorciones Equivalentes de los GEI, año 2005, (Gg).....	101
Cuadro 17. Emisiones y Absorciones Equivalentes de los GEI, año 2010, (Gg).....	101
Cuadro 18. Cambios observados en los valores extremos de temperatura y precipitación desde los años 50.....	108
Cuadro 19. Escenarios de Clima Global escogidos para la generación de escenarios de clima para Panamá.....	110
Cuadro 20. Oferta de agua total y disponible en millones de m ³ . (2004–2014).....	117
Cuadro 21. Impactos potenciales en zonas costeras de Panamá.....	130
Cuadro 22. Población encuestada para el Análisis de Vulnerabilidad de la de Costa Guna Yala ante la potencial subida del nivel del mar asociado al Cambio Climático, en el periodo Octubre 2015 – 2016.....	139
Cuadro 23. Problemática presentada en los sitios de estudio “Análisis de Vulnerabilidad de la de Costa Guna Yala ante la potencial subida del nivel del mar asociado al Cambio Climático”.....	139
Cuadro 24. Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica en los sitios de estudio de la Comarca Guna Yala.....	142
Cuadro 25. Superficie de las explotaciones agropecuarias en la República de Panamá, según Censo Agropecuario año 2011.....	145
Cuadro 26. Retos actuales que se presentan en el sector agrícola de Panamá ante las diversas amenazas climáticas.....	148
Cuadro 27. Acciones prioritarias para la realización del plan de acción.....	167

Cuadro 28. Emisiones en algunos sectores de la economía Panameña.	187
Cuadro 29. Comparación de las emisiones y estimaciones del sector de generación de electricidad del PEN 2015-2050 (toneladas de CO ₂ eq).	198
Cuadro 30. Resumen de lecciones aprendidas en la preparación de estrategias nacionales de cambio climático y EDBC.....	204
Cuadro 31. Proyectos avalados por SENACYT para el período 2010-2015, relacionados directamente con Cambio Climático.	211
Cuadro 32. Proyectos aprobados (A), en desembolso (ED) y desembolsado (D) por CAF para Panamá para el período 2010-2015.	212
Cuadro 33. Proyectos aprobados por el BID relativos al Medio Ambiente y Desastres Naturales entre 2010 y 2017.....	213
Cuadro 34. Programas de protección ambiental en relación al total de la ayuda brindada por Estados Unidos.	214
Cuadro 35. Tecnologías identificadas como más factibles en función de los criterios utilizados en el proyecto ENT en Panamá, para la adaptación y mitigación al cambio climático.	217



Índice de Figuras

Figura 1. Participación de los sectores (gráfico) en s emisiones y absorciones (Tabla) de GEI de Panamá, para los años 2005 y 2010.	21
Figura 2. Marcha anual de la precipitación por provincia al 2050, representada por las 32 opciones (líneas de colores) de escenarios considerados bajo la utilización de 8 Modelos de Circulación General utilizados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC). En la mayoría de ellos, esta marcha anual se muestra más exacerbada que la condición histórica (línea en negro).	28
Figura 3. Incidencia de la pobreza rural en el sector costero de Panamá. También se muestra aquellos puntos considerados para el análisis del sector costero.	30
Figura 4. Monto total (en dólares americanos) en proyectos por áreas estratégicas nacionales en Panamá, provenientes del Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) de GEF.....	48
Figura 5. Esquema de los Tres Órganos del Estado.	53
Figura 6. División Político Administrativa de la República de Panamá.....	54
Figura 7. Variación de la oferta hídrica en Panamá: Años 1999-2010.	59
Figura 8. Distribución poblacional en porcentaje de los pueblos indígenas de la República de Panamá.	70
Figura 9. Pirámides de la población total de Panamá (2015 - 2020).	71
Figura 10. Evolución del IDH de Panamá (Periodo 2001-2015).....	77
Figura 11. Evolución de los niveles de bienestar en Panamá: Años 2008-2012.	78
Figura 12. Dimensiones e Indicadores utilizados para calcular el IPM 2010.....	79
Figura 13. Crecimiento Económico de Panamá: Años 2010-2015 (En Porcentaje).....	80
Figura 14. Crecimiento Económico en Porcentaje (%) por Actividad Económica.	81
Figura 15. Estructura de los arreglos institucionales para la elaboración del TINGEI	91
Figura 16. Emisiones por gas en Gg, para los años 2005 y 2010 en CO ₂ eq.	95
Figura 17. Distribución porcentual de las fuentes de emisiones principales de CO ₂ para los años 2005 y 2010.....	96
Figura 18. Emisiones y remociones por subsectores de AFOLU en Gg CO ₂ eq. Panamá 2005.....	99
Figura 19. Emisiones y remociones por subsectores de AFOLU en CO ₂ eq. Panamá, 2010 en Gg.....	99
Figura 20. Relación de la climatología de la precipitación mensual (enero a diciembre, expresada en mm) en estaciones meteorológicas a lo largo de costa del Caribe y Pacífico en Centroamérica. Para Panamá (Estación Chepo), es posible notar el carácter bimodal en la lluvia a lo largo del año con dos máximos relativos de lluvias (junio y octubre).	105
Figura 21. Número de afectados por eventos hidrometeorológicos en el Distrito de Panamá, en comparación con el número de reportes emitidos por tipo de impacto (mayormente inundación y/o deslizamiento) en el periodo 1990-2016.	106
Figura 22. Registro de Inundaciones por Distritos en Panamá, en el periodo 1920-2017.	107
Figura 23. Temperatura máxima promedio en marzo y abril en la Estación Tocumen, Periodo 1981-2014.	109

Figura 24. Proyección de cambios en la lluvia total mensual en el periodo 2040-2060 (referido como 2050) por provincias en Panamá, respecto a la línea base 1981-2014.	112
Figura 25. Proyección de cambios en la lluvia total mensual en el periodo 2060-2080 (referido como 2070) por provincias en Panamá, respecto a la línea base 1981-2014.	114
Figura 26. Usos del agua en Panamá 2014 (en m ³).....	116
Figura 27. Déficit de lluvia observada entre enero y julio de 2015 en Panamá durante el fenómeno de El Niño, en comparación con la media mensual histórica del periodo 1981-2014.	118
Figura 28. Ubicación de tierras degradadas y propensas a sequías en Panamá.	119
Figura 29. Número de inundaciones reportadas y número de personas afectadas por año en el período de 1985-2016 a nivel nacional.	120
Figura 30. Lluvia acumulada promedio anual (barras en azules) en la estación Mariato (arriba) y Coclé del Norte (abajo), en el periodo 1981-2014.	124
Figura 31. Efectos de eventos de marea alta en la costa de la Provincia de Herrera.	125
Figura 32. Cambio relativo del nivel del mar (cm) (arriba) entre 1909 y 1979 (arriba) obtenido por medio de registros de mareógrafo, así como el aumento absoluto del nivel del mar (abajo) entre 1992 y 2012 (abajo) estimado mediante datos satelitales para el punto de Puerto Colón, Panamá.....	126
Figura 33. Región Caribe Central. Comunidad de Cuango, donde se evidencia de una manera muy firme la erosión de la línea de costa.....	127
Figura 34. Región Caribe Occidental. Isla Zapatilla, Bocas del Toro. Se observa la colocación de gaseones para contener la constante entrada del mar.	128
Figura 35. Región Pacífico Occidental. En la Comunidad de Río Mar, Puerto Armuelles, Provincia de Chiriquí, se observa la colocación de muros de contención para controlar la entrada del mar a tierra firme.....	129
Figura 36. Región Arco Seco. La Comunidad de Las Azules, Antón, Provincia de Coclé, visiblemente afectada por la erosión e intrusión marina.....	129
Figura 37. Área de estudio indicativa para Panamá	132
Figura 38. Hábitats marino costeros críticos vulnerables a los impactos del cambio climático en el Golfo de Chiriquí.	133
Figura 39. División político administrativa de la, Comarca Guna Yala por corregimiento, al año 2010, República de Panamá.....	135
Figura 40. Régimen interanual de la precipitación (abajo) en cada una de las Regiones climáticas (arriba) de Panamá y donde la región Caribe Oriental que incluye la comarca Guna Yala, muestra uno de los patrones más “erráticos” en términos de la cantidad de precipitación anual recibida.	137
Figura 41. Componente de sensibilidad climática en Guna Yala.	141
Figura 42. Componente de adaptabilidad climática en Guna Yala.	141
Figura 43. Producción de arroz y maíz desde 2000-2013; Producción de Papa, Cebolla y tomate industrial para el periodo 2004-2013. En ambos casos, aparece la lluvia acumulada anual promedio para la región occidental de Panamá.....	146
Figura 44. Vías por las cuales el cambio climático afecta a la salud humana.	154





Foto: Iván Uribe

Figura 45. Eventos naturales registrados en Panamá, según tipo de amenaza. Periodo 1900-2013.	155
Figura 46. Susceptibilidad del virus del Dengue en Panamá (izquierda) y la relación entre el número de casos y las lluvias (derecha), durante el periodo 1993-2016.	157
Figura 47. Incidencia de la malaria en Panamá y su relación con la lluvia total anual para las provincias de Bocas del Toro (Estación Changuinola Sur) y Darién (estación Río Congo). Periodo 2000-2011. Estas Provincias son las de mayor incidencia en la República de Panamá.....	159
Figura 48. Tasa de Incidencia de las Enfermedades Diarreicas en la República de Panamá y su relación con la lluvia total anual en la provincia de Darién (estación Río Congo) y comarca Guna Yala (estación Mulatupu). Años 2000-2014. Tasa por cada 100,000 Habitantes.	160
Figura 49. Tasa de incidencia de la Leishmaniasis en la República de Panamá. Años 2000-2011.	161
Figura 50. Combustibles consumidos por plantas térmicas (2000-2014).	188
Figura 51. Tipología de los impactos de las políticas de mitigación del cambio climático.	190
Figura 52. Intensidad Energética 2007-2015.	198
Figura 53. Hoja de ruta para la política de cambio climático.	206
Figura 54. Monto total (en dólares americanos) en proyectos por áreas estratégicas nacionales, avalados por el Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) de GEF en Panamá, para el período 2010-2016.	214

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

4AR	Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (por sus siglas en inglés)
5AR	Quinto Informe de Evaluación del IPCC (por sus siglas en inglés)
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
AIEPI	Estrategia de Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia (por sus siglas en Inglés)
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente (Actualmente Ministerio de Ambiente)
AP	Acuerdo de París
ARAP	Autoridad de los Recursos Acuáticos
ATP	Autoridad de Turismo de Panamá
AxMH	Alianza por el millón de hectáreas
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BUR	Primer Informe de actualización Bianual
CATHALAC	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe
CATIE	Centro de Investigación Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
CONACCP	Comité Nacional Contra el Cambio Climático en Panamá
CONAGUA	Comité Nacional del Agua
CONALSED	Comité Nacional de Lucha contra la Sequía y Desertificación
CTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
DCC	Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente
ENSO	Fenómeno de El Niño, por su traducción al español
ECC	Escenarios de Cambio Climático
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
FUNDESPA	Fundación Unidos por la Educación en Panamá
GEF	Facilidad para el medio ambiente mundial, de sus siglas en ingles
GEI	Gases de Efecto invernadero
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
Gwh	Giga Watt hora
GWP	Global Water Partnership.
JAAR	Juntas de Alcantarillados y Acueductos Nacionales
ICA	Análisis de Consulta Internacional (por sus siglas en inglés)
ICIRED	Centro Internacional para la Implementación de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillado Nacionales
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IEM	Índice de Efectividad de Manejo
IGNTG	Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
IPM	Índice de Pobreza Multidimensional
M	Metros
m ³ /s	Metros cúbicos por segundo

m ³	Metros cúbicos
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEDUCA	Ministerio de Educación
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
MIAMBIENTE	Ministerio de Ambiente
MIFIC	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio
MINSA	Ministerio de Salud
mm	Milímetros
Mn	millones de metros cúbicos
msnm	Metros sobre el nivel del mar.
NAMAs	Acciones de Mitigación Nacionales Adecuadas (por sus siglas en inglés)
NDC	Intenciones de Contribuciones Nacionalmente Determinadas (por sus siglas en inglés)
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OMI	Organización Marítima Internacional
OMS	Organización Mundial de la salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PEG	Plan Estratégico de Gobierno 2014-2019
PICC	Panel Intergubernamental para el Cambio Climático o IPCC.
PIB	Producto Interno Bruto
PISA	Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (por sus siglas en Inglés)
PM	Pobreza Multidimensional
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PNGIRD	Plan Nacional de Gestión Integrada del Riesgo a los Desastres Naturales
PNSH	Plan Nacional de Seguridad Hídrica: 2015-2050
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PMEMAP	Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas
PNGIRH	Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos.
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
Programa ONU-REDD	Programa conjunto de las Naciones Unidas para la reducción de emisiones provenientes de deforestación y de degradación de los bosques (por sus siglas en inglés).
SCNCC	Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático.
SENACYT	Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil
SSP	Abreviatura que se utiliza generalmente para referirse a todas las especies individuales dentro de un género.
TCN	Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático
TEU's	Unidad equivalente a 20 pies
TINGEI	Tercer Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (por sus siglas en Inglés)
ZCIT	Zona de Convergencia Intertropical.

PRÓLOGO

La República de Panamá participa de manera activa en el proceso y desarrollo del régimen climático internacional y muy recientemente con un rol determinante en la concepción del Acuerdo de París, el cual representa la nueva arquitectura climática que le permitirá a las partes trabajar con miras a lograr el objetivo último de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Desde que esta administración asume el reto de tomar las riendas del desafío ambiental nacional, el país inicia la implementación de diversas acciones nacionales voluntarias de mitigación y adaptación en diferentes sectores.

En este sentido, Panamá ha presentado dos Comunicaciones Nacionales, está en la elaboración de una “Estrategia Nacional en Cambio Climático” y un “Plan Nacional de Adaptación” enfocados en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y está encaminada a permitir un desarrollo nacional incluyente, un Panamá para todos, con una economía baja en emisiones de gases de efecto invernadero y resiliente al cambio climático. De igual manera, somos unos de los primeros países en presentar ante la Convención, las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés).

Bajo esta administración se desarrolla el primer Plan Nacional de Seguridad Hídrica de la República de Panamá, denominado Agua para Todos el cual establece una hoja de ruta solidaria que debemos cumplir a cabalidad para que el abundante agua que tenemos disponible, mejore la calidad de vida de los que aún no tienen acceso ininterrumpido de agua potable ni servicios de saneamiento básico, respalde nuestro crecimiento socioeconómico inclusivo y asegure la integridad ambiental de nuestras 52 cuencas hidrográficas.

En este contexto, me complace presentar a nombre del Gobierno de la República de Panamá la “Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático”. Dicho documento fortalece nuestro compromiso con la arquitectura del régimen climático, presentando acciones concretas que permitan lograr un desarrollo sostenible para las generaciones presentes y futuras.

El capítulo de Vulnerabilidad y Adaptación denota una relevante importancia en las comunicaciones nacionales de Panamá dado los impactos y los efectos adversos que el cambio climático y la variabilidad climática producen sobre nuestras riquezas naturales y los sistemas humanos. En esta misma línea el Gobierno de Panamá ha destinado

una carga importante de recursos para comprender a mayor profundidad su vulnerabilidad en sectores claves para el país como lo son el recurso hídrico, el agropecuario, la salud y los asentamientos humanos, de tal manera que se pueda formular acciones de adaptación más concretas sobre la base de la información más reciente.

Panamá está firmemente convencido que es por medio de la cooperación internacional como podremos lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático y trabajando siempre hacia el objetivo de los 1.5°C.

La elaboración de esta Tercera Comunicación Nacional permitirá el desarrollo de actividades encaminadas al fortalecimiento de capacidades mediante el entrenamiento en aspectos claves como la preparación de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero a partir de las guías 2006 del IPCC, en los diversos sectores que involucra, destacando que la primera medida de adaptación es el fomento del conocimiento en materia de cambio climático.

La Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD+ por sus siglas en inglés), se traduce en una estrategia de Estado por medio de la Alianza por el Millón de Hectáreas, programa de carácter público – privado, que viene a permitir la implementación de las cinco actividades REDD+ y se convierte en una de las principales medidas para contribuir a la mitigación del cambio climático.

El Ministerio de Ambiente quiere agradecer la colaboración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); por sus aportes como agencia de implementación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial en el desarrollo de este documento. Asimismo, reconocemos y agradecemos a todas las instituciones, organizaciones y personas que participaron con todo su empeño para lograr esta Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.

Emilio Sempris Ceballos
Ministro de Ambiente





1. RESUMEN EJECUTIVO EXECUTIVE SUMMARY



1.1. Introducción

Introduction

La Tercera Comunicación Nacional (TCN) de Panamá sobre Cambio Climático se presenta como parte de los compromisos adquiridos por el país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Panamá presenta a su vez, el Primer Informe Bienal de Actualización (PIBA) ante la CMNUCC, en un esfuerzo conjunto con la TCN y en donde ambos documentos presentan medidas de mitigación actualizadas. Una de las diferencias entre dichos documentos recae principalmente en el año de referencia para la elaboración de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto invernadero (INGEI), ya que dentro de la TCN los años seleccionados fueron 2005 y 2010 mientras que para el PIBA fue el 2013.

La experiencia adquirida por Panamá para hacer frente al cambio climático, propicia un verdadero manejo compartido, incluyente y abarcador entre todos los actores involucrados, así como facilita las acciones de mitigación y adaptación que a su vez permiten un mayor alcance en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En ese sentido, el grupo de trabajo coordinado por la Dirección de Cambio Climático (DCC) del Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE) es un reflejo del fortalecimiento tanto de la capacidad técnica como institucional para el cumplimiento de las obligaciones nacionales ante la Convención de Cambio Climático.

La TCN, expone las evidencias sobre la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático, y su relación con los procesos de cambio de uso, uso de la tierra y la silvicultura (UTCUTS) que son uno de los principales responsables de las emisiones de Gases de Efecto invernadero (GEI). También destaca la evaluación de la transición de la República de Panamá hacia una Economía Baja en Emisiones de Carbono.

The Third National Communication (TNC) on Climate Change of Panama is presented as part of the commitments acquired by the country before the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

In addition, Panama presents its First Biennial Report (FBR) to the UNFCCC jointly with the TNC, with both documents presenting updated mitigation measures. One of the differences between these two documents is the reference year used for the National Greenhouse Gas Inventories: The TNC uses 2005 and 2010 as reference years, while the FBR uses 2013.

The experience acquired in Panama to deal with climate change fosters a true shared, inclusive, and comprehensive management between all stakeholders, and it facilitates mitigation and adaptation actions that in turn expand the scope of achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs).

In this sense, the task force coordinated Climate Change Division (CCD) of the Ministry of Environment (MIAMBIENTE) reflects the development of both technical and institutional capacities for the compliance of national obligations acquired before the Convention.

The TNC presents evidence on vulnerability to climate change effects, which are related to the processes of land use, land use change and forestry (LULUCF) which, in turn, are mainly responsible for the emissions of Greenhouse Gases (GHG). The document also evaluates the transition of the Republic of Panama to a Low-Carbon Economy.





Foto: Eduardo Estrada / Fotógrafo de Vida Silvestre y Conservación

1.2. Circunstancias nacionales National Circumstances

En la actualidad, Panamá es un país multicultural que durante la época colonial, su posición y características geográficas contribuyeron a potenciar su función como lugar de tránsito de mercancías hacia la metrópoli. Posteriormente, la construcción del ferrocarril transístmico y del Canal de Panamá, permitieron la convergencia de diferentes culturas que a través de los años y de la convivencia pacífica, han convertido el país en un “entramado de razas” donde se practican los principales credos, filosofías y religiones del mundo.

Asimismo, se aborda la dimensión de desarrollo humano, donde muestra que a nivel de país se han logrado avances significativos en las principales dimensiones de salud humana y esperanza de vida, educación y el ingreso per cápita. También, en cuanto a la dimensión salud y esperanza de vida se tiene el mayor avance, dado los esfuerzos en las últimas décadas por reducir la tasa de mortalidad de la población.

Panamá es un país con un alto crecimiento económico y avanza en su lucha ante la desigualdad en los niveles de ingresos de las distintas regiones del país, así como en aumentar el nivel de prestación de servicios básicos y empleos de mayor calidad. El país se destaca por tener uno de los ingresos per cápita más altos de América Latina, así como una amplia gama de servicios de transporte y logística que permiten enfrentar los retos globales actuales.

Panama is a multicultural country whose geographical characteristics positioned it as a transit point for goods during the colonial period. Later, the construction of the trans-isthmian railroad and the Panama Canal fostered the convergence of different cultures that over the years and through peaceful coexistence have transformed Panama into a “melting pot” where the main religions and philosophies of the world are practiced.

In addition to multiculturality, Panama has achieved several human development milestones, evidenced by the significant progress it has achieved in terms of human health, life expectancy, education, and per capita income. The most significant progress has been made in terms of health and life expectancy given the efforts in recent decades to reduce the population’s mortality rate.

Panama is a country with high economic growth that is working towards reducing income inequality across its different regions and increasing the provision of basic services and quality jobs. Further, Panama is one of the countries with the highest per capita income in Latin America, and it offers a variety of transport and logistics services that allows it to face current global challenges.

1.3. Tercer Inventario de Gases de Efecto Invernadero

Third Greenhouse Gas Inventory

El Tercer Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (TINGEI) de la República de Panamá, toma en cuenta las fuentes y sumideros para los años 2005 y 2010, dando cumplimiento a los artículos 4 y 12 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

La metodología utilizada corresponde a las Directrices del IPCC de 2006 para Inventarios de Gases de Efecto Invernadero. De acuerdo con estas directrices, el TINGEI se dividió en cuatro sectores: Energía; Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU¹); Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra (AFOLU²); y Desechos.

Los gases de efecto invernadero (GEI) que fueron evaluados son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), donde los mismos no aportan en el mismo grado de potencial de calentamiento y por tanto sus diferencias en los aportes al incremento del efecto invernadero. Para expresar las emisiones de GEI sobre una base equivalente que refleje su contribución al posible calentamiento futuro, se utiliza el potencial de calentamiento global (PCG) de cada gas.

Se realizó el análisis de categorías principales dentro de ambos inventarios, donde estas son las que constituyen la mayor contribución de emisiones nacionales y en las que el país debe enfocar la asignación de recursos para mejorar los Inventarios Nacionales de Gases Efecto Invernadero. Fueron identificadas mediante el Análisis de Categorías Principales de Fuente, tal y como se establece en el capítulo 4 de las Directrices del IPCC de 2006.

En general las emisiones brutas de GEI estimadas en unidades de dióxido de carbón equivalente (CO₂eq), totalizaron 9.799,6 Gg de CO₂eq y 7.501,95 Gg de CO₂eq para los años 2005 y 2010 respectivamente. Lo que significa que entre los dos años de referencia, se incrementaron las emisiones en un 31.2%, para una tasa de crecimiento promedio anual de 6.2%, en términos de CO₂eq; el principal GEI emitido fue el CO₂, seguido por el CH₄ y el N₂O. Ver figura 1.

The Third National Inventory of Greenhouse Gases (TINGEI) of the Republic of Panama measures emissions by sources and removals by sinks in 2005 and 2010, in compliance with Articles 4 and 12 of the United Nations Framework Convention on the Climate Change (UNFCCC).

The methodology follows the 2006 the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Guidelines for Greenhouse Gas Inventories. Pursuant of these guidelines, TINGEI data was divided into four sectors: Energy; Industrial Processes and Product Use (IPPU¹); Agriculture, Forestry and other Land Uses (AFOLU²); and Waste.

The following greenhouse gases (GHG) were evaluated: carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O). Given that these do not have the same degree of warming potential, there are differences in their contributions to the greenhouse effect. In order to express GHG emissions in a standardized manner that reflects the possible contribution of these GHG to future warming, the global warming potential (GWP) is used.

The analysis of the primary categories of the 2005 and 2010 inventories was carried out, and these constitute the greatest contribution of national emissions for which the country must allocate resources in order to improve its GHG levels. The categories were identified using the Analysis of Primary Source Categories, as established in chapter 4 of the 2006 IPCC Guidelines. In general, the gross emissions of GHG estimated in units of carbon dioxide equivalent (CO₂eq) totaled 9,799.6 Gg of CO₂eq and 7,501.95 Gg of CO₂eq in years 2005 and 2010 respectively. This means that, between the two reference years, emissions increased by 31.2%, for an average annual growth rate of 6.2%, in terms of CO₂eq; The main GHG emitted was CO₂, followed by CH₄ and N₂O. See figure 1.

1 Industrial Processes and Product Use
2 Agriculture, Forestry and Other Land Uses

1 Industrial Processes and Product Use
2 Agriculture, Forestry and Other Land Uses

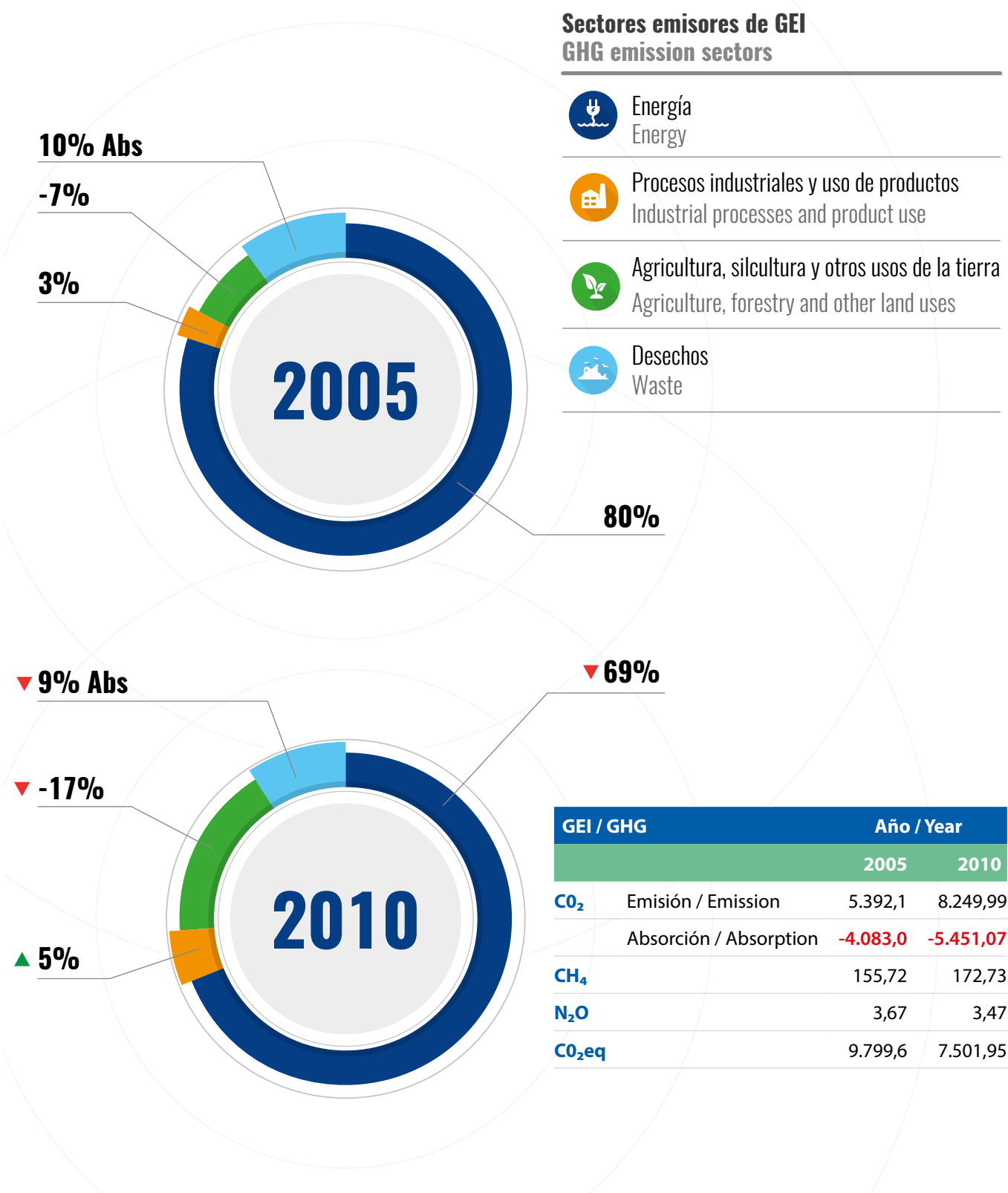


Figura 1. Participación de los sectores (gráfico) en s emisiones y absorciones (Tabla) de GEI de Panamá, para los años 2005 y 2010.

Figure 1. Participation per sector of emissions (figure) as well as GHG emissions and removals of Panama (table), for the years 2005 and 2010.

El Sector Energía es el principal emisor de GEI, presentó 5.265,95 Gg de CO₂eq y 7.769,56 Gg de CO₂eq para los años 2005 y 2010 respectivamente, representando aproximadamente un poco más del 80% de las emisiones totales del TINGEI para ambos años. Siendo el subsector transporte el mayor emisor, con una participación mayor del 45% de las emisiones del sector, para el 2005 fueron de 2.583,99 Gg CO₂eq y para el 2010 fueron de 3.662,98 Gg CO₂eq. La principal causa del incremento de las emisiones en el subsector transporte, son el aumento del consumo de combustibles líquidos (diésel y gasolina), debido fundamentalmente al aumento del parque vehicular en un 33 por ciento, entre los años 2005 y 2010. Seguido por el subsector de Industria de la energía que representó aproximadamente el 25% de las emisiones para el sector, con emisiones de 1.287,89 Gg CO₂eq en el 2005 y 1.826,03 Gg CO₂eq en el 2010, a pesar de que la participación de las centrales hidroeléctricas en el país es aproximadamente de un 55%; las industrias de la energía, también han presentado un aumento en el consumo de combustible en un 48% para generación eléctrica principalmente. Y en tercer lugar el subsector Industria manufacturera y construcción, con una participación de un 15% (996.54 Gg CO₂eq) y 17% (1.739,99 Gg CO₂eq) con respecto a las emisiones del sector, para los años 2005 y 2010 respectivamente.

El sector AFOLU, es el único sector que absorbe GEI en el país, manteniéndose como sumidero durante los años 2005 y 2010. Las absorciones netas del sector fueron: -4.031,83 Gg CO₂ en el 2005 y -5.445,92 Gg CO₂ en el 2010, debido principalmente a la regeneración de bosques (crecimiento de bosques secundarios, plantaciones forestales y rastrojos).

El sector Desechos, representó un incremento de aproximadamente el 2.24% de las emisiones totales para el año 2010, con respecto al año 2005. Las principales causantes resultaron ser el incremento de la población y el aumento de los residuos generados. A nivel de categorías, el 50% de las emisiones aproximadamente de GEI corresponde a cada una de las categorías analizadas. (a. Tratamiento y eliminación de aguas residuales y b. Eliminación de desechos sólidos).

Por último el sector IPPU, es el menor emisor con un total de 201.66 Gg CO₂ eq y 577.34 Gg CO₂ eq para los años 2005 y 2010, respectivamente. Y posee una participación de 1.1% y 2% con relación a las emisiones totales de los respectivos años inventariados. Las emisiones de GEI en el sector IPPU en Panamá, están representada por la producción de cemento y las mismas están asociadas principalmente a la calcinación de materiales carbonatados que se utilizan en la producción del Clinker, el cual tuvo un aumento en su producción de un 186% entre los años 2005 y 2010.

The energy sector is the main GHG emitter, with emissions equivalent to 5,265.95 Gg CO₂eq and 7,769.56 Gg CO₂eq in years 2005 and 2010 respectively. This represents a little more than 80% of the total TINGEI emissions during both reference years. At the subsector level, transportation was the largest emitter, with a share of more than 45% of the energy sector's emissions. Emissions were 2,583.99 Gg CO₂eq in 2005 and 3,662.98 Gg CO₂eq in 2010. The main cause of the increase in emissions in the transport subsector is the increase in fuel (i.e.: diesel and gasoline) consumption, mainly due to the 33 percent increase in vehicle fleet between 2005 and 2010. The second largest emitting subsector was energy, which accounted for approximately 25% of the sector's total emissions, with 1,287.89 Gg CO₂eq in 2005 and 1,826.03 Gg CO₂eq in 2010, regardless of the fact that the participation of the hydroelectric power plants is equivalent to approximately 55%; The energy subsector also experienced an increase in fuel consumption (48% increase) mainly for power generation purposes. The third largest emitter was the manufacturing and construction subsector, with a 15% share (996.54 Gg CO₂eq) in 2005 and 17% (1,739.99 Gg CO₂eq) in 2010.

The AFOLU sector is the only one that absorbs GHG in Panama, acting as a sink during 2005 and 2010. The net removals of the sector were: -4,031.83 Gg CO₂ in 2005 and -5,445.92 Gg CO₂ in 2010, mainly due to the regeneration of forests (growth of secondary forests, forest plantations and stubble).

The waste sector experienced an increase in total emissions of approximately 2.24% in 2010 compared to its emission in 2005. The main causes were the increase in population and waste generated. At the category level, 50% of the approximately GHG emissions correspond to each of the two categories analyzed (a. wastewater treatment and disposal and b. solid waste disposal.)

Finally, the IPPU sector is the lowest emitter with a total of 201.66 Gg CO₂eq in 2005 and 577.34 Gg CO₂eq in 2010, equivalent to a total emission participation of 1.1% in 2005 and 2% in 2010. IPPU GHG emissions are caused by cement production mainly associated with the calcination of carbonated materials that are used in the production of Clinker, which had an 186% production increase between 2005 and 2010.

Los Bosques de Panamá continúa fijando dióxido de carbono y se mantienen los esfuerzos nacionales para reducir las prácticas de deforestación. Resulta importante resaltar que el Estado por medio del Ministerio de Ambiente en conjunto con la Sociedad Civil y entidades como el Centro Internacional para la Implementación de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques (ICIREDD), impulsan iniciativas como La Alianza por Un Millón de Hectáreas (AxMH).

The forest of Panama continues to sink carbon dioxide and the country maintains its national efforts to reduce deforestation practices. It is important to highlight that the government, through the Ministry of the Environment, together with the Civil Society and entities such as the International Center for the Implementation of Reduction of Emissions from Deforestation and Forest Degradation (ICIREDD), are promoting initiatives such as the Alianza por el millón de hectáreas (Alliance for a Million Hectares) (AxMH).



1.3.1. Marco institucional para la atención del cambio climático

Institutional Framework for Climate Change

Panamá cuenta con elementos importantes y acciones concretas para integrar el cambio climático en las políticas económicas, sociales y ambientales. Primero, un marco normativo para respaldar la implementación de la CMNUCC en el contexto socio-ambiental y segundo la relación de las finanzas públicas en Panamá con el cambio climático.

En el contexto internacional, la República de Panamá ratifica la CMNUCC mediante la Ley No. 10, de 12 de abril de 1995, y el Protocolo de Kioto mediante la Ley No. 88 de 30 de noviembre de 1998. En ambas leyes, se destacan los principios, acciones y mecanismos para la atención del cambio climático para un desarrollo sostenible. Desde el punto de vista nacional, el tema ambiental está definida a través de la Ley General de Ambiente (Ley No. 41 de 1

Panama has important elements and concrete actions to integrate climate change into economic, social and environmental policies. First, a regulatory framework to support the implementation of the UNFCCC in the socio-environmental context and second, the relationship of public finances in Panama with climate change.

At the international level, the Republic of Panama ratified the UNFCCC through Law No. 10, of April 12, 1995, and the Kyoto Protocol by Law No. 88 of November 30, 1998. Both laws highlight the principles, actions, and mechanisms to address climate change for sustainable development. At the national level, environmental affairs are defined in the General Environmental Law (Law No. 41 of July 1, 1998), which creates the National Environmental Authority (ANAM) (today the Ministry of Environment),

de julio de 1998), la cual crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) (hoy Ministerio de Ambiente), definiendo los principios y lineamientos de la Política Nacional del Ambiente, así como los mecanismos institucionales para la gestión ambiental.

Así también, se destaca:

1. La Unidad de Cambio Climático y Desertificación, creada mediante el Decreto Ejecutivo No. 163 de 22 de agosto de 2006,
2. La Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), aprobada mediante el Decreto Ejecutivo No. 35 de 26 de febrero de 2007,
3. El Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá (CONACCP), que cuenta con 27 instituciones y se aprueba a través del Decreto No. 1 del 9 de enero de 2009, y
4. La presentación de la Primera y Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático así como la elaboración³ de una Estrategia Nacional de Cambio Climático de Panamá (ENCCP) que fomenta ya un cambio transformacional en el modelo de desarrollo panameño para abordar los efectos adversos del cambio climático por medio de políticas, planes y proyectos de adaptación y mitigación.

Tanto los instrumentos de regulación, actividades y medidas en materia ambiental como la política de Estado en materia de adaptación y mitigación al cambio climático, permiten la articulación de la PNCC con las medidas que Panamá requiere para reforzar la capacidad de reducir los impactos por desastres, aumentar la resiliencia ante los cambios del clima y mitigar las emisiones de los GEI. En este punto, se destaca como instrumento nacional la Ley No. 7 del 11 de febrero de 2005, que reorganiza el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), así como la promulgación de la Ley 44 de abril de 2011, la cual busca promover mayormente la energía eólica y la diversidad en las fuentes de energía renovable.

Con el objeto de establecer un modelo de gestión ambiental más adecuado ante los retos ambientales, el Estado estableció el Ministerio del Ambiente (MIAMBIENTE) por medio de la Ley 8 de 25 de marzo de 2015. De esta forma, se asegura una coherencia entre el abordaje de la gestión para la reducción del riesgo de desastres y el uso de energía renovable como políticas de Estado en torno al cambio climático.

defining the principles and guidelines of the National Environmental Policy, as well as the institutional mechanisms for environmental management.

In addition, the following actions should be noted:

1. The Climate Change and Desertification Unit, created by Executive Decree No. 163 of August 22, 2006,
2. The National Climate Change Policy (PNCC in Spanish), approved by Executive Decree No. 35 of February 26, 2007
3. The National Climate Change Committee of Panama (CONACCP in Spanish), which is composed by 27 institutions and was approved through Decree No. 1 of January 9, 2009, and
4. The presentation of the First and Second National Communications as well as the elaboration³ of the National Climate Change Strategy of Panama (ENCCP in Spanish), which is currently promoting a transformation the Panamanian development model to address the adverse effects of climate change through policies, plans, and adaptation and mitigation projects.

The regulatory instruments, activities, and measures regarding environmental matters, as well as the national policy on adaptation and mitigation of climate change, allow the articulation of the PNCC with the measures that Panama requires to reinforce the capacity to reduce the impact of disasters, increase resilience to climate change, and mitigate the emissions of GHGs. At this point, Law No. 7 of February 11, 2005, which reorganizes the National System of Civil Protection (SINAPROC in Spanish), as well as the promulgation of Law 44 of April 2011, which seeks to promote wind energy and the diversification of renewable energy sources.

In order to establish a more appropriate management model to address environmental challenges, the Ministry of Environment (MIAMBIENTE) was created through Law 8 of March 25, 2015. A national policy focused on climate change ensures coherence between the management approach for disaster risk reduction and the use of renewable energy.

3 En proceso.

3 In process

1.4. Vulnerabilidad y las medidas de adaptación ante el cambio climático en los sectores económicos de Panamá.

Vulnerability and Climate Change Adaptation Measures in the Economic Sectors of Panama.

1.4.1. Escenarios de cambio climático

Panamá cuenta con Escenarios de Cambio Climático (ECC) aplicados al contexto nacional. Estos escenarios utilizan los Modelos de Clima Global recomendados por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) en el Quinto Informe de Evaluación, tomando en cuenta la información proveniente de los llamados “Vías de Concentración Representativas” (RCP, por sus siglas en inglés). Estos RCP describen líneas de concentración de gases de efecto invernadero y concentraciones de aerosoles medidos en unidades de forzamiento radiativo. En conjunto con el cambio del uso del suelo, los resultados de los RCP son consistentes con las proyecciones más utilizadas en la comunidad de modeladores climáticos.

Así también, cuenta con un análisis climático histórico donde se clasifica por regiones pluviométricas al país, la cual ya es un referente para la planificación estratégica nacional en términos de la seguridad hídrica. Los resultados encontrados indican que históricamente la provincia de Panamá, muestra una tendencia a tener mayor cantidad de lluvia acumulada anual, alrededor de un 10% más que en la década de los 70. Lo anterior, también refleja un aumento sustancial del número de eventos extremos de lluvia, los cuales tienen impactos directos en múltiples sectores. Sin embargo, se evidencia también una relativa disminución en los acumulados de lluvia a nivel nacional, particularmente bajo la influencia del fenómeno de El Niño. Ello presenta grandes retos al relacionarse con el abastecimiento del agua potable tanto en la Ciudad Capital, así como en provincias donde el tema del abastecimiento de agua para consumo humano tiene mayor competencia ante el aumento de la demanda del recurso en todas las actividades sociales y económicas. Las temperaturas tienden a ser más cálidas en un rango de entre 1°C a 3°C en promedio.

Climate Change scenarios

Panama has Climate Change Scenarios (CCS) applied to the national context. These scenarios are based on the Global Climate Models recommended in the Fifth Assessment Report of the IPCC and take into account the information from the so-called “Representative Concentration Routes” (RCP). These RCPs describe GHG concentration lines and aerosol concentrations measured in radiative forcing units. In conjunction with changes in land use, the results of the RCPs are consistent with the projections most commonly used by climate modelers.

A historical climate analysis that classifies the different rainfall regions of Panama has also been developed, and it is already being used as a reference for national strategic planning for water security matters. The analysis found that historically, the province of Panama tends to accumulate about 10% rainfall more than in the 70s. This increase reflects the substantial increase in the number of extreme rain events, which have a direct impact across multiple sectors. However, there is also a relative decrease in rainfall accumulation nationwide, particularly due to El Niño phenomenon. This poses great challenges in relation to the supply of drinking water both in the Capital City, as well as in provinces where there is greater competition for water supply for human consumption due to the increase in the demand of the resource in all social and economic activities. Temperatures also tend to be 1°C to 3 °C warmer, on average.

Para el caso de la precipitación, los escenarios indican condiciones más acentuadas, donde en general se proyectan cambios positivos en las lluvias en la gran mayoría del territorio nacional. Sin embargo, existen áreas en provincias como Darién y Bocas del Toro donde se podrían presentar cambios negativos. En cualquier caso, dichos cambios están cercanos a la variabilidad climática histórica que Panamá ha presentado dentro del periodo 1981-2014.

Específicamente, las condiciones de sequías relativas en los meses de junio o julio, podrían intensificarse en todo el territorio nacional, mientras que para el segundo máximo de ocurrencia de las lluvias (esto es, entre los meses de septiembre y octubre), podrían aumentar los valores acumulados de lluvia hasta sobrepasar los valores máximos históricos. Esto está en consonancia con lo establecido por el PICC en términos de que en una atmósfera más caliente, los procesos de intercambio de energía y humedad tales como los procesos convectivos, podría intensificarse y traducirse en mayores eventos extremos.

In the case of precipitation, the CCS show more accentuated conditions, where positive changes are projected throughout most of the country. However, there are areas in provinces such as Darien and Bocas del Toro where negative changes could occur. In any case, these changes are close to the historical climatic variability that was observed between 1981-2014 in Panama.

Specifically, droughts could intensify in June or July in all the national territory, while for the second maximum occurrence of rains (in September and October), accumulated rainfall values could increase and exceed maximum historical values. These results are consistent with what has been discussed by the IPCC: In a warmer atmosphere, energy and moisture exchange processes such as convective processes, could intensify and translate into greater extreme events.

1.4.2. Evaluaciones de impactos y la vulnerabilidad ante el cambio climático

Esta sección proporciona una visión integral de los impactos del cambio climático, actuales y proyectados en los sectores económicos nacionales clave tales como: Recurso Hídrico, Agricultura, Salud Humana, Zonas costeras y Ciudades Resilientes. Al mismo tiempo, la evaluación permite identificar las brechas, posibles oportunidades y actores por involucrar para la consolidación de esfuerzos ya iniciados o por establecerse, a fin de facilitar y consolidar planes y estrategias de adaptación en dichos sectores.

Como parte de la evaluación, se analiza la tendencia histórica del clima y su variabilidad para relacionarlo con los impactos asociados e identificando factores de la vulnerabilidad para cada uno de los sectores priorizados en apego a la guía técnica, definiciones y directrices establecidas por la Convención. Así también, se analizan las diferentes circunstancias ante los efectos del cambio climático en las regiones pluviométricas nacionales, permitiendo inferir las oportunidades de generar procesos de adaptación, tales y como Panamá lo requiere.

Los eventos extremos que más afectan y representan una amenaza climática para Panamá son aquellos expresados como lluvias intensas de verano, periodos largos y/o de mayor intensidad de sequía así como la elevación del nivel del mar. Dichas amenazas, muestran evidencias de impactos negativos en los sectores de interés nacional (Figura 2) con afectaciones claras en la disponibilidad de agua en verano, una mayor demanda de energía ante altas temperaturas, pérdida de cultivos y de suelos, pérdida de la línea de costa ante marejadas, así como mayores inundaciones en grandes centros urbanos, con daños a infraestructura y servicios.

Adicionalmente, las condiciones de desigualdad de oportunidades para hacerle frente a las amenazas naturales, la distribución de la pobreza, la necesidad de un mayor seguimiento a obras o acciones para contrarrestar los efectos climáticos, así como el reto de una mayor coordinación entre todos los interesados, hacen que las condiciones de vulnerabilidad se incrementen y se expresen en mayor medida en la población con escasos recursos, mayormente adulta o niños en estado de pobreza, así como la necesidad de mayores servicios básicos y programas de fortalecimiento de capacidades locales (Figura 3).

Impact Assessments and Vulnerability to Climate Change

This section provides a comprehensive overview of current and projected climate change impacts in key national economic sectors such as Water Resources, Agriculture, Human Health, Coastal Areas and Resilient Cities. At the same time, the evaluation makes it possible to identify gaps, possible opportunities, and stakeholders that should be involved in the consolidation of ongoing or future efforts in order to facilitate and consolidate adaptation plans and strategies in these sectors.

The assessment includes an analysis of the historical climate trend, which is related to the associated impacts and used to identify vulnerability factors for each of the priority sectors in accordance with the technical guide, definitions, and guidelines established by the UNFCCC. In addition, the CCS analyze the different circumstances by pluviometric regions, which helps identify opportunities of generating adaptation processes as required by the country.

The extreme events that affect and represent a climate threat for Panama include intense summer rains, long and/or intense periods of drought and the rise of sea level. There is evidence that these threats have negative impacts on sectors of national interest (Figure 2) with clear effects on the availability of water during the summer season, a greater demand for energy during periods of higher temperatures, loss of crops and soil, loss of coastline in the event of tidal waves, and increased flooding in large urban areas, with damage to infrastructure and services.

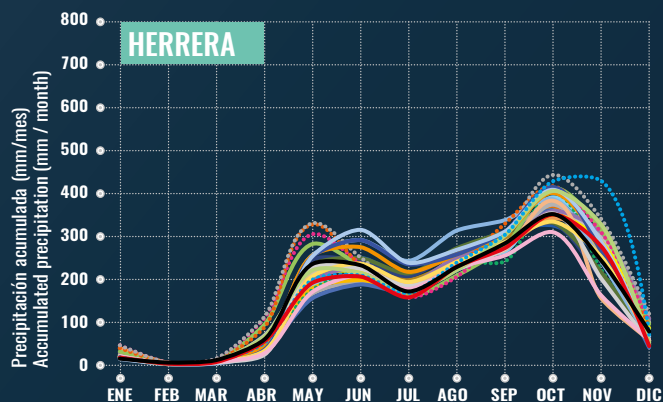
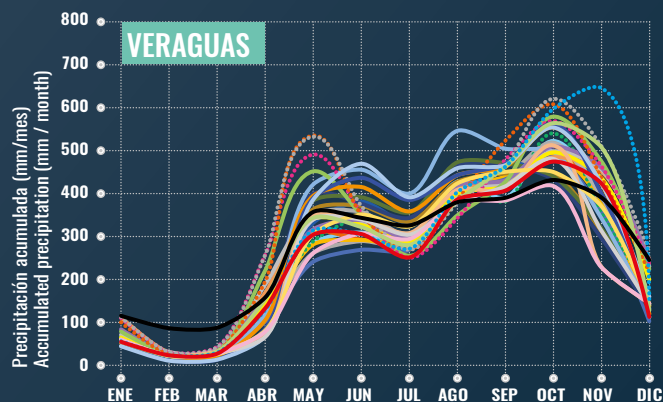
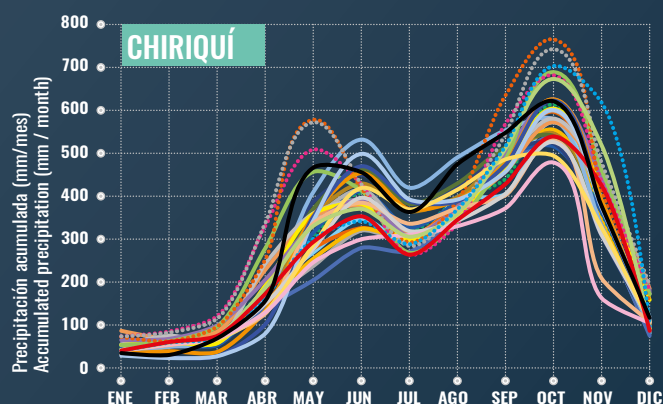
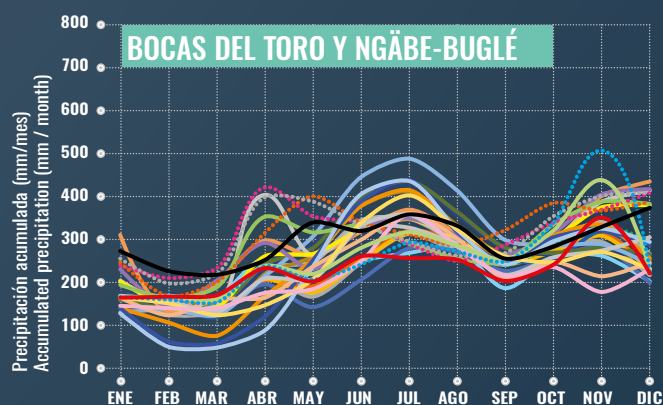
In addition, the inequality of opportunities to face natural hazards, the poverty distribution, the need for greater monitoring of works or actions to counteract climatic effects and the challenge of greater coordination among all interested parties increase the conditions of vulnerability and are likely more recurrent for populations with scarce resources, especially for adults or children living in poverty. These factors also suggest the need for greater basic services and programs to strengthen local capacities (Figure 3).

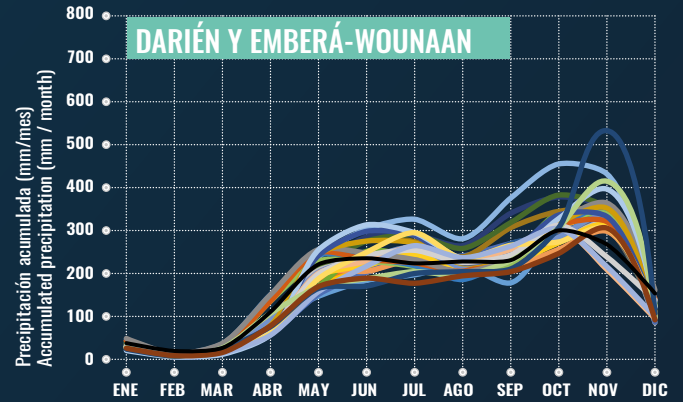
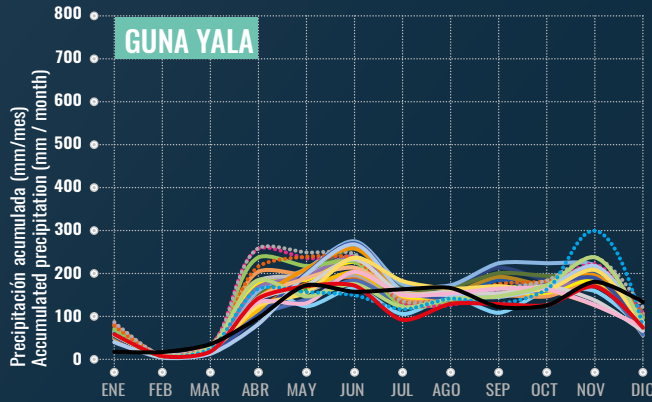
Figura 2. Marcha anual de la precipitación por provincia al 2050, representada por las 32 opciones (líneas de colores) de escenarios considerados bajo la utilización de 8 Modelos de Circulación General utilizados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). En la mayoría de ellos, esta marcha anual se muestra más exacerbada que la condición histórica (línea en negro).

Figure 2. Annual precipitation patterns by province in 2050 (colored lines) of scenarios suggested by 8 General Circulation Models used by the IPCC. In most scenarios, the projections are more volatile than the historic series (black line).

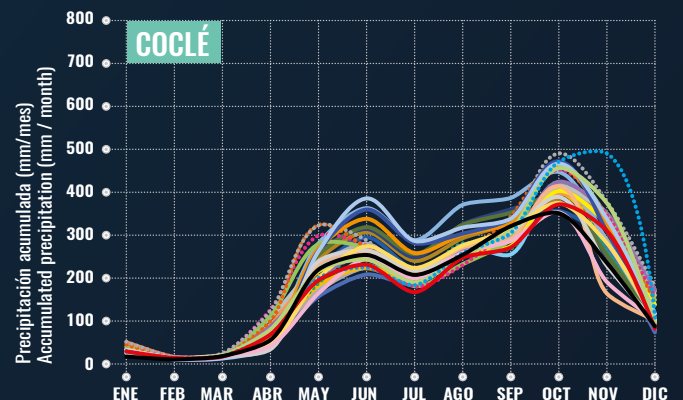
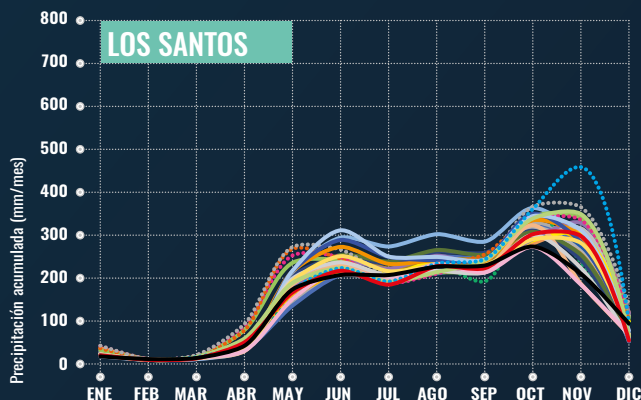
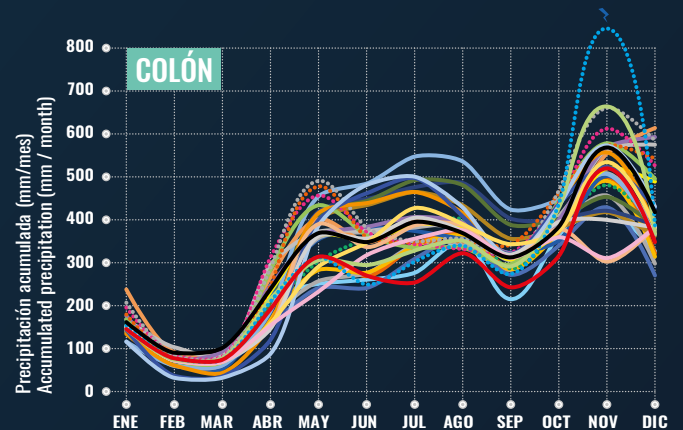
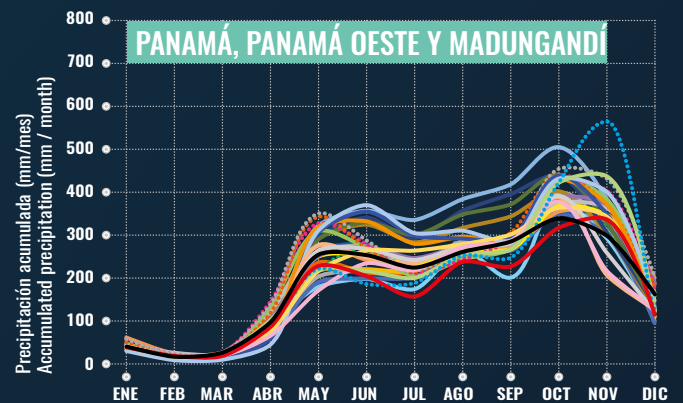
MODELOS CLIMÁTICOS / CLIMATE MODELS

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| NorESM1-M | HadGEM2-ES |
| CCSM4 | MIROC5 |
| CNRM_CM5 | MPI-ESM-LR |
| GISS-E2 | MRI-CGCM3 |
| GISS-E2 | MRI-CGCM3 |
| HadGEM2-ES | NorESM1-M |
| MIROC5 | CCSM4 |
| MPI-ESM-LR | CNRM_CM5 |
| MPI-ESM-LR | CNRM_CM5 |
| MRI-CGCM3 | GISS-E2 |
| NorESM1-M | HadGEM2-ES |
| CCSM4 | MIROC5 |
| CCSM4 | MIROC5 |
| CNRM_CM5 | MPI-ESM-LR |
| GISS-E2 | MRI-CGCM3 |
| HadGEM2-ES | NorESM1-M |
| CLIMATOLOGIA 1981-2014 | CLIMATOLOGY 1981-2014 |





PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL AL 2050 POR PROVINCIA TOTAL ANNUAL PRECIPITATION IN 2050 BY PROVINCE



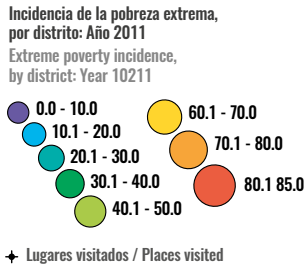


Figure 3. Incidence of rural poverty in the coastal areas of Panama. The map also points the areas considered in the analysis of the coastal areas.

The aforementioned, in addition to the current climate variations and the proposed scenarios, generates a climate risk condition with evident challenges (Table 1) in each of the sectors of interest that require attention.

Elaboración propia, a partir de datos y estadísticas nacionales de referencias indicadas.

Amenaza	Impacto asociado	Factores de Vulnerabilidad	Riesgo
Disminución de la lluvia en invierno	Afectación, pérdida y/o reducción de las cosechas de Banano, arroz, maíz y cebolla.	Aumento de suelos degradados. Erosión y pérdida de fertilidad en los suelos.	Actividad agrícola de consumo interno y de subsistencia nacional en áreas de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Bocas del Toro y regiones de Darién.
Aumento de la lluvia en verano	Afectación, pérdida y/o reducción de las cosechas de Cucurbitáceas (Sandía y melón).	Uso intensivo de agroquímicos y prácticas no sostenibles. Salinidad en los suelos costeros. Falta de seguimiento y asistencia técnica.	Actividad agrícola de exportación en áreas de Veraguas, Coclé y Los Santos.
Cambios en la temperatura (más cálida)	Aumento de enfermedades y plagas en la mayoría de los cultivos nacionales. Aumento del estrés hídrico y térmico, particularmente en cultivos no mecanizados.	Como conocimiento/uso de la información climática Falta de planificación estratégica del sector.	Cultivos de subsistencia de maíz, frijol, arroz y piña en todo el territorio nacional.

Table 1. Current challenges that arise in the agricultural sector of Panama when faced with diverse climatic threats.

Authors, based on national data and statistics of indicated references

Threat	Associated Impact	Vulnerability Factors	Risk
Decreased rainfall during winter	Affectation, loss and/or reduction of banana, rice, corn and onion crops.	Increase in degraded soils. Erosion and loss of fertility in soils. Intensive use of agrochemicals and unsustainable practices.	Agricultural activity for domestic consumption and national subsistence in parts of Chiriqui, Veraguas, Cocolé, Bocas del Toro and Darién.
Increased rainfall during summer	Affectation, loss and/or reduction of Cucurbitaceae crops (Watermelon and melon).	Salinity in coastal soils. Lack of follow-up and technical assistance such as knowledge/use of climate information	Agricultural export activity in areas of Veraguas, Cocolé and Los Santos.
Warmer temperatures	Increase in diseases and pests in most domestic crops. Increased water and thermal stress, particularly in non-mechanized crops.	Lack of strategic planning for the sector.	Subsistence crops of corn, beans, rice and pineapple throughout the national territory.

Ante ello, se destacan las diversas acciones estratégicas sectoriales emprendidas por el Estado, ya sea a mediano y largo plazo, las cuales son consideradas como medidas de adaptación en el contexto institucional y donde precisamente se privilegia las seguridades hídrica, alimentaria y la energética. Ejemplo de ello está el Plan Nacional de Seguridad Hídrica (PNSH) 2015-2050: agua para todos, mismo que establece al Comité Nacional del Agua (CONAGUA) para el seguimiento de las acciones establecidas en todo el territorio nacional.

Así también, los esfuerzos institucionales para abordar el desarrollo en centros urbanos bajo la consideración del cambio climático, ha permitido concretar sus planes locales de adaptación, así como diagnósticos sobre la vulnerabilidad climática en ciudades. Por ejemplo, el municipio de Panamá actualmente aplica acciones concretas para una mayor resiliencia climática. Por otro lado, tanto el municipio de Chitré como de la Villa de los Santos, se encaminan hacia planes de adaptación locales y con énfasis en la seguridad hídrica, mientras que Colón y David, se mantienen abiertos a desarrollar el potencial que mantienen, tanto para las acciones de mitigación como de adaptación.

De la misma forma, una mención importante merece las medidas de carácter autónomo, particularmente en la población aledaña a zonas costeras o habitantes de islas, como es el caso de comunidades en la comarca Guna Yala. En dicha área geográfica, se destaca que sus medidas de adaptación se apegan a los aspectos ancestrales y cultu-

In view of this, we highlight the various sectoral strategic actions undertaken by the government, whether in the medium or long term, which are considered as measures of adaptation in the institutional context and where water, food, and energy security are particularly prioritized. An example of this is the 2015-2050 National Water Security Plan (PNSH): Water for Everyone, which establishes the National Water Committee (CONAGUA) to monitor the actions established throughout the national territory.

Likewise, the institutional efforts to address development in urban centers under the consideration of climate change, has made it possible to specify their local adaptation plans and diagnoses on climate vulnerability in the cities. For example, the municipality of Panamá currently applies concrete actions for greater climate resilience. On the other hand, both the municipality of Chitré and La Villa de los Santos are heading towards local adaptation plans focused on water security, while Colón and David remain open to developing their potential they maintain, both in terms of mitigation and adaptation.

Autonomous measures deserve an important mention, particularly those adopted by inhabitants adjacent to coastal areas or living in islands, such as the communities in the Guna Yala region. In this geographical area, it is worth noting that the adaptation measures are in line with the ancestral and cultural aspects of the inhabitants, aiming at maintaining their identity and historical roots to the islands at all times. However, due to the climate trends, it will be necessary to evaluate concrete actions such as, for example, the relocation of the population

rales de los pueblos, manteniendo en todo momento su identidad y arraigo histórico en las islas. Sin embargo, ante la tendencia climática será cada vez necesario sopesar acciones concretas como por ejemplo, la reubicación hacia tierra firme, de tal manera que les permita la menor perturbación posible de su cosmovisión y en armonía con el entorno.

Es importante destacar que en todos los casos y para cada uno de los sectores priorizados, existen acciones o medidas para aminorar los efectos del cambio climático. Sin embargo, ante los rápidos cambios y avances de las amenazas climáticas, es necesario brindar una mayor sostenibilidad y apoyo financiero para su sostenibilidad y continuidad acorde con el desarrollo nacional.

Debe destacarse que las evaluaciones generaron un alto nivel de apoyo y participación por parte de sectores y actores clave, a través de reuniones con los interesados consultados (Gobiernos, sector privado y otros actores relevantes), sirviendo de marco de diálogo idóneo para a su vez, se disemine e informe sobre los impactos del cambio climático. Precisamente, son las alianzas con el sector privado las que deben proliferar en mayor medida para que en conjunto, logren los objetivos de desarrollo nacionales y ambientales trazados.

to mainland in a way that causes the least disturbance to their cosmovision and that is in harmony with the environment.

It is important to note that in all cases and for each of the prioritized sectors, there are actions or measures to lessen the effects of climate change. However, given the rapid changes and advances of climate threats, it is necessary to provide greater sustainability and financial support for its sustainability and continuity in line with national development.

The assessments generated a high level of support and participation from different sectors and key stakeholders through consultation meetings with governments, the private sector, and other relevant stakeholders, serving as a suitable dialogue framework for the dissemination of climate change impacts. It is precisely with the private sector that there should be more alliances as together they achieve the national and environmental development objectives set.

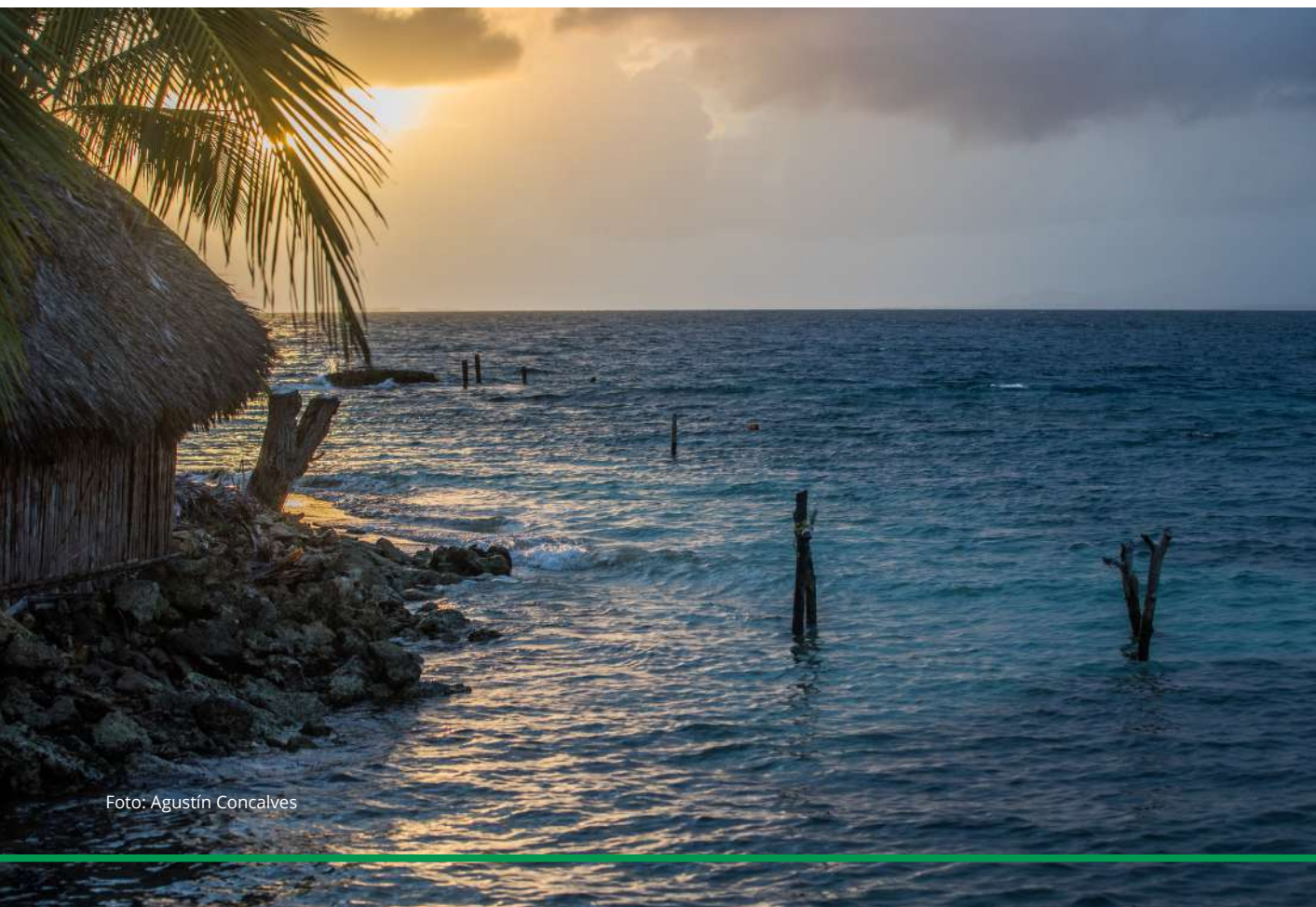


Foto: Agustín Concalves



1.5. Evaluación de sectores, acciones y proyectos que podrían ser elementos de un plan nacional de reducción de emisiones

Assessment of sectors, actions, and projects that could be elements of a national emission reduction plan

La República de Panamá está enfocada en una transición hacia una economía baja en emisiones de carbono debido a la urgencia que impone el cambio climático. Para ello el análisis realizado se presenta como una herramienta útil de facilitación a fin de lograr esa transición, e incluso aumentar la velocidad y la ambición de esa transición. El núcleo de esta herramienta, es la comprensión de los impactos de las políticas de cambio climático en la sociedad, con el fin de gestionar la transición de una forma sostenible.

En ese sentido, Panamá considera que las políticas de mitigación del cambio climático pueden tener impactos positivos y negativos, los que pueden ser deseados o no, en los tres pilares del desarrollo sostenible. Por tanto, la cuestión fundamental es cómo manejar la transición hacia una economía y sociedad baja en GEI, de tal manera que mantenga la armonía entre los tres pilares de la sostenibilidad - integridad de la protección del medio ambiente, crecimiento económico que lleva a un mejor nivel de vida, así como solidaridad y cohesión social.

La evaluación realizada cubre los impactos positivos y negativos, aunque la atención se centrará en los efectos no deseados de las políticas de mitigación del cambio climático. Algunas políticas también pueden tener efectos internacionales indirectos, incluso si las políticas son a primera vista de alcance doméstico. Los impactos pueden alcanzar más allá de la jurisdicción de aplicación y ser difíciles de cuantificar, o incluso identificar, durante las fases de planificación y ejecución de las políticas.

El capítulo sobre mitigación en la Tercera Comunicación Nacional de Panamá, es uno de los más importantes de este documento, ya que las decisiones de la CMNUCC

The Republic of Panama is undergoing a transition to a low-carbon economy given the urgency posed by climate change. This assessment is presented as a tool to achieve this transition and even increase its speed and ambition. The core of this tool is the understanding of the impacts of climate change policies on society, in order to carry out the transition in a sustainable manner.

In this regard, Panama considers that the policies to mitigate climate change can have positive and negative impacts, which may be desired or not, in the three pillars of sustainable development. Therefore, the fundamental question is how to manage the transition towards a low GHG economy and society, in a way that maintains the harmony between the three pillars of sustainability - integrity of environmental protection, economic growth that leads to a better quality of life, and solidarity and social cohesion.

The assessment covers the positive and negative impacts, although it mainly focuses on the undesirable effects of climate change mitigation policies. Some policies may also have indirect international effects, even if the policies are of domestic scope. The impacts can extend beyond the jurisdiction of interest and can be difficult to quantify, or even identify, during the planning and execution phases of the policies.

The chapter on mitigation in Panama's TNC is one of the most important ones, since the decisions of the UNFCCC require the application of an advanced methodology focused on understanding the strengths and weaknesses of the countries, and the reporting of these back to the UNFCCC. This implies understanding the mitigation results of existing climate change policies, and how they have impacted other sectors of the economy and society in general.

requieren la aplicación de una metodología avanzada centrada en la comprensión de las fortalezas y debilidades de los países, e informar de ellos a la CMNUCC. Esto implica la comprensión de los resultados de mitigación de las políticas de cambio climático existentes, y cómo han impactado a otros sectores de la economía y a la sociedad en general.

La metodología utilizada en esta evaluación - y el informe en general - tienen por objeto ayudar a tal fin: asistir a Panamá en la transición a una economía baja en carbono. Es una herramienta adicional para contribuir a una comprensión más profunda de la transición y sus potenciales impactos económicos, ambientales y sociales. Algunos segmentos de la sociedad podrían manifestar preocupación por el ritmo de la transición, si perciben que las políticas de cambio climático tienen o van a tener impactos socioeconómicos negativos significativos para ellos.

Este análisis se basa en los datos más recientes y completos de emisiones de GEI disponibles, en donde se analizaron los datos oficiales con que cuenta el país de acuerdo a diferentes reportes, como los más recientes que están todavía bajo análisis pero a su vez reflejan la dirección que tomará el país cuando reporte los sucesivos Informes Bienales; que serán las bases de futuras Intenciones de Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés).

1.5.1. Características del país – emisiones de GEI

Panamá es responsable de sólo el 0,02% de las emisiones globales (excluyendo UT CUTS) entre 1950 y 2011 (Fuente: Panamá NDC, WRI, Banco Mundial). Aunque existen indicios claros de que sin las políticas de mitigación del cambio climático que están siendo desarrolladas e implementadas, las emisiones panameñas tienen el potencial de aumentar sustancialmente en las próximas décadas. Los sectores que actualmente son los más importantes en términos de emisiones de GEI (actuales o futuras), son el sector energético (generación de electricidad y transporte terrestre) y el sector UT CUTS, donde la deforestación juega un papel importante.

Este informe utiliza datos más recientes para el sector energético y el sector UT CUTS, en donde en este último se analizaron⁴ los datos existentes oficiales y actualizados. Los datos de generación eléctrica provienen del Centro

4 Por medio del evento de MIAMBIENTE llamado "Mapatón", celebrado en mayo de 2017.

The methodology used in this assessment - and the report in general - is intended to help achieve this goal: assisting Panama in the transition to a low-carbon economy. It is an additional tool that contribute to a deeper understanding of the transition and its potential economic, environmental, and social impacts. Some society groups may express concern about the pace of the transition if they perceive that climate change policies have or will bring significant negative socio-economic impacts upon them.

This analysis is based on the most recent and complete GHG emissions data available, where the official data of the country is analyzed according to different reports, including the most recent ones that are still under review but reflect the direction that the country will take when it releases the next Biennial Reports, which will be the foundation of future Intended Nationally Determined Contributions (NDC).

Country characteristics– GHG emissions

Panama was responsible for only 0.02% of global emissions (excluding LULUCF) between 1950 and 2011 (Source: Panama NDC, WRI, World Bank), however, there are clear indications that without climate change mitigation policies that are being developed and implemented, Panamanian emissions have the potential to increase substantially in the coming decades. The most relevant sectors in terms of current or future GHG emissions are the energy sector (electricity generation and land transportation) and the LULUCF sector, where deforestation plays a key role.

This report uses more recent data for the energy and the LULUCF sectors, and for the latter, we analyzed the existing official and updated data⁴. The electricity generation data was provided by the Panamanian Dispatch Center (ETESA). For transport emissions, we used total diesel and gasoline sales in 2014, and the CO₂ content of these fuel sources.

4 Through the MIAMBIENTE event called "Mapatón", held in May 2017.

de Despacho Panameño de ETESA. Para las emisiones de transporte contamos con las ventas totales de diésel y gasolina en 2014, y el contenido de CO₂ de esas fuentes de combustible.

Las proyecciones para el consumo total de electricidad estiman que la demanda de electricidad aumentará fuertemente hasta el año 2050. En función de cómo se cubra el aumento de la demanda, determinará cómo evolucionarán las emisiones de este sector. Los escenarios de la Secretaría Nacional de Energía prevén un crecimiento de casi el 400% en el consumo eléctrico, debido principalmente al fuerte crecimiento de la demanda eléctrica del sector comercial⁵.

La vía que se utilice para atender este aumento de la demanda, determinará las emisiones relacionadas. La Secretaría Nacional de Energía ha elaborado una proyección con dos escenarios a largo plazo: uno de ellos, business as usual (BAU, por sus siglas en inglés), y un escenario alternativo, con políticas de eficiencia energética y propagación de energía renovable. Mientras que la hidroelectricidad desempeña hoy un papel importante, el carbón y el gas natural aumentarán considerablemente y se convertirán en importantes fuentes de combustible para la generación de electricidad. El escenario BAU indica que en el 2050 más del 75% de la electricidad se produciría utilizando combustibles fósiles, y el carbón representaría el 20% de la generación de electricidad.

⁵ Fuente: Escenarios a largo plazo: 2015-2050, Plan Energético Nacional.

Projections of total electricity consumption show that demand for electricity will likely experience a sharp increase until 2050. The way in which the increase in demand is addressed will determine the evolution of the emissions of this sector. The National Energy Secretariat foresees a growth of almost 400% in electricity consumption, mainly driven by the strong growth of the electricity demand of the commercial sector (Source: Long-term scenarios: 2015-2050, National Energy Plan).

The method used to meet this increase in demand will determine the resulting emissions. The National Energy Secretariat has prepared a projection with two long-term scenarios: one of them is "business as usual" (BAU), and the alternative is one where energy efficiency policies are in place and there is widespread adoption of renewable energy. While hydropower plays an important role today, coal and natural gas will increase considerably and will become important sources of fuel for electricity generation. The BAU scenario indicates that in 2050, more than 75% of electricity would be produced using fossil fuels, and coal would represent 20% of electricity generation.

1.5.2. Políticas de mitigación del cambio climático

El foco del análisis fue sobre las políticas de mitigación del cambio climático. La lista completa de políticas sobre el cambio climático nacionales e internacionales que podrían impactar a Panamá es demasiado larga de discutir en profundidad, por lo que se consideraron sólo políticas y proyectos que tienen una clara dimensión internacional, i.e. que son implementados en otro lugar o que son parte de un acuerdo multilateral "internacional". Los proyectos que se implementan a nivel doméstico, pero que reciben apoyo (donaciones o préstamos) internacionales, se considerarán "domésticos".

Climate change mitigation policies

The focus of the analysis was on climate change mitigation policies. The full list of national and international climate change policies that could impact Panama is too long to discuss in depth, so only policies and projects that have a clear international dimension were considered, i.e. those that are implemented elsewhere or that are part of an "international" multilateral agreement. Projects that are implemented at the domestic level, but that receive international support (donations or loans), are considered "domestic".

Panamá tiene una variada gama de políticas de cambio climático y se encuentra comprometido fuertemente a nivel nacional e internacional, y algunas de las propuestas tienen un alto nivel de ambición. Las políticas de cambio climático más importantes son:

1. El Plan Estratégico de Gobierno 2014-2019 (PEG, 2014);
2. Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de Panamá (NDC, por sus siglas en inglés);
3. Ley 8, 2015 que creó el Ministerio de Ambiente;
4. La Estrategia Nacional de Cambio Climático de Panamá⁶;
5. El Plan Nacional de Energía 2015-2050;
6. El Plan Operativo a Corto Plazo (2015-2019);
7. Ley 45 de Agosto de 2004, Ley 44 de 2011, Ley 18 de 2013 y Ley 37 de 2013, incluyen planes de incentivos para las energías renovables;
8. Estrategia de REDD + y de su Nivel de Referencia de Emisiones Forestales / Nivel de Emisiones Forestales (NREF/NEF) en preparación;
9. La Alianza por Un Millón de Hectáreas para 2015-2035, que cuenta la nueva Ley de Incentivos Forestales de 30 de octubre de 2017;
10. En el registro del Mecanismo de Desarrollo Limpio hay actualmente 21 proyectos listados en el registro del MDL;
11. La organización Marítima Internacional (OMI) tiene un sistema internacional de certificados de prevención de la contaminación atmosférica, un Índice de Diseño de Eficiencia Energética y un Plan de Gestión de la Eficiencia Energética de los buques;
12. La Medida Global del Mercado de la OACI recientemente aprobada por la Asamblea General de la OACI en octubre de 2016.

Sin embargo aún queda por resolver algunos aspectos, como la falta de claridad en cuanto a cómo se implementarán las políticas; algunas de ellas son relativamente recientes y las partes interesadas no han tenido noticia de las medidas que son necesarias para aplicar las políticas y desarrollar los proyectos en el terreno. También falta una estrategia central de cambio climático y una autoridad central que pueda combinar y dirigir los esfuerzos de los diferentes sectores. Una mayor coordinación y coopera-

⁶ En proceso.

Panama has a wide range of climate change policies and is strongly committed at the national and international level, and some of the proposals have a high level of ambition. The most important climate change policies are:

1. The 2014-2019 Strategic Government Plan (PEG, 2014);
2. Panama's Nationally Determined Contributions (NDC);
3. Law 8 of 2015 which established the Ministry of Environment;
4. National Climate Change Strategy of Panama⁵;
5. The 2015-2050 National Energy Plan;
6. The Short-Term Operational Plan (2015-2019);
7. Law 45 of August 2004, Law 44 of 2011, Law 18 of 2013 and Law 37 of 2013 include incentive plans for renewable energies;
8. REDD + Strategy and its forest reference emission level/forest emissions level (NREF/NEF) in preparation;
9. The Alliance for One Million Hectares for 2015-2035, which includes the new Forest Incentives Law of October 30, 2017;
10. There are currently 21 projects listed in the Clean Development Mechanism record;
11. The International Maritime Organization (IMO) has an international system of certificates for the prevention of air pollution, an Energy Efficiency Design Index and an Energy Efficiency Management Plan for ships;
12. The ICAO Global Market-Based Measure approved by the ICAO General Assembly in October 2016.

However, some aspects remain unresolved, such as the lack of clarity as to how the policies will be implemented; some of these are relatively recent and stakeholders have not been informed of the measures that are necessary to implement the policies and carry out field projects. There is also a lack of a central climate change strategy and a central authority that can combine and direct the efforts of the different sectors. Greater coordination and cooperation among the different stakeholders from the government and the civil society would facilitate the rapid implementation of climate change policies in Panama and would help clarify how concrete policies and goals will be achieved in the coming years.

⁵ In process

ción entre los diferentes actores, tanto del Gobierno como de la sociedad civil, facilitaría la rápida implementación de las políticas de cambio climático en Panamá y ayudaría a aclarar cómo se van a alcanzar políticas y metas concretas en los próximos años.

1.5.3. Impactos de las políticas de mitigación del cambio climático

Los impactos pueden ser positivos o negativos, sin embargo, una manera más relevante de ver los impactos es si son intencionales o no. Las políticas de cambio climático se ponen en marcha por una razón: reducir las emisiones de GEI y, para lograr ese objetivo, algunos impactos son necesarios y previstos.

Los impactos de una política específica de cambio climático no se limitan a una de las tres dimensiones del desarrollo sostenible. Los impactos económicos reciben mayor atención en muchas jurisdicciones, pero los impactos sociales y ambientales son igualmente importantes y merecen más atención durante el diseño y análisis de las políticas.

En el presente reporte se focaliza en los impactos adversos y los efectos de mitigación del cambio climático de las políticas climáticas en Panamá.

Existen varios niveles en los que es necesario identificar los impactos. Los tres niveles más importantes son el nivel estratégico general, el nivel de política y el nivel de actividad. Las tres fases de operación pueden tener impactos negativos significativos sobre el ambiente.

La principal herramienta utilizada en Panamá para esto es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), definida en el Decreto Ejecutivo No. 123 (Gobierno de Panamá, 2009). La EIA es una herramienta utilizada por Panamá para evaluar los impactos ambientales en un sentido amplio, y los impactos sociales y económicos para las comunidades alrededor de los proyectos. El artículo 16 del Decreto contiene una lista de actividades que necesitan una EIA. La lista contiene muchas actividades económicas relacionadas con el cambio climático.

Climate Change Mitigation Policy Impacts

The impacts can be positive or negative; however, a more relevant way to classify impacts is whether they are intentional or not. Climate change policies are implemented for one reason: to reduce GHG emissions and, to achieve that goal, some impacts are necessary and expected.

The impacts of a specific climate change policy are not limited to one of the three dimensions of sustainable development. Economic impacts receive greater attention in many jurisdictions, but social and environmental impacts are equally important and deserve more attention during the design and analysis of policies.

In this report, we focus on the adverse impacts and climate change mitigation effects of climate policies in Panama.

There are several levels in which it is necessary to identify the impacts. The three most important levels are the strategic general level, the policy level, and the activity level. The three operation phases can have significant negative impacts on the environment.

The main tool used in Panama for this purpose is the Environmental Impact Assessment (EIA), defined in Executive Decree No. 123 (Government of Panama, 2009). The EIA is a tool used by Panama to assess environmental impacts in a broad sense, and the social and economic impacts for the communities adjacent to the projects. Article 16 of the Decree contains a list of activities that require an EIA. The list contains many economic activities related to climate change.

1.5.4. Sector energético

El Plan Energético Nacional 2015-2050 indica que los impactos económicos se encuentran en campos como: a) la eficiencia energética; b) el impulso de fuentes de electricidad menos intensivas en emisiones y c) el transporte. En este informe se evalúan en detalle los impactos relacionados con las emisiones de GEI.

Las emisiones totales del sector de generación de electricidad en el escenario de referencia se estiman en 33.3 millones de toneladas anuales de CO₂ Eq para el año 2050. En el escenario alternativo, las emisiones totales del sector de generación de electricidad se estiman en 7,2 millones de toneladas o más de 26,1 millones de toneladas de CO₂ Eq menos anualmente. Además, menos combustibles importados se traducen en menos necesidad de transporte de combustibles, tanto a nivel nacional como internacional. Esto resulta en menos emisiones del subsector transporte.

La implementación del escenario alternativo podría reducir significativamente las emisiones de CO₂ en el sector transporte panameño. Las estimaciones brutas de los autores indican que el consumo reducido de gasolina en comparación con el escenario de referencia resultaría en 1,7 millones de toneladas menos de emisiones de CO₂e en el año 2050. La reducción del consumo de diésel podría conducir a 1,9 millones de toneladas menos de emisiones de CO₂e en el 2050. La Secretaría Nacional de Energía, además, estima que la expansión del metro disminuirá las emisiones totales de GEI de Panamá en un 1,14%, o sea, 0,57 millones de toneladas en el año 2050.

Finalmente, es importante notar que será necesario conocer el impacto que han tenido las Leyes No. 45 (2004), 44 (2011), 18 (2013) y 37 (2013), con excepción de la introducción de más generación de energía utilizando fuentes de emisión de gases no-GEI.

Energy Sector

The 2015-2050 National Energy Plan indicates that the economic impacts are found in fields such as: a) energy efficiency; b) the discouragement of using emission-intensive electricity sources; and c) transportation. In this report, the impacts related to GHG emissions are evaluated in detail.

The total emissions of the electricity generation sector in the reference scenario are estimated at 33.3 million tons of CO₂Eq per year by 2050. In the alternative scenario, the total emissions of the electricity generation sector are estimated at 7.2 million tons or 26.1 million tons of CO₂ Eq less per year. In addition, less imported fuels translate into less need for fuel transportation, both nationally and internationally. This results in fewer emissions from the transport subsector.

The implementation of the alternative scenario could significantly reduce CO₂ emissions in the Panamanian transport sector. The authors' gross estimates indicate that reduced gasoline consumption compared to the baseline scenario would result in 1.7 million tonnes less CO₂e emissions by 2050. The reduction in diesel consumption could lead to 1.9 million tons less of CO₂eq emissions by 2050. The National Energy Secretariat also estimates that the expansion of the metro will reduce Panama's total GHG emissions by 1.14%, or 0.57 million tons by 2050.

Finally, it is important to note that it will be necessary to measure the impact of Laws No. 45 (2004), 44 (2011), 18 (2013) and 37 (2013) with the exception of the introduction of more power generated using non-GHG sources.

1.5.5. Sector UT CUTS

De forma general se puede concluir que las políticas relacionadas a la conservación y preservación de los ecosistemas terrestres han impactado positivamente, aunque de forma lenta, en los esfuerzos por disminuir la tasa de deforestación del país, ya que de un poco más de 24,000 ha/año deforestadas, se han disminuido en el año 2016 hasta alcanzar una tasa en el orden de las 12,433 ha/año. Es decir, los procesos de deforestación han decrecido alrededor de 12,000 ha/año para un período de 26 años; de tal forma que sus emisiones asociadas se han reducido de más de 10 millones a casi 5.6 millones de tCO₂e por año.

Panamá empezó temprano a promover y fomentar el establecimiento, mejoramiento y desarrollo de la industria forestal a partir de la promulgación de la Ley 24 del 23 de noviembre de 1992, que promovió y reglamentó la reforestación en Panamá y luego vinieron otras sobre recursos forestales. Actualmente solo hay una política activa de reforestación en Panamá: la Alianza por el millón, que busca reforestar 1 millón de hectáreas entre el 2015 y 2035, que es respaldada por la reciente Ley que crea los Incentivos Forestales, sancionada el 30 de Octubre de 2017. Mediante esta ley se espera que se implemente la Estrategia de REDD+ del país, ya que ambos documentos tendrán una estrecha relación una vez se culmine la Estrategia de REDD+ del país.

En conclusión, las políticas que tienen el mejor potencial de mitigación de GEI, equilibrándolas con los impactos ambientales, sociales y económicos, es claro que los proyectos de energía renovable (hidroeléctrica, y en particular la energía solar fotovoltaica y el viento terrestre), porque tienen un fuerte potencial de reducción de emisiones. Beneficios para la sociedad, como la mejora de la calidad del aire local y una menor dependencia de importaciones costosas de combustibles fósiles (ya sean combustibles de carbón, carbón o gas natural). Además, los proyectos de reforestación equilibran muy bien las emisiones de GEI con los impactos ambientales, sociales y económicos, pero solo si están bien implementados y cuando se puede asegurar que el carbono se secuestra de manera permanente.

LULUCF Sector

Generally, one can conclude that policies related to the conservation and preservation of terrestrial ecosystems have had a positive (albeit slow) impact on deforestation rates in Panama, since the rate has been reduced to 12,433 ha/year (compared to more than 24,000 ha/year in the past). Therefore, around 12,000 ha/year have been spared over 26 years; The associated emissions have also decreased from more than 10 million to almost 5.6 million tons of CO₂eq per year.

Panamá began to promote and encourage the establishment, improvement, and development of the forestry industry early with the promulgation of Law 24 of November 23, 1992, which promoted and regulated reforestation in Panama. Later, other laws on forest resources were enacted. Currently there is only one active reforestation policy in Panama: La Alianza por el Millón, which seeks to reforest 1 million hectares between 2015 and 2035. The policy which is backed by a recent law that creates forest incentives that was enacted on October 30, 2017. This law is expected to implement the country's REDD+ Strategy, since both documents will have a close relationship once the country's REDD+ strategy is completed.

In conclusion, among the policies that have the best potential for GHG mitigation, balancing them with environmental, social and economic impacts, renewable energy projects (hydroelectric, and in particular photovoltaic solar energy and terrestrial wind), because they have a strong potential for reducing emissions. Benefits for society, such as improving local air quality and less dependence on expensive fossil fuel imports (whether coal, coal or natural gas fuels). In addition, reforestation projects balance GHG emissions very well with environmental, social and economic impacts, but only if they are well implemented and provided that carbon can be permanently sequestered.

1.5.6. Estrategia de Desarrollo con Bajas emisiones de Carbono (EDBC)

Este informe busca guiar a las autoridades de Panamá a continuar el proceso para la preparación de su propia EDBC, con base a sus circunstancias nacionales. Panamá se enfrentará a temas únicos y específicos al desarrollar un EDBC, lo mismo que otros países. Pero también hay problemas que son comunes entre los países (acuerdo sobre prioridades en el Gobierno, datos fiables sobre los costos de mitigación, los impactos y las políticas de mitigación del cambio climático, capacidad humana y financiera limitada, etc.).

La comprensión de las emisiones de GEI actuales y de los indicadores socioeconómicos es necesaria para definir el objetivo y el camino a seguir para alcanzarlo. Esto significa que los datos históricos deben estar disponibles y las metodologías de recopilación de datos deben estar actualizadas. Además, es necesario seguir actualizando y aplicando estas metodologías para monitorear el progreso de los objetivos trazados en la visión.

La EDBC debe basarse en proyecciones de emisiones fiables y en el análisis del potencial de mitigación de GEI. La visión tiene que dejar claro lo que busca cambiar, y una herramienta útil para hacer eso es comparar dos escenarios: un escenario Business as Usual (BAU) y un escenario EDBC. Mientras que los sectores de energía (generación de electricidad y transporte) y AFOLU son responsables de la mayoría de las emisiones de GEI en Panamá, esto no significa que otros sectores no deberían figurar en el EDBC nacional. Deben establecerse prioridades y dos de los elementos utilizados para determinar las prioridades de la estrategia deben ser: 1) emisiones totales de GEI por sector y 2) costo-efectividad de las políticas de mitigación del cambio climático.

La EDBC también debe incluir una sección que detalle la gobernanza y los arreglos institucionales para la implementación y seguimiento de éste. Esto incluye la definición de las instituciones responsables de implementar las acciones. En términos de gobernanza, la transparencia es importante. La EDBC y todos los análisis detrás de ésta deberían estar disponibles públicamente.

Para la EDBC panameño es importante seguir mirando críticamente sus datos de GEI y seguir mejorándolos. En el plano político, Panamá necesita un debate de alto nivel sobre la priorización de las opciones políticas, los sectores a enfocarse y las posibles barreras para la implementación

Low-Emissions Development Strategy (LEDS)

This report seeks to guide the Panamanian authorities to continue the process of preparing their own LEDS based on their national circumstances. Just like other countries, Panama will face unique and specific issues when developing its LEDS. However, there are also problems that are common across countries (agreeing on government priorities, finding reliable data on the costs of mitigation, identifying impacts and policies for climate change mitigation, dealing with limited human and financial capacity, etc.).

The understanding of current GHG emissions and socioeconomic indicators is necessary to define the objective and the way forward to achieve it. This means that historical data must be available and data collection methodologies must be up to date. In addition, it is necessary to continue updating and applying these methodologies to monitor the progress of the objectives outlined in the vision.

The LEDS should be based on reliable emission projections and the analysis of the GHG mitigation potential. The vision must clearly communicate what it seeks to change, and a useful tool to do so is to compare two scenarios: a Business as Usual (BAU) scenario and a LEDS scenario. While the energy (electricity generation and transportation) and AFOLU sectors are responsible for the majority of GHG emissions in Panama, this does not mean that other sectors should be excluded from the national LEDS. Priorities should be established and two of the elements used to determine the priorities of the strategy should be: 1) total GHG emissions by sector and 2) cost-effectiveness of climate change mitigation policies.

The LEDS should also include a section detailing governance and institutional arrangements for its implementation and follow-up. This includes the definition of the institutions responsible for implementing the actions. In terms of governance, transparency is important. The LEDS and all of the related analyses should be publicly available.

For the Panamanian LEDS, it is important to continue to look critically at the GHG data and continue to improve it. At the policymaking level, Panama needs a high-level debate on the prioritization of political options, the sectors to be targeted and the possible barriers to the implementation of low carbon policies in these sectors. The LEDS needs political support at the highest level, not only when it is launched, but also when the process begins. This would help secure the necessary support and

de políticas de bajo carbono en dichos sectores. La EDBC necesita apoyo político al más alto nivel, no sólo cuando se lanza, sino también cuando se inicia su proceso. Esto ayudaría a conseguir el apoyo necesario y mantener a diferentes órganos gubernamentales centrados en el mismo objetivo: desarrollo con bajas emisiones de carbono. El apoyo de alto nivel puede aumentar la participación y la sensibilización tanto a nivel nacional como internacional. Además, el Ministerio de Finanzas debe estar fuertemente involucrado para asegurar que la EDBC esté directamente vinculada a las prioridades fiscales

1.5.7. ¿Qué medidas debe tomar la República de Panamá para construir su EDBC?

Para tener una EDBC sólida y confiable, Panamá necesita continuar su trabajo de evaluación de la situación actual de los niveles de emisiones sectoriales y proyecciones de a) los impactos (sociales, económicos y ambientales) de las políticas, y b) desarrollo económico futuro. Continuar creando capacidad humana para la recolección y análisis de datos sigue siendo una prioridad.

En el plano de la toma de decisiones, Panamá debe crear compromiso e involucramiento entre los responsables políticos de alto nivel y los principales interesados. Consenso sobre los grandes elementos de la visión detrás de la EDBC, podría producir un buen borrador para el debate con los interesados y el público, mientras que proporciona una base para el trabajo técnico. La elección de los sectores y las acciones de mitigación que serán las prioridades en el corto plazo, también serán muy útiles en este respecto. Como los sectores de generación de energía, transporte y AFOLU tienen el mayor potencial de mitigación del cambio climático en Panamá, en este momento, tiene sentido concentrarse en estos sectores en el corto plazo.

Un posible programa de trabajo podría ser:

1. Establecer la estructura de Gobierno que asegurará la construcción de un EDBC coherente y de toda la economía para el desarrollo económico de Panamá a largo plazo;
2. Incluir en esta estructura de Gobierno una plataforma o Comité de Alto Nivel (CAN), que tenga como objetivo, asegurar la cooperación entre los diversos ministerios para los cuales la EDBC es relevante. Este Comité debe definir la visión a largo plazo (por

keep different government bodies focused on the same objective: low carbon development. High-level support can increase participation and awareness both nationally and internationally. In addition, the Ministry of Finance must be strongly involved to ensure that the LEDS is directly linked to fiscal priorities.

What measures should the Republic of Panama take to build its LEDS?

In order to have a solid and reliable LEDS, Panama needs to continue to evaluate the current situation of sectoral emission levels and projections of a) the impacts (social, economic, and environmental) of the policies, and b) future economic development. Continuing to build human capacity for data collection and analysis remains a priority.

In terms of decision making, Panama must ensure commitment and involvement among high-level policy makers and key stakeholders. Consensus on the main elements of the vision behind the LEDS could produce a good draft for discussion with stakeholders and the public, while providing a base for technical work. The choice of sectors and mitigation actions that will be the priorities in the short term, will also be very useful in this regard. Because the energy generation, transport and AFOLU sectors have the greatest potential for mitigating climate change in Panama, at this moment, it makes sense to concentrate on these sectors in the short term.

A possible work program could include:

1. Establish the government structure that will ensure the construction of a coherent LEDS and of the entire economy for the long-term economic development of Panama;
2. Include in this government structure a platform or High-Level Committee (HLC), whose objective is to ensure cooperation among the various ministries for which the LEDS is relevant. This Committee should define the long-term vision (for example, carbon neutrality at year "x", or 100% renewable electricity at year "y") and define which sectors should be prioritized in the short term. These two elements would be the central elements of a first LEDS project;

ejemplo, la neutralidad en carbono al año “x”, o el 100% de electricidad renovable al año “y”) y definir qué sectores deben ser priorizados a corto plazo. Estos dos elementos serían los elementos centrales de un primer proyecto de EDBC;

3. La EDBC podría ser clave para los propósitos siguientes: a) análisis técnico sobre los posibles instrumentos políticos que se utilizarán; b) consultas con las partes interesadas y participación pública; y c) obtención de apoyo internacional para la EDBC - tanto financiero como de creación de capacidad. Estos tres propósitos se pueden lograr simultáneamente o, si no hay tiempo, en secuencia. Si se hace en secuencia, la retroalimentación de los tres procesos podría llevar al CAN a revisar algunos de los aspectos de la EDBC antes de continuar. Lo cual podría conducir a una EDBC más detallada, ambiciosa y factible, con un fuerte apoyo público; pero tomará más tiempo y esfuerzo definirlo. También, implica que el CAN debe estar abierto a los comentarios y a revisar las decisiones que ya se tomaron en el pasado;
4. Para el buen desarrollo de la EDBC se debe de considerar la participación de actores y agencias gubernamentales de muchos sectores en el desarrollo y la implementación de la estrategia. La faceta dinámica de los documentos de estrategia: diseñados para ser revisados e incorporar avances en (a) ciencia, (b) acuerdos internacionales, (c) experiencias en el país con lo que funciona (y lo que no funciona) y (d) desarrollos tecnológicos;
5. La EDBC final no debe considerarse un documento terminado, sino que debe mantenerse con vida. La EDBC debe ser actualizada con nuevos datos tan pronto como estén disponibles, y el progreso en los objetivos y prioridades establecidos debe ser monitoreado. Una potencial herramienta para mantenerla viva, son informes anuales de actualización – monitoreado el progreso y completando potenciales vacíos que no se pudieron llenar en las versiones anteriores. Alternativamente, una nueva versión actualizada podría publicarse cada año, 2 años o incluso 5 años. Una cuestión importante es seguir revisando el trabajo que se ha hecho.

Alternativamente, Panamá podría optar por dos documentos separados. Un documento que presente la visión política y los objetivos a largo plazo y un segundo documento técnico, más detallado, donde se explican y analizan los distintos objetivos y opciones del primer documento en términos de costos, oportunidad, impactos, etc. El formato de la EDBC es una decisión política que debe tomar el Gobierno de Panamá.

3. The LEDS could be key for the following purposes: a) technical analysis on the possible political instruments that will be used; b) consultations with interested parties and public participation; and c) obtaining international support for the LEDS - both financial and capacity building support. These three purposes can be achieved simultaneously or, if there is no time, in sequence. If done in sequence, the feedback of the three processes could lead the HLC to review some of the aspects of the LEDS before continuing. This could lead to a more detailed, ambitious and feasible LEDS, with strong public support; but it will take more time and effort to define it. Also, it implies that the HLC must be open to comments and to the review of past decisions;
4. For the proper development of the LEDS, we must consider the participation of stakeholders and governmental agencies of multiple sectors in the development and implementation of the strategy. The dynamic phase of strategy documents: designed to be reviewed and incorporate advances in (a) science, (b) international agreements, (c) experiences in the country with what works (and what does not work) and (d) technological developments;
5. The final LEDS should not be considered a finished document; it should be kept active. The LEDS must be updated with new data as soon as it is available, and progress on the established objectives and priorities should be monitored. A potential tool to keep it active is the development of annual update reports - monitoring progress and filling in potential gaps that could not be filled in previous versions. Alternatively, a new updated version could be published every year, 2 years or even 5 years. An important issue is to continue reviewing the work that has been done.

Alternatively, Panama could develop two separate documents: A summarized document that presents the political vision and long-term objectives and a second, more detailed technical document, where the different objectives and options of the first document are explained and analyzed in terms of costs, opportunity, impacts, etc. The format of the LEDS is a political decision that the Government of Panama must take.



Foto: Mirta Benitez

1.6. Propuesta Nacional de Monitoreo, Revisión y Verificación.

Proposed National Monitoring, Review, and Verification System.

La acción de mitigación de todo país, es una actividad que requiere la comprensión del comportamiento de muchos sectores en materia de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) en determinado año base, para que de esta manera se pueda planificar hacia el futuro como las mismas pueden ser redirigidas a un nuevo esquema de desarrollo que vaya en línea con los acuerdos internacionales en que los Estados Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) decidan. En la mayoría de las veces, implementar y monitorear las metas acordadas bajo estas decisiones no es una tarea fácil para los países en desarrollo, ya que las mismas se traducen principalmente a tener que renovar los sectores con nueva tecnología que requieren de grandes inversiones o financiamiento, que implican establecer nuevas estrategias como lo son la de una economía baja en carbono, además de un sistema nacional de medición, reporte y verificación (MRV).

Con la adopción del Acuerdo de París por la 21ª Conferencia de las Partes (COP21) CMNUCC, el nuevo régimen internacional de cambio climático para el período posterior a 2020 es ahora una realidad. Aunque muchos detalles operativos del nuevo tratado sobre el clima serán definidos en los próximos años, el mismo identificó los instrumentos claves para luchar contra el cambio climá-

Mitigation is an activity that requires understanding the behavior of many sectors in terms of greenhouse gas (GHG) emissions in a given base year, so that one can plan how these will be redirected to a new development system that is in line with the international agreements for which the parties of the UNFCCC can decide. For the most part, implementing and monitoring the commitments that a developing country has acquired is not an easy task, since this usually entails having to renew sectors with new technology that require large investments or financing. These involve establishing new strategies such as a low carbon economy, as well as a national system for measurement, reporting, and verification (MRV).

With the adoption of the Paris Agreement by the 21st Conference of the Parties (COP21) UNFCCC, the new international climate change regime for the period after 2020 is now a reality. Although many operational details of the new climate treaty will be defined in the coming years, the Agreement identified the key instruments for combating climate change and promoting adaptation, resilience, and development with low carbon emissions, at least in general terms. Given all this, we must not lose sight of the fact that the structure under the Paris Agreement (PA) is to present nationally defined contributions that arise from the countries considering their own national circumstances.

tico y promover la adaptación, la resiliencia y el desarrollo con bajas emisiones de carbono, al menos en términos generales. Ante todo esto no hay que perder el enfoque de que el esquema bajo el Acuerdo de París (AP), es el de presentar acciones que nazcan de los países tomando en cuenta sus propias circunstancias nacionales.

Es importante señalar que las medidas de mitigación que reciban apoyo internacional se medirán, reportarán y verificarán a nivel nacional y serán objeto de medición, reporte y verificación internacional, así como las medidas que reciban apoyo nacional se medirán, notificarán y verificarán solamente a nivel nacional.

Panamá define el concepto de MRV como "Medición, Reporte y Verificación (o MRV como normalmente se abrevia), por otro lado, es un término que se usa exclusivamente en el marco de la CMNUCC, y trata específicamente de la forma en que los países deben recolectar, procesar y reportar la información sobre emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero, permitiendo así una verificación por un ente externo. Por lo tanto, los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero deben ser basados en información recolectada de una manera metodológicamente correcta y de forma transparente".

También se debe resaltar que la Medición de un sector depende mucho de la calidad de la actividad de datos, ya que estos pueden ser medidos o estimados dependiendo del sector, y los mismos son Reportados bajo los informes de las Comunicaciones Nacionales y los Informes Bienales de Actualización, entendiéndose que una parte clave de estos informes están compuesto por el Inventario de Gases de Efecto Invernadero y estos a su vez son Verificados, cuando pasan por el análisis de Consulta Internacional, en donde se pide la aclaración de lo presentado en los informes.

Panamá definió dentro de su NDC dos sectores claves de su economía, como las primeras acciones claras en materia de mitigación. Estos son los sectores de generación eléctrica del sistema integrado y el sector de Uso de Tierra y Cambio de Uso de Tierras y Silvicultura (UT CUTS).

Para estos dos sectores Panamá ejecutará un modelo de Medición y Reporte para su posterior Verificación, ya sea a través del proceso del Análisis de Consulta Internacional (ICA por sus siglas en inglés) o del BUR, o por otro tercero en caso de que algunas de sus reducciones o absorciones vayan a ser transferidas internacionalmente como un resultado de mitigación o se busque un pago por resultado.

It is important to note that the mitigation measures that receive international support will be measured, reported and verified at the national level and will be subject to international measurement, reporting and verification. Measures that receive national support will be measured, reported and verified only at the national level.

Panamá defines the concept of MRV as "Measurement, Reporting and Verification (or MRV as it is normally abbreviated). On the other hand, it is a term used exclusively within the framework of the UNFCCC and deals specifically with the way in which countries must collect, process, and report information on emissions and removals of greenhouse gases, thus allowing verification by an external entity. Therefore, national GHG inventories should be based on information collected in a methodologically correct and transparent manner."

It should also be noted that the Measurement of a sector depends very much on the quality of data, since these can be measured or estimated depending on the sector, and they are Reported under the National Communications and Biennial Update Reports. It should be understood that a key part of these reports is made up by the GHG inventories and these in turn are Verified during the International Consultation, where further clarification of what is presented in the reports is requested.

Panamá defined two key sectors of its economy within its NDC, as the first clear actions in terms of mitigation. These are the electricity generation sectors of the integrated system and the sector of Land Use and Land Use Change and Forestry (LULUCF).

For these two sectors Panama, will execute a Measurement and Reporting model for its subsequent verification, either through the process of the International Consultation Analysis (ICA) or the BUR, or by another third party in case some of its reductions or removals are transferred internationally as a result of mitigation or a payment by result is sought.

Sector de Generación Eléctrica

Panamá presentó en su NDC que *"las emisiones de este sub-sector pueden ser reducidas de dos maneras principales: 1) Por medio de la reducción del factor de emisión de la red eléctrica, y 2) mediante la disminución de la demanda, que impacta las necesidades de generación y la velocidad en la que debe ampliarse la red de generación eléctrica."* La Contribución Nacionalmente Determinada a la mitigación del sector energía en Panamá, será incrementar el porcentaje de generación eléctrica por medio de otras fuentes de energías renovables como solar, eólica y biomasa en un 30% en el 2050, con respecto al año 2014.

Traducir el aporte de Panamá a una métrica basada en tCO₂e requiere de un ejercicio que dependerá de la composición de la matriz energética y de lo que la misma pueda significar en materia de reducción de emisiones. El plan de energía 2015-2050 fue recientemente preparado por el Gobierno Nacional y el mismo sirve de base para dirigir el sector de generación eléctrica, entre otros en materia de inversión, entendiendo que la ruta a seguir es la del escenario alternativo que ofrece una matriz energética más limpia como se pudo observar en capítulos anteriores.

Es difícil cuantificar con precisión el significado del compromiso de Panamá pues las emisiones o reducciones del sector están directamente asociada a la generación en términos de Mwh y no a la capacidad instalada de las distintas plantas. El sistema de MRV considerará los datos de generación neta y el consumo de combustibles fósiles para calcular los distintos factores que integran el margen de operación, a la vez que tendrá el involucramiento del sector que deberá llevar este monitoreo de forma transparente, robusta y además consistente. El cálculo del Factor de Emisión está basado en el enfoque del método Simple Ajustado.

El control de las emisiones deberá hacerse por separado para la generación procedente de fuentes térmicas, así como para la generación procedente de energías renovables; lo cual facilitará el cálculo de los factores de emisión, también por separado.

Bajo este proceso Panamá estará en capacidad de reportar las emisiones de este sector en un Nivel 2, lo que incluso le permitiría introducir partes de sus reducciones en el mercado de carbono. Como parte de los arreglos inter-institucionales, será la Secretaría de Energía junto con la ASEP las responsables de medir y reportar estos datos ante el Ministerio de Ambiente para ser evaluados e integrados en el Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero.

Según este esquema, las fugas quedan consideradas como cero (0), ya que las únicas emisiones que están asociadas a este sector son dadas por la construcción de los mismos, así como en el caso de las térmicas el de las emisiones por extracción de la fuente energética. Los inventarios nacionales de GEI dados para los años 2005, 2010 y 2013

Electricity Generation Sector

Panama presented in its NDC that "emissions from this sub-sector can be reduced in two main ways: 1) By reducing the emission factor of the electric network, and 2) through the reduction of demand, which impacts generation needs and the speed at which the electricity generation network should be expanded. "... The Nationally Determined Contribution to the mitigation of the energy sector in Panama will be to increase the percentage of electricity generation through other renewable energy sources such as solar, wind, and biomass power by 30% in 2050 (with respect to 2014).

Translating the contribution of Panama to a metric based on tCO₂e requires an exercise that will depend on the composition of the energy matrix and what it may mean in terms of reducing emissions. The 2015-2050 energy plan was recently prepared by the National Government and it serves as the foundation for directing the electricity generation sector (and related sectors) in terms of investment, understanding that the roadmap to follow is the alternative scenario offered by a cleaner energy matrix, as observed in previous chapters.

It is difficult to quantify Panama's commitment with precision because the emissions or reductions of the sector are directly associated to generation in terms of Mwh and not to the installed capacity of the different plants. The MRV system will consider the data on net generation and the consumption of fossil fuels to calculate the different factors that make up the operating margin; At the same time, the sector will have to carry out this monitoring in a transparent, robust, and consistent manner. The calculation of the Emission Factor is based on the approach of the Simple Adjusted method.

The emission control for the generation from thermal sources must be carried out separately from the generation from renewable energies. This will facilitate the calculation of the emission factors, which should also be done separately.

Under this process, Panama will be able to report emissions from this sector in a Tier 2, which would even allow it to introduce parts of its reductions in the carbon market. As part of the inter-institutional arrangements, the Energy Secretariat and the ASEP will be responsible for measuring and reporting these data to the Ministry of the Environment in order to be evaluated and integrated into the National Inventory of Greenhouse Gases.

According to this scheme, leaks are considered as zero (0), since the only emissions that are associated to this sector are given by the construction of these, as well as in the case of the thermal ones of the emissions by extraction of the energy source. The national GHG inventories for 2005, 2010 and 2013 have been analyzed using

han sido analizados usando un Nivel 1 en este sector, sin embargo en los resultados se reporta el cálculo antes mencionado bajo un Nivel 2 y de ahí en adelante se seguirá calculando utilizando este proceso, el cual es mucho más transparente, robusto, consistente y más fácil de verificar.

Sector de Cambio de Uso de la Tierra, Uso de la Tierra y Silvicultura (UT CUTS)

El sector de UT-CUTS está estrechamente relacionado con REDD+, en donde Panamá espera implementar proyectos en las cinco actividades descritas en el párrafo 70 de la Decisión 1/CP16 del Acuerdo de Cancún.

De igual forma Panamá expuso claramente en su NDC de 2016 su compromiso de reforestar **Un Millón de Hectáreas en 20 años**, como parte de su contribución unilateral. Esta iniciativa es parte de la estrategia de REDD+ en la que el país todavía se encuentra trabajando su esquema de preparación e implementación, y de conformar de forma oficial los NREF/NEF.

En cuanto al sector de UT CUTS, Panamá todavía está construyendo su NREF/NEF tal como lo establece la Decisión 13/CP19 que trata de REDD+. Se espera que para el año 2018 se tenga todo este proceso culminado una vez haya sido revisado dentro de la CMNUCC y de esta manera también finalizar el proceso de la Medición y Revisión de los datos de este sector.

El proceso de Verificación de las acciones de Panamá, se dará tal como se establece dentro del marco del Proceso de Análisis de Consulta Internacional establecido por la CMNUCC. Las acciones de Panamá identificadas bajo su primer NDC, están elaborando su sistema de Medición y Reporte, entendiéndose que el Reporte de éstas deberá estar en línea con el INGEI de los años respectivos. Panamá todavía se encuentra en un proceso de preparación y el próximo BUR conectará de forma más directa la Medición y el Reporte de sus acciones de mitigación con el INGEI, con la finalidad de ser más transparentes en sus acciones propuestas de mitigación bajo su primer NDC y los sucesivos.

En este reporte se entiende que todo lo concerniente a la M y R de las acciones de Panamá, están ligadas a las acciones de mitigación y se sigue analizando el nivel de dificultad para poder incorporar el de otros sectores no reportados en este Primer Informe Bienal. Dada esta realidad, Panamá solo informa que el apoyo financiero para lograr estas metas, está siendo solamente consignado a los apoyos recibidos por parte del Fondo Mundial del Ambiente para la confección de la Tercera Comunicación Nacional y Primer Informe Bienal. Las necesidades financieras de Panamá serán definidas de mejor forma en el próximo BUR que se presente en los años venideros.

a Tier 1 in this sector. However, the results of the aforementioned calculation are reported under a Tier 2 and from then on it will continue to be calculated using this process, which is much more transparent, robust, consistent and easier to verify.

Land Use and Land Use Change and Forestry Sector (LULUCF)

The LULUCF sector is closely related to REDD +, for which Panama expects to implement projects in the five activities described in paragraph 70 of Decision 1/CP16 of the Cancun Agreement.

Likewise, Panama clearly expressed in its 2016 NDC its commitment to reforest **One Million Hectares in 20 years**, as part of its unilateral contribution. This initiative is part of the REDD+ strategy for which the country is still working on its preparation and implementation plan, and for the formal establishment of the NREF / NEF.

Regarding the LULUCF sector, Panama is still building its NREF/NEF as established in Decision 13/CP19 dealing with REDD+. It is expected that by the year 2018 this process will be completed once it has been reviewed within the UNFCCC framework. This would also conclude the process of data measurement and revision for this sector.

The verification process of Panama's actions will be carried out as established within the framework of the International Consultation Analysis Process established by the UNFCCC. The actions of Panama identified under its first NDC, are elaborating its system of Measurement and Reporting, with the understanding that the reporting of these must be in line with the INGEI of the respective years. Panama is still in a process of preparation and the next BUR will connect in a more direct manner the Measurement and Report of its mitigation actions with the INGEI, in order to be more transparent in its proposed mitigation actions under its first NDC and the successive ones.

In this report, it is understood that everything concerning the Measurement and Report of the Panama actions is linked to the mitigation actions. It should also be understood that Panama continues to assess the level of difficulty to be able to incorporate data from other sectors not reported in this First Biennial Report. Given this reality, Panama only reports the support received from the Global Environment Fund for the preparation of the Third National Communication and First Biennial Report. The financial needs of Panama will be better defined in the next BUR that will be presented in the coming years.



Foto: Ivan Uribe

1.7. Asistencia Financiera y Tecnológica y de necesidades para el fortalecimiento de capacidades.

Financial and Technological Assistance and Assistance for Capacity Strengthening

Panamá ha implementado la cooperación de diversas fuentes nacionales e internacionales canalizadas por medio de proyectos comprendidos entre el 2010 al 2016, que suman un monto total de US 1,172 millones. De esos fondos, se estima que aproximadamente un 20% ha sido orientado al fortalecimiento de las capacidades institucionales nacionales.

En ese marco, los proyectos ejecutados han sido enfocados en áreas como biodiversidad y ecosistemas, adaptación y aumento de la resiliencia, la gestión de riesgos de desastres y la mitigación al cambio climático (Figura 4). Cabe mencionar que la mayor cantidad de préstamos provienen de entidades como la Comunidad Andina de Fomento (CAF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Panama has invested the funds received from various national and international sources for several projects developed between 2010 and 2016, totaling US\$ 1,172 million. It is estimated that approximately 20% of these funds has been allocated to the strengthening of national institutional capacities.

In this framework, the projects executed have been focused on areas such as biodiversity and ecosystems, adaptation and increased resilience, disaster risk management and mitigation of climate change (Figure 4). It is worth mentioning that the largest amount of loans comes from entities such as the Andean Development Corporation (CAF) and the Inter-American Development Bank (IDB).

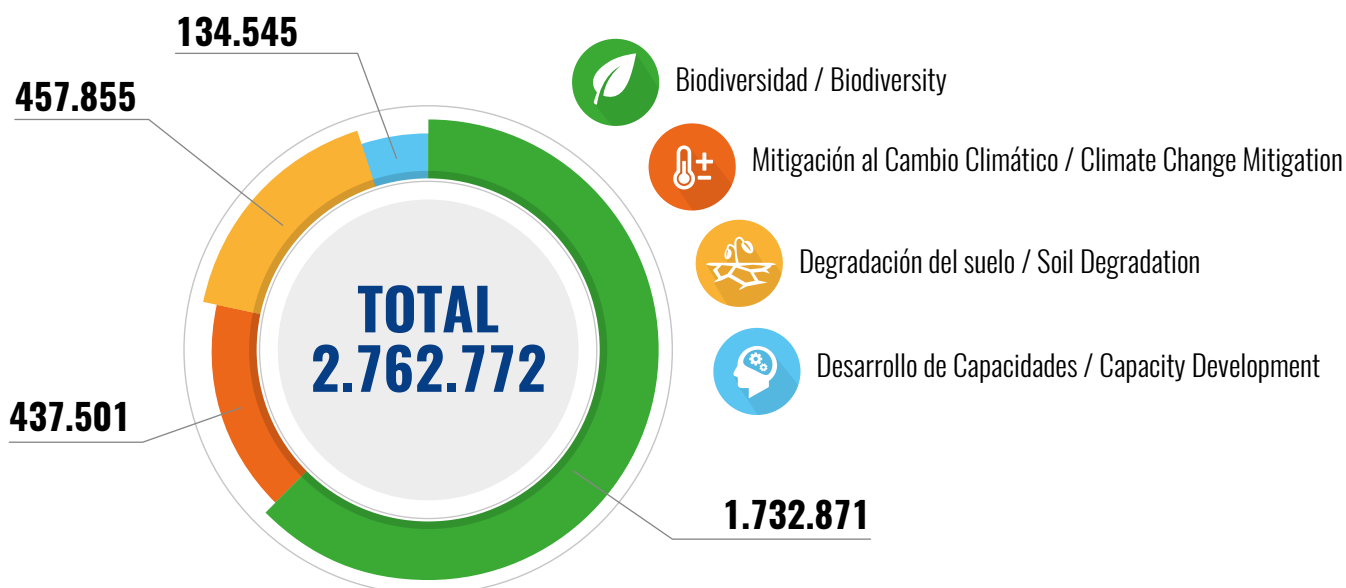


Figura 4. Monto total (en dólares americanos) en proyectos por áreas estratégicas nacionales en Panamá, provenientes del Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) de GEF.

Figure 4. Total amount (in US dollars) provided by the Small Grants Program of the GEF, allocated to projects in Panama (by strategic areas)

Con la misma importancia, se menciona que entre las instituciones o entidades que también han cooperado con recursos financieros están:

- La Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT),
- La Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA),
- La Corporación Andina de Fomento (CAF),
- El Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- El Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo Mundial del Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés),
- Fondo de adaptación y
- las Cooperaciones Bilaterales (USAID, UNION EUROPEA, Euro CLIMA y JICA).

Some of the institutions or entities that have also cooperated with equally important financial resources include:

- The National Secretariat of Science, Technology, and Innovation (SENACYT),
- International Atomic Energy Agency (IAEA),
- Andean Development Corporation (CAF),
- Inter-American Development Bank (IDB)
- The Small Grants Programme of the Global Environmental Fund (GEF),
- Adaptation Fund, and
- Bilateral cooperation entities (USAID, European Union, Euro CLIMA, y JICA).

Superación de barreras y aprovechamiento de oportunidades para la adaptación

A pesar de las acciones, a la luz de los nuevos y mayores cambios ambientales que imprime el cambio climático, Panamá necesita continuar con un proceso sostenido e integrador que continúe involucrando a todos los interesados, con la idea de superar los obstáculos financieros, de fortalecimiento institucional, así como los de mayor capacidad técnica y de recurso humano.

Con la finalidad de realizar un mayor aporte a la atención del cambio climático en Panamá, se identificaron las principales limitaciones y retos enfrentados en la elaboración de los informes de vulnerabilidad, análisis de impactos e incluso la generación de medidas de adaptación ante cambios en el clima. Lo anterior, es visto como una oportunidad de intervención en el corto plazo a fin de consolidar los esfuerzos y aportar mayor resiliencia.

De esta manera, los aspectos que requieren mayor atención son aquellos relacionados con la generación sistemática de Información, monitoreo y herramientas de análisis que permitan una mayor y mejor cuantificación de los impactos, así como mayores estudios sectoriales que en conjunto con sistemas de alertamiento temprano, sean esquemas detonantes para una mejor preparación ante amenazas climáticas. Desde el punto de vista metodológico, aquellos que fomentan la aplicación de metodologías para la generación de información, tal y como se requiere para generar a su vez, más planes sectoriales que protejan a los diversos sectores de los cambios ambientales.

Tanto el monitoreo sistemático, la generación de mayores acciones para la adaptación que permitan su réplica y disseminación, así como un mayor impulso a la academia para aumentar recursos humanos en materias ambientales, son retos por superar. Para ello, podrá valerse de instrumentos estratégicos ambientalmente sostenibles y visionarios, tal como la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el Plan Nacional de Seguridad Hídrica: 2015-2050, así como de iniciativas como la Alianza por el Millón de Hectáreas, los cuales son oportunidades impulsadas por el Estado para forjar un mejor desarrollo sostenible, más social, menos diferenciado y más respetuosos con el ambiente.

Con lo anterior, se brindan elementos de juicio que facilitan la planificación estratégica sectorial que pueda incluir el cambio climático en sus actividades, planes y recursos.

Overcoming barriers and taking advantage of adaptation opportunities

Despite the actions, considering the new and greater environmental changes that climate change is causing, Panama needs to continue with a sustained and inclusive process that continues to involve all stakeholders in order to overcome financial obstacles and improve institutional, technical, and human capacities.

In order to make a greater contribution to the mitigation of climate change in Panama, the main limitations and challenges faced in the preparation of vulnerability reports, impact analyses and even for the generation of adaptation measures were identified. The above is seen as an opportunity for intervention in the short term in order to consolidate efforts and provide greater resilience.

Thus, issues requiring further attention are those related to the systematic generation of information, monitoring, and analysis tools that allow for more and better impact quantification, as well as more sectorial studies that, when combined with early warning systems, could act as detonating schemes for a better preparation against climatic threats. From the methodological point of view, those that promote the application of methodologies for the generation of information, as required to generate, in turn, more sectoral plans that protect the various sectors from environmental changes.

Both the systematic monitoring, the generation of greater actions for adaptation that allow their replication and dissemination, as well as a greater impulse to the academy to increase human resources in environmental matters, are challenges to be overcome. This could be achieved by using environmentally sustainable and visionary strategic instruments, such as the National Strategy for Adaptation to Climate Change, and the 2015-2050 National Water Security Plan, as well as initiatives such as the Alliance for one Million Hectares, which are opportunities promoted by the government to promote a more sustainable development: more social, less differentiated and more respectful with the environment.

The aforementioned consist of elements of judgment that facilitate sectoral strategic planning that may include climate change in its activities, plans, and resources.





2. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES Y LOS ARREGLOS INSTITUCIONALES PERTINENTES A LA PREPARACIÓN DE LAS COMUNICACIONES NACIONALES.

Foto: Scarletre / Freepik



Panamá es un país multicultural. Durante la colonia, su posición y características geográficas contribuyeron a potenciar su función como lugar de tránsito de mercancías hacia la metrópoli. Posteriormente, la construcción del ferrocarril transístmico, y del Canal de Panamá, permitieron la convergencia de diferentes culturas que, a través de los años y de la convivencia pacífica, han convertido el país en un “entramado de razas” donde se practican los principales credos, filosofías y religiones del mundo (ONU, 2014).

En cuanto al índice de desarrollo humano, a nivel de país se han logrado avances significativos en las principales dimensiones del índice (salud y esperanza de vida, educación y el ingreso per cápita). En la dimensión salud y esperanza de vida se tiene el mayor avance, dado los esfuerzos en las últimas décadas por reducir la tasa de mortalidad de la población.

Por otra parte, Panamá es un país con un alto crecimiento económico; sin embargo, aún existe mucha desigualdad en los niveles de ingresos de las distintas regiones del país,

así como en el nivel de prestación de servicios básicos y empleos de calidad, lo cual se traduce en importantes desafíos. Es por esto que aunque el país tenga uno de los ingresos per cápita más altos de toda América Latina, y servicios de transporte y logística tan avanzados como los de países desarrollados, todavía existen áreas que permanecen rezagadas (PNUD, 2015).

A pesar del alto crecimiento económico, el país cuenta con un alto nivel de pobreza y desigualdad en la distribución de sus riquezas; en este sentido, la mayoría de los ingresos están concentrados en la Ciudad de Panamá, dejando a otras provincias con ingresos muy inferiores a los de la capital.

Cabe mencionar que Panamá se encuentra en plena transición demográfica, es decir, forma parte del grupo de países que presentan natalidad moderada y mortalidad moderada o baja, lo que se traduce en un crecimiento poblacional menor del 2% anual que, a su vez, genera un cambio en la estructura de la población (GWP, 2015).

2.1. ESTRUCTURA DE GOBIERNO

La República de Panamá se constituye como Estado Independiente y Soberano, asentado en un territorio propio, en donde se observan y respetan los derechos individuales y sociales y donde la voluntad de las mayorías, que es la auténtica expresión del pueblo, está representada por el libre sufragio (MIFIC, 2010). Según el artículo 2 de la Constitución Política de la República de Panamá, “el poder público emana del pueblo” a través de tres Órganos del Estado: el Órgano Legislativo, el Órgano Ejecutivo y el Órgano Judicial, (Figura 5) los cuales actúan separadamente, pero en armónica y estrecha colaboración (MEF, 2010).



Figura 5. Esquema de los Tres Órganos del Estado.

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, 2010.

2.2. PERFIL GEOGRÁFICO

2.2.1. Territorio

El territorio de la República de Panamá comprende la superficie terrestre, el mar territorial, la plataforma continental submarina y el espacio aéreo entre Colombia y Costa Rica, de acuerdo con los tratados de límites celebrados por Panamá y estos dos Estados.

La República de Panamá cuenta con una superficie aproximada (en km²) de 74.177,3⁷, de acuerdo con los datos registrados en el último Censo de Población y Vivienda 2010.

Se ubica, geográficamente en la región Centroamericana, entre las coordenadas 7° 12' 07" y 9° 38' 46" de latitud Norte, y los 77° 09' 24" y 83° 03' 07" de longitud occidental. En su costa Norte se ubica el mar Caribe, mientras que el

océano Pacífico bordea la costa Sur; hacia el Este limita con Colombia y al Oeste con Costa Rica. La superficie del mar territorial es de aproximadamente 319.823,9 km², incluyendo el derecho del lecho y subsuelo de dicha zona y el espacio aéreo que lo cubre.

La estratégica ubicación del Istmo y su forma le permiten una privilegiada extensión de costas. La costa del Pacífico tiene una longitud de 1.700,6 km siendo más extensa y sinuosa que la del Caribe con una extensión de 1.287,7 km. Al recorrer la costa pacífica, de Oeste a Este, sobresalen los golfos de Chiriquí, Montijo, Panamá y San Miguel; las bahías de Charco Azul, Parita y Panamá; y, las penínsulas de Burica, Las Palmas y Azuero. En el centro del golfo de Panamá, se localiza el archipiélago de Las Perlas, el conjunto de islas más notables del país. En la bahía de Panamá, se localiza la isla de Taboga con gran potencial para el desarrollo turístico (SCN-ANAM, 2011).

⁷ Este dato no incluye el área de Aguas Continentales con una superficie de 1,142.5069 km² (Dato del Censo de Población y Vivienda 2010).

2.2.2. División Político-Administrativa

Desde el 1 de enero del 2014, la división político-administrativa de la República de Panamá (Figura 6) comprende 10 provincias⁸, 3 comarcas con categoría de provincia (Kuna Yala, Emberá, Ngöbe-Buglé) y dos con categoría de corregimiento, 78 distritos (o municipios) y 648 corregimientos^{9,10}, los mismos incluyen los dos corregimientos comarcales: Madungandí en el distrito de Chepo, provincia de Panamá y Wargandí, en el distrito de Pinogana, provincia de Darién (Véase mapa División Político Administrativa de Panamá) (GWP, 2015).

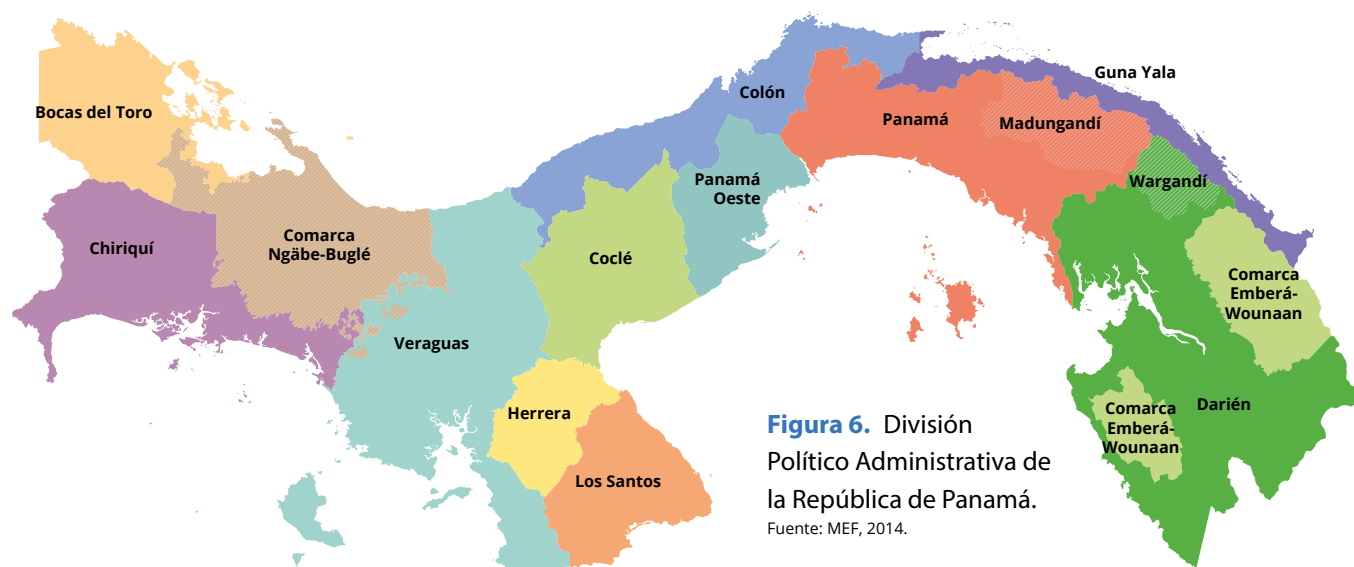


Figura 6. División Político Administrativa de la República de Panamá.

Fuente: MEF, 2014.

⁸ Gaceta Oficial de Panamá (30 de diciembre de 2013). «Ley N°119 del 30 de diciembre de 2013: Que crea la provincia de Panamá Oeste, segregada de la provincia de Panamá».

⁹ Ley 33 de 2012 que crea dos distritos y seis corregimientos en la Comarca Ngäbe-Buglé.

¹⁰ Esta cifra incluye todos los corregimientos creados, según legislación vigente a diciembre de 2014.

2.2.3. Regiones Geográficas

El país presenta un relieve predominantemente montañoso, con planicies costeras principalmente en la vertiente del pacífico. La mayor parte del territorio de Panamá, está formado por tierras bajas que han resultado de la erosión de las cordilleras y serranías de origen volcánico. La Cordillera Central, se extiende a lo largo del territorio istmeño, desde la frontera con Costa Rica hasta la frontera con Colombia, dividiendo al país en dos vertientes: la del Pacífico (la más extensa) y la del Caribe.

El 70% del territorio nacional está ocupado por las tierras bajas y colinas de menos de 700 metros sobre el nivel del mar (msnm), y está conformado por las extensas llanuras de Chiriquí, Veraguas, la península de Azuero, Coclé y las llanuras costeras del Caribe. El restante 30% corresponde a las tierras por encima de los 700 msnm, que incluyen la cordillera central con elevaciones entre las que se destacan el volcán Barú que posee la cota más elevada del país (3,475 msnm), cerro Fábrega (3,375 msnm) y cerro Echandi (3,163 msnm), hacia el Oeste; hacia el Este, el arco oriental del Norte que incluye la sierra Llorona de Portobelo, la cordillera de San Blas y la cordillera de Tacarcuna y el arco oriental del Sur que comprende la serranía del Sapo, la serranía de Majé y la serranía de Pirre. (SCN-ANAM, 2011).

2.2.4. Geología General

Mucho antes de crearse lo que hoy constituye el Istmo de Panamá, una gran masa de agua separaba los Continentes de América del Norte y América del Sur, lo que permitía a las aguas de los océanos Pacífico y Atlántico, poder mezclarse libremente.

Se estima que la formación del Istmo de Panamá, constituye uno de los más grandes e importantes acontecimientos geológicos, que se han presentado en los últimos sesenta millones de años. De esta forma, el istmo de Panamá influyó en el Sistema de Circulación Oceánica mundial y en las pautas de precipitación atmosférica, generando así, un gran impacto en el clima de la tierra y su ambiente (PNGIRH-ANAM, 2011).

2.2.5. Geomorfología

En el territorio de la República de Panamá se encuentran tres regiones morfo estructurales bien definidas: las regiones correspondientes a las montañas, las regiones de cerros bajos y colinas, y las regiones bajas y planicies litorales, las cuales están claramente individualizadas desde el punto de vista topográfico, estructural y de acuerdo a sus historia geológica (PNGIRH-ANAM, 2011).

2.3. PERFIL CLIMÁTICO

Panamá se caracteriza por un clima tropical muy caluroso, el cual predomina durante todo el año en las costas y tierras bajas, pero este cambia hacia el interior a medida que se gana altitud. Por ejemplo, las temperaturas son agradablemente frescas hacia los 1,000 msnm y frías por encima de 2,000 msnm (GWP, 2015).

Geográficamente, Panamá se encuentra ubicado en la zona tropical y por tanto le confiere características tropicales a su entorno ecológico: bosques, red hidrográfica, suelos y clima. La fauna y la flora que se adapta a estas condiciones, son por lo tanto, de tipo tropical.

El clima de Panamá está determinado por varios factores, en acuerdo con la Empresa de Generación Eléctrica (ETESA, 2016):

Situación geográfica y relieve: uno de los factores básicos en la definición del clima es la orografía, ya que el relieve no sólo afecta el régimen térmico produciendo disminución de la temperatura del aire con la elevación, sino que afecta la circulación atmosférica de la región y modifica el régimen pluviométrico general.

La oceanografía: Las grandes masas oceánicas del Atlántico y del Pacífico son las responsables del alto contenido de humedad de nuestro ambiente y debido a lo angosto de la franja que separa ambos océanos, el clima refleja una enorme influencia marítima.

La meteorología: El anticiclón semipermanente del Atlántico Norte, afecta sensiblemente las condiciones climáticas de nuestro país, ya que desde este sistema se generan los vientos alisios del noreste que en las capas bajas de la atmósfera llegan a nuestro país, determinando sensiblemente el clima de la República.

La interacción de factores geográficos locales, atmosféricos y oceánicos son los criterios principales para regionalizar climáticamente el país. La orientación noroeste-Sureste del sistema montañoso divide al país en dos vertientes: Pacífica y Caribe. Cada una de estas vertientes, presenta su propio régimen de precipitación y temperaturas con características particulares de distribución espacial y temporal.

Por otra parte, existe una zona de confluencia de los vientos alisios de ambos hemisferios (Norte y Sur) que afecta el clima de los lugares que caen bajo su influencia y que para nuestro país tiene particular importancia: la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), dicha zona se mueve siguiendo el movimiento aparente del sol a través del año.

Esta migración norte-Sur de la ZCIT produce las dos estaciones bien definidas, una lluviosa que generalmente va de mayo a noviembre y otra poco lluviosa de diciembre a abril. Tanto abril como noviembre son meses de transición entre una estación a otra y su comportamiento climatológico puede representar indistintamente un periodo u otro. (ETESA, 2016).

Temperatura

En las últimas décadas, se ha registrado un incremento continuo en los valores medios de temperatura en Panamá, lo que evidencia una tendencia hacia condiciones más cálidas y de menor humedad en el ambiente (SCN-ANAM, 2011).

En Panamá, la temperatura promedio anual oscila entre los 23 y 27°C para las áreas costeras y en el interior del país, pero a mayor altitud puede descender hasta los 19°C.

Los valores de temperatura que se registran en Panamá, responden a la posición geográfica del Istmo, cuyas bajas latitudes lo ubican en regiones con clima tropical, donde la temperatura aumenta alrededor de los 0.56°C por cada 100 m de altitud.

Lo antes expuesto denota que los valores históricos de temperatura, reflejan una gran uniformidad térmica entre los diferentes meses del año y entre un lugar y otro, ya que en los trópicos la elevación constituye el único factor capaz de producir grandes diferencias de temperatura en distancias cortas entre dos lugares, lo cual tiene una afectación directa en la uniformidad térmica predominante (PNGIRHANAM, 2011).

Precipitación

En Panamá las precipitaciones generalmente son altas, pero varían de una vertiente a otra. Así por ejemplo, en la vertiente del Caribe las precipitaciones son en promedio de 3,000 mm anuales, por lo que prácticamente no existe estación seca; mientras que, en la vertiente del Pacífico, las precipitaciones son de 1,500 mm anuales, con una estación seca muy marcada de diciembre a marzo (GWP, 2015).

Las lluvias en Panamá, por lo general, son muy intensas pero de corta duración, y con cierta frecuencia, se observan periodos con muy poca o ninguna precipitación en algunas áreas durante la época lluviosa. Este hecho genera valores medios anuales de precipitaciones, comprendidos entre un mínimo de 1,000 mm y un máximo de 7,000 mm, con un valor promedio anual nacional alrededor de los 2,924 mm. (Cuadro 2) (PNGIRH-ANAM, 2011).

Cuadro 2. Características Climáticas de Panamá.

Tipo de clima	Localización	Temperatura media (°C)	Precipitación media anual (mm)
Tropical húmedo y muy húmedo	Llanuras costeras y colinas del Atlántico y Pacífico entre 0 y 700 m	28-34	2,600-5,500
Templado húmedo y muy húmedo	Cordillera Central, Serranías y Cadena Occidental de Azuero, entre 700 y 3,475 m.	18-20	4,000-7,000
Tropical seco	Península de Azuero	28-34	1,000-1,500

Fuente: FAO, 2015.

La Variación Estacional del Clima en Panamá.

La ubicación geográfica de Panamá la hace susceptible de los impactos relacionados con fenómenos de la variabilidad climática, donde los patrones de lluvia y temperatura se ven modificados con cambios bruscos de

un año a otro, provocando las variaciones en el estado promedio y de otras estadísticas del clima. Los patrones de lluvias cambian por presencia de eventos como El Niño- Oscilación del Sur (ENOS) tanto en su fase cálida (El Niño) como su fase fría (La Niña). Los impactos al país, a la economía y a la sociedad varían de acuerdo a la intensidad y tipo de evento ENOS.

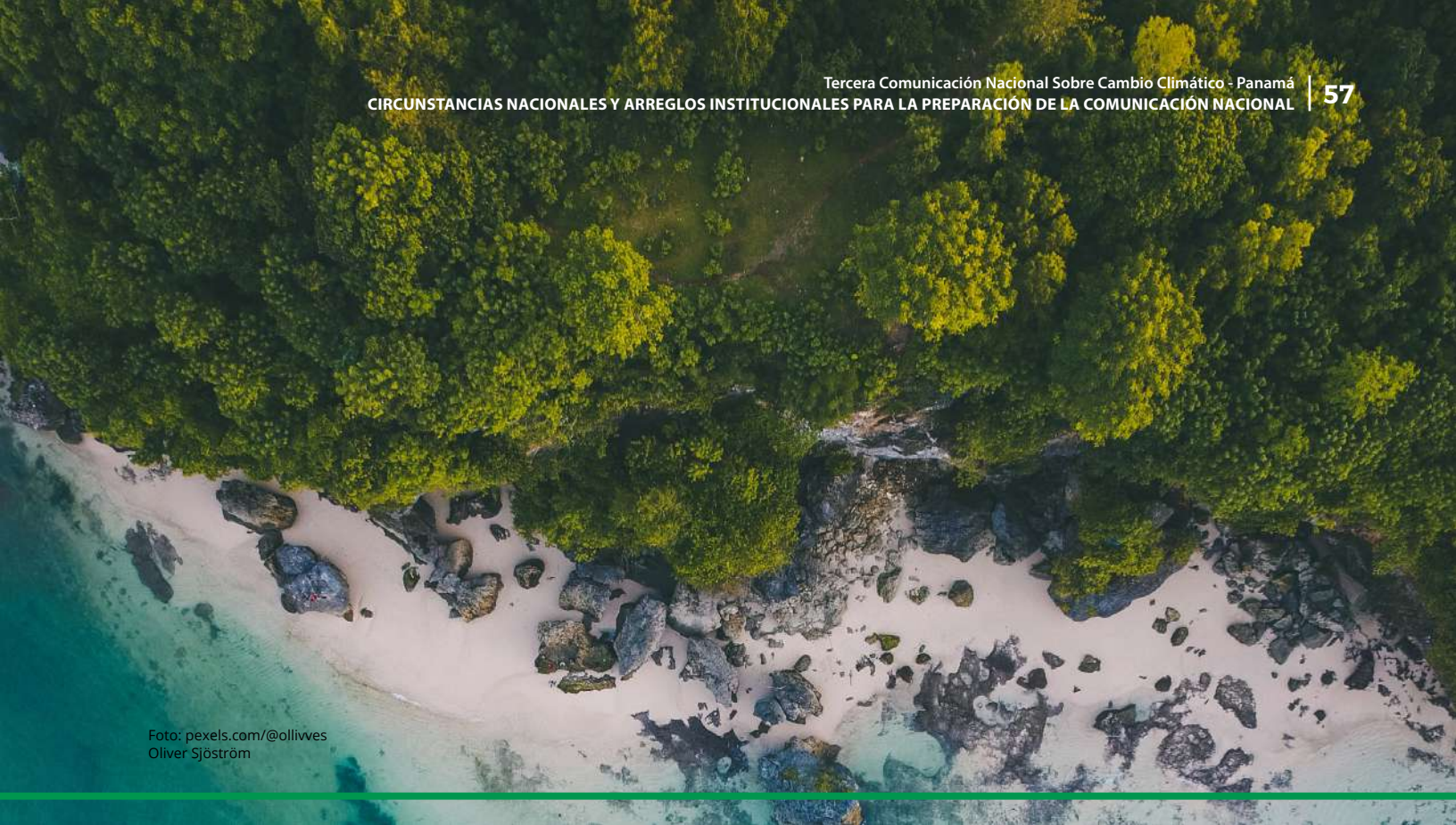


Foto: pexels.com/@ollivres
Oliver Sjöström

2.4. HIDROGRAFÍA Y RECURSOS HÍDRICOS

2.4.1. Cuencas Hidrográficas

Panamá, se considera como uno de los países del mundo con mayor recurso hídrico, más de 50, 000 m³ per cápita (GWP, 2011). Esta riqueza hídrica se genera por una red hidrográfica integrada por 52 cuencas, las cuales recogen las aguas de unos 500 ríos que corren las dos vertientes, la del atlántico y la del pacífico (SCN-ANAM, 2011).

La vertiente del Pacífico comprende el 70% de la superficie territorial del Istmo y genera la mayor cantidad de los recursos hídricos con que cuenta el país, ya que contiene 34 de las 52 cuencas hidrográficas, y unos 350 ríos, los cuales se caracterizan por ser más largos y menos caudalosos que los de la vertiente del Caribe. Las más importantes de estas 34 cuencas hidrográficas son las de los ríos Tuira, Chucunaque, Bayano, Santa María, Chiriquí Viejo, San Pablo, Tabasará y Chiriquí; sin embargo, de todas estas cuencas, la del Tuira es la más extensa, con una extensión de aproximadamente 10, 644.4 km². En esta misma vertiente, se ubican dos cuencas internacionales correspondientes al río Coto, ubicada entre Panamá y Costa Rica, y la del río Jurado, ubicada entre Panamá y Colombia.

Es importante señalar, que la creciente concentración de la población y la actividad económica del país en las cuencas del Pacífico, generan repercusiones negativas como el proceso de deforestación, la tendencia al mal uso de la tierra, la aceleración de la erosión y la sedimentación, la contaminación de los cursos de agua y la alteración del régimen hidrológico de las cuencas.

Por su parte, la vertiente del caribe, que abarca el 30% del territorio nacional, contiene las restantes 18 cuencas hidrográficas donde desaguan 150 ríos. Las cuencas de mayor extensión son la del río Chagres, con un área de 3.338 km² y la del río Changuinola, con un área de 3.202 km². En el límite entre Panamá y Costa Rica, se encuentra la cuenca del río Sixaola, la cual tiene una extensión de 2.706 km².

Esta cuenca posee una importante biodiversidad y potencial agrícola, hidroeléctrico, comercial y turístico intrarregional; además, constituye un área prioritaria del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico panameño (GWP, 2011).

2.4.2. Aguas Superficiales

En cuanto a aguas superficiales, los 500 ríos que existen en Panamá son en general de corto recorrido y sus cursos están usualmente en dirección a las costas. La longitud media de los ríos de la vertiente del Caribe es de 56 km, con una pendiente media de 2.5%; mientras que en la vertiente del Pacífico, la longitud media de los ríos es de 106 km, con una pendiente media de 2.27%. Los 500 ríos generan una oferta media anual de aguas superficiales de aproximadamente 202.921 mm³. De acuerdo con ETESA, el caudal medio anual superficial total de Panamá, incluido el territorio continental e insular es de aproximadamente 4.222 m³/s que corresponden a una escorrentía de 1.764 mm (GWP, 2015).

Un inventario de los principales humedales continentales y costeros¹¹, basados en la interpretación cartográfica de mapas del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG), reporta un total de 67 sistemas lacustres, los cuales se encuentran distribuidos en 39 sitios, que suman entre 936.15 y 976.99 km². Se estima que el 89% de esa superficie está conformada por 11 embalses que están asociados al Canal de Panamá y algunos proyectos hidroeléctricos (Cuadro 3); el 11% restante, está integrado por 14 lagunas y 42 humedales. Existen también alrededor de 141 cuerpos lacustres adicionales (incluyendo lagunas costeras) que no aparecen reportadas en los mapas, y un aproximado de 150 cuerpos lacustres artificiales (presas, viveros, estanques), donde se almacena una importante parte de la escorrentía superficial.

11 Centro Regional Ramsar para el Hemisferio Occidental, AVINA y ANAM. Inventario de los humedales continentales y costeros de Panamá, 2010.

Cuadro 3. Principales Reservorios de Agua en Panamá.

Reservorio	Superficie (Mm ³)	Capacidad (Mm ³)
TOTAL	865.325	6,426.55
Lago Gatún	436.2	769.00
Lago Bayano	353.0	4,787.00
Lago Alhajuela	50.2	643.00
Lago Changuinola	13.9	130.00 ¹
Lago Fortuna	10.9	221.70
Laguna de la Yeguada	1.13	5.85

Fuente: Centro Regional Ramsar, AVINA y ANAM. Inventario de los humedales continentales y costeros de Panamá. 2010.

Los lagos más importantes del país, fueron creados con el objetivo de satisfacer los requerimientos de agua potable, para generación de energía eléctrica y para el funcionamiento oportuno del Canal de Panamá. Este es el caso del Lago Gatún¹², el cual tiene un espejo de agua de 423,1 km² y una capacidad de almacenamiento de 5,22 km³; además, tiene una gran importancia para el comercio marítimo mundial, ya que abastece la mayor parte de agua requerida por el Canal (SCN-ANAM, 2011).

12 El Lago Gatún es el cuerpo lacustre de mayor capacidad de almacenamiento en el país, le siguen en orden descendente: Bayano (3,14 km³), Alajuela (0,56 km³), Fortuna (0,06 km³) y La Yeguada (0,02 km³). El Lago Alajuela, al igual que el Lago Gatún, abastece al Canal de Panamá. Los embalses de Fortuna y Bayano concentran el mayor potencial de generación de energía eléctrica del país.

2.4.3. Aguas Subterráneas

De acuerdo con la información registrada en el Mapa Hidrogeológico de Panamá (ETESA, 1999), en la república de Panamá existen tres tipos de acuíferos y diez unidades hidrogeológicas de ocurrencia de aguas subterráneas (Trejos, 2011).

Un estudio realizado por la ANAM para la región denominada El Arco Seco de Panamá, señala las altas probabilidades de la existencia de acuíferos profundos en las cuatro provincias que integran esta región (Coclé, Herrera, Los Santos y Veraguas), con mayores perspectivas en las Provincias de Coclé y Los Santos. También se realizaron evaluaciones correspondientes a los gradientes, el caudal de flujo subterráneo y sobre el balance de las aguas subterráneas, determinándose que en la Región del Arco Seco,

existe un flujo de aguas hacia el mar, posiblemente generado por los acuíferos profundos con un caudal estimado entre 20 a 25 m³/s (ANAM, 2014).

ANAM, realizó un estudio de delimitación de los acuíferos de la región del Arco Seco, y el establecimiento de zonas de descarga debido a la gran vulnerabilidad que presentan los mismos, como una de las estrategias para su protección y conservación; sin embargo, si bien es cierto que este estudio representa un gran avance a nivel de país, para el conocimiento de las características físicas de los acuíferos de la República de Panamá, aún dista mucho de ser una herramienta útil para la planificación estratégica de su uso (Trejos, 2011).

2.4.4. Demanda del Recurso Hídrico

Para el período comprendido entre los años 1999 al 2010, el volumen promedio de la oferta hídrica fue de 130,773 mm³, variando entre un mínimo de 118,127 mm³ en el año 2002 y un máximo de 158,081 Mm³ en el año 2007 (Figura 7). La oferta hídrica representa la cantidad de agua disponible, tanto de fuentes superficiales (ríos y embalses) como de fuentes subterráneas (acuíferos), que se utilizan para las actividades sociales y económicas durante cada año de un periodo determinado (ANAM, 2014).

Para el año 2015, de acuerdo al PNSH (2015) el volumen de precipitación total en el país se estima en 233.8 mil millones de m³/año, con un promedio anual nacional de 2,924 l/m², donde se tienen valores mínimos de 1,000 l/m² y hasta un máximo de 7,000 l/m², siendo este último el mayor valor registrado para Centroamérica¹³.

13 Datos del Banco Mundial: http://datos.bancomundial.org/indicador/ER.H2O.INTR.PC?order=wbapi_data_value_2013%20wbapi_data_value%20wbapi_data_value-last&sort=desc&display=map%3Fcid%3DTEXT_BoletinES_W_EXT

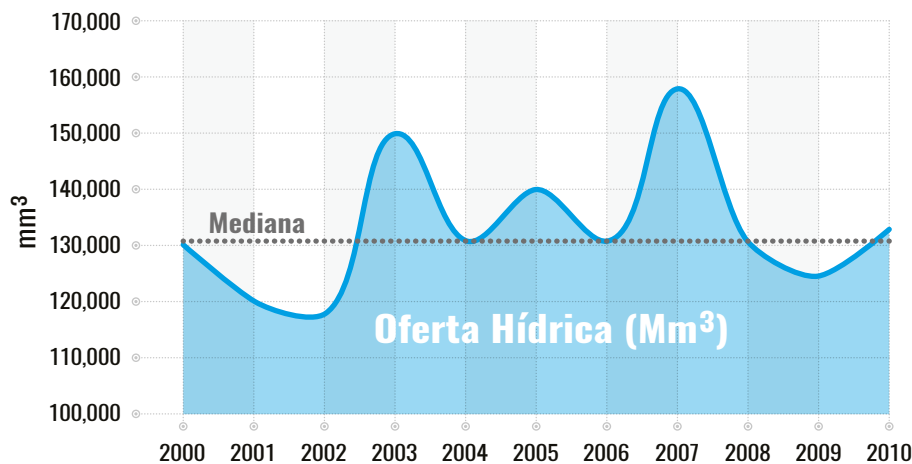


Figura 7. Variación de la oferta hídrica en Panamá: Años 1999-2010.

Fuente de datos: ANAM, 2014.

Fuente: Unidad de Economía Ambiental, Autoridad Nacional del Ambiente; elaborada a partir de datos proporcionados por la Empresa de Transmisión Eléctrica de Panamá. ¹ Elaboración propia.

1 Los datos fueron tomados del Informe GEO-Panamá 2014; elaborado por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), cuyos datos coinciden con los presentados por el INEC correspondientes al último Censo de Población y Vivienda 2010; sin embargo, existen otros informes publicados en el 2011 por GWP y el Centro del agua para América Latina y el Caribe cuyos datos sobre la oferta hídrica en Panamá superan la media de 130,773 Mm³, reportada en este informe.

2.4.5. Calidad del Recurso Hídrico

Una fotografía general muestra que las diferentes regiones de la geografía panameña, poseen fuentes de aguas superficiales y subterráneas, abundantes y de buena calidad química (SCN-ANAM-2011).

Por otra parte, los resultados obtenidos en el Informe de Monitoreo de la Calidad del Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá (Compendio de resultados 2009-2012¹⁴), se realizó una síntesis del estado de la calidad de los principales ríos que integran la Red Hidrológica Nacional, donde se señala la heterogeneidad de los resultados encontrados en la calidad de los ríos objeto del análisis. Se aprecia en dicho informe, que los ríos que atraviesan la ciudad capital están en una situación bastante crítica; sin embargo, en el interior del país la situación es diferente; así por ejemplo, en provincias como Chiriquí, los ríos tienen una muy buena calidad; en las provincias

centrales (Herrera, Veraguas, Coclé y Los Santos), algunas corrientes presentan una calidad aceptable con una marcada tendencia hacia el deterioro, particularmente en ríos de especial importancia para ciudades intermedias, por ejemplo, los ríos La Villa, San Pablo y San Pedro, presentan una calidad aceptable; por otra parte, en la provincia de Darién, varios de sus ríos muestran un grado de contaminación, principalmente por vertidos orgánico, ante la ausencia de soluciones eficientes de saneamiento básico (ANAM, 2014).

En general, las principales fuentes de contaminación que deterioran la calidad de los recursos hídricos son la descarga de residuos líquidos domésticos, agrícolas y agroindustriales, el escurrimiento de agroquímicos y sedimentos de las diversas actividades y por la inadecuada disposición de desechos sólidos en las cuencas. A estos factores se debe agregar que la escorrentía superficial provoca erosión, la cual provoca la acumulación de sedimentos en las partes bajas de los ríos. Por otra parte, en

14 El texto completo del Informe se encuentra disponible en la página web de MIAMBIENTE, en la siguiente dirección electrónica: <http://www.MIAMBIENTE.gob.pa/index.php/2013-02-20-08-51-24/biblioteca-virtual>

otras cuencas, donde hay ausencia de actividad industrial y escasa población dedicada a actividades de subsistencia en la parte alta, la calidad química del agua es buena; sin embargo, existen algunos puntos de contaminación bacteriológica local, debido a la mala ubicación de letrinas o por la carencia de esta (GWP, 2011).

En cuanto a la situación de las aguas subterráneas, como se mencionó anteriormente, son abundantes y de buena calidad química en la mayoría de las provincias del territorio nacional; sin embargo, en las provincias de Darién, Coclé y la Península de Azuero, la situación es otra, puesto que el recurso hídrico subterráneo es escaso y presenta problemas de salinidad o dureza (ANAM, 2004).

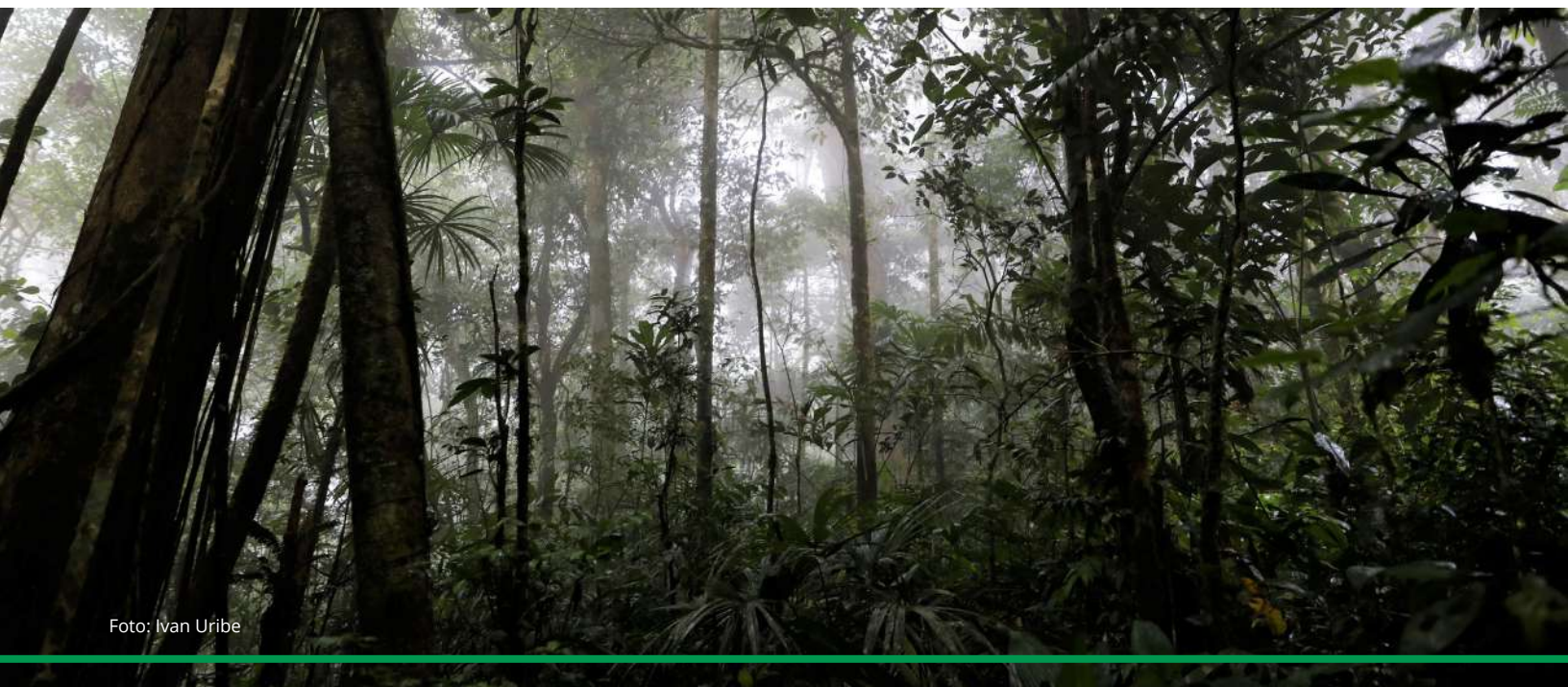


Foto: Ivan Uribe

2.5. COBERTURA BOSCOA Y USO DE SUELO

2.5.1. Bosques

Para el año 1947, la cobertura boscosa en la República de Panamá abarcaba aproximadamente el 70% del territorio nacional. En el año 2000, la superficie estimada de bosques, sin incluir bosques intervenidos, se reduce a un 45%, indicando que en un periodo de 53 años, hubo una reducción del 25% de la superficie boscosa total del país (SCN-ANAM, 2011).

Datos más recientes (2012) indican que en Panamá, la riqueza forestal se manifiesta por una cobertura que alcanza alrededor de 4.526.000 ha (60.1%)¹⁵; mientras que el 39.6% restante, no tiene ningún tipo de bosque.

15 Programa ONU-REDD. La superficie boscosa y tasa de deforestación en Panamá. Panamá, 2015.

Lo anterior se desprende del mapa de cobertura boscosa que presentó la antes llamada, Autoridad Nacional del Ambiente (actualmente Ministerio de Ambiente, MIAMBIENTE)¹⁶ junto a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés)¹⁷, y al programa conjunto de las Naciones Unidas para la Reducción de las Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques (ONU-REDD, por sus siglas en inglés) y del proyecto Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP II), como parte de las acciones de preparación para un meca-



16 La Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá (ANAM) fue transformada en el Ministerio de Ambiente por la Ley 8 del 25 de marzo de 2015.

17 Información tomada de la siguiente dirección electrónica: http://imprensa.prensa.com/panorama/bosques-desaparecio_0_3920607951.html

nismo de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), por Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD+) en Panamá.

Panamá posee reservas de bosques naturales de particular importancia para la estabilidad ambiental y para la generación de actividades sostenibles, en beneficio de las comunidades campesinas e indígenas; sin embargo, los bosques de Panamá están amenazados por prácticas y usos inadecuados que resultan de la creciente presión de la actividad humana sobre ellos. Estas tierras no cumplen con su función social y están sometidas a sistemas de producción insostenibles, que no corresponden a la capacidad potencial de los suelos y no desarrollan ningún tipo de actividad económica (PA.NA.M.A. 2007).

En este sentido, la reducción de la cobertura boscosa obliga a identificar alternativas de manejo forestal encaminadas a recuperar y optimizar la capacidad de producción y productividad de los bosques, con un sentido social y de mercado, respetando su capacidad de regeneración (ANAM, 2008).

De acuerdo con el mapa de cobertura boscosa del 2012 las Provincias de Herrera, Los Santos y Veraguas (Provincias Centrales) son las zonas con menor cantidad de bosques, así como la capital del país; igualmente en las provincias

de Chiriquí y Coclé hay algunas regiones impactadas por problemas como la deforestación y el desarrollo de obras.

El nuevo mapa de cobertura boscosa y usos de suelo de la República de Panamá se preparó a partir de la información de 290 imágenes de satélites de alta resolución del año 2012, e incluye 32 clases temáticas de cobertura boscosa y uso de la tierra, entre los cuales tenemos los bosques, plantaciones forestales, usos agrícolas y culturales, entre otras.¹⁸

La última estimación de la cobertura boscosa de Panamá muestra una superficie boscosa substancialmente mayor que las reportadas en los años 1992, 2000 y 2008 (Cuadro 4). Este hecho no representa un aumento en la superficie boscosa, sino que es el resultado del efecto combinado de contar con un sistema de clasificación más coherente y con categorías más definidas, establecido en el Marco Nacional de Sistema de Monitoreo de los Bosques, tecnologías más avanzadas para el procesamiento de imágenes, unidades de mapeo de una hectárea e imágenes de satélites con mayor resolución (Programa ONU-REDD, 2015).

¹⁸ Información tomada de la página web de MIAMBIENTE en la siguiente dirección electrónica: <http://MIAMBIENTE.gob.pa/redd/index.php/2012-12-06-22-51-13/88-anam-publica-nuevo-mapa-virtual-de-cobertura-y-uso-de-la-tierra>

Cuadro 4. Estimaciones de la Superficie Boscosa. Periodo 1947–2012 (en hectáreas y porcentajes).

Año	Superficie		Referencia
	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)	
1947	5.245.000	70,0	Garver, 1947
1970	4.081.600	53,0	Falla, 1978
1974	3.900.000	50,0	Falla, 1978
1986	3.664.761	48,5	ANAM-SIG, 1994
1992	3.695.160	49,3	ANAM-SIF y OIMT, 2000
2000	3.364.591	45,0	ANAM-SIF y OIMT, 2000
2008	3.024.250 ²	40,0	ANAM, 2014
2012	4.526.000 ³	60,1	Programa ONU-UNREDD, 2015

Fuente de datos: Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Servicio Nacional de Desarrollo y Administración Forestal sobre la base de datos generados por el proyecto Sistema de Información Forestal (SIF), 2003. Elaboración propia.

2.5.2. Suelos

Una comparación relativa y absoluta de la distribución del uso y cobertura del suelo en Panamá, para el periodo comprendido entre los años 1992-2008, señala que los seis usos con más ocupación histórica del suelo, dentro del periodo de análisis, corresponde a bosque maduro, pasto, rastrojo, bosque intervenido, uso agrícola y uso agrícola de subsistencia, representando casi el 92% del área total del país. Por otra parte, el bosque maduro pasó de representar el 46% del área total en 1992, a un 36% en el año 2008; por el contrario, las pasturas, muestran una tendencia ascendente pasando del 11% en 1992, hasta un 16% en el 2008.

Cabe señalar que el 25% de los suelos del país (aproximadamente 1.891, 755 ha) tienen una capacidad natural para el uso agrícola¹⁹. En 1990, el total de los suelos destinados a explotaciones agropecuarias correspondían al 38,9% de la superficie total del Istmo (2.943.570 hectáreas); sin

embargo, para el año 2000, este porcentaje ascendió a 36.6% del territorio nacional (2.769.528 hectáreas) (SCN-ANAM, 2011).

El sector agrícola, y en general el área rural, está siendo altamente presionado por las fuerzas motrices del desarrollo económico, entre ellas: el auge de la construcción de viviendas en las ciudades del interior, la construcción de condominios para jubilados extranjeros, los hoteles y la minería.

En cuanto a la pérdida de superficie total bajo explotación agropecuaria, mencionada anteriormente, y la superficie dedicada específicamente a cultivos permanentes y temporales aumentó en 10,326 y 41,299 ha, respectivamente; y al menos 18,060 ha pasaron de ser áreas de barbecho, a ser tierras productivas (ANAM, 2014).

¹⁹ Estimada según el sistema de clasificación por capacidad de uso de la tierra del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-SCS, por sus siglas en inglés).





Foto: Agustín Concalves

2.6. BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS

2.6.1. Biodiversidad de Panamá

La posición geográfica del Istmo de Panamá constituye un factor importante en su diversidad biológica. Desde casi el mismo momento en que terminó de emerger desde el fondo oceánico, el intercambio de especies entre América del Norte y América del Sur, derivó en una abundante riqueza natural sin paralelos en el planeta (SCN-ANAM, 2011).

De acuerdo al Cuarto Informe del Estado y la Riqueza de la Biodiversidad de Panamá, el país es considerado el vigésimo octavo país en el mundo con mayor diversidad biológica; sin embargo, en proporción a su pequeño tamaño ocupa el décimo lugar. El territorio panameño alberga el mayor número de animales vertebrados que cualquier otro país de Centro América y el Caribe; mayor número de especies de aves que los Estados Unidos y Canadá juntos; además, posee el 3.5% de las plantas con flores y 7.3% de las especies de helechos y afines del mundo.

La República de Panamá cuenta con 259 especies de mamíferos; 957 de aves; los reptiles se clasifican en 229 especies y los anfibios, en 179 especies. En cuanto a la ictiofauna, se reporta un total de 206 especies de peces de agua dulce y 1,157 especies de peces marinos.

En cuanto a la flora, Panamá cuenta con 10,444 especies de plantas y está caracterizada por el intercambio biótico entre Norte y Suramérica, de estas 9,520 son vasculares, 17 especies de gimnospermas, unas 938 especies de helechos y aliados, y 796 especies de musgos y aliados, de cuyo total unas 1.176 son especies endémicas (ANAM, 2010).

Las costas panameñas están pobladas por unas 76 especies de arrecifes, de las cuales 58 se desarrollan en el Caribe y 18 en el Pacífico; además, Panamá posee una riqueza endémica determinada por la existencia de 1,607 especies propias de localidades del Istmo y 188 especies con endemismo regional o fronterizo, 143 compartidas con Costa Rica y 45 con Colombia (SCN-ANAM, 2011).

Especies Exóticas Introducidas

Las especies exóticas que se han introducido al país, oficialmente, alcanzan un aproximado de 324 especies, de las cuales, la mayoría son plantas (296 spp.), seguida por 17 especies de peces de agua dulce, 3 de mamíferos, 2 de aves, 4 de reptiles y 2 especies de anfibios. Además, se ha incrementado la introducción de especies exóticas como mascotas, principalmente, aves, reptiles y mamíferos (Fundación PA.NA.M.A., 2007; ANAM, 2010).

Especies Endémicas

Se tiene registrado un aproximado de 1.300 especies con endemismo nacional para Panamá. Alrededor del 90% (1.176 especies) corresponden a especies de plantas, 15 de anfibios, 18 de reptiles, 12 de aves, 17 de mamíferos y 56 formas de peces de agua dulce. En cuanto a las especies con endemismo regional o fronterizo, se han determinado para Costa Rica; 9 especies de mamíferos, 71 especies de aves, 15 de reptiles y 17 especies de anfibios (Fundación PA.NA.M.A., 2007).

Especies Amenazadas y en Peligro

En el año 2007 se elaboró la lista actualizada de especies amenazadas en Panamá, con base en la experiencia del trabajo de campo realizado por expertos nacionales y extranjeros. En la misma se indican las categorías de

amenazas de acuerdo con los criterios de UICN²⁰, para aquellas especies que se encuentran en la Lista Roja de especies amenazadas de la UICN, y el resto de las especies amenazadas a nivel nacional también se señalan en categorías nacionales de amenaza; entre ellas: EN (En Peligro), CR (En Peligro Crítico), VU (Vulnerable), LR (Riesgo menor o dependientes de conservación), DD (Datos insuficientes). De sus resultados (Cuadro 5), se resalta que en Panamá, hasta el 2007 no se han registrado especies de plantas y de animales extintos en estado silvestre.

De forma general, en Panamá, el 22% de los mamíferos están amenazados, las aves tienen 27.8% de especies amenazadas a nivel nacional, los reptiles también se encuentran amenazados, cerca del 21% está catalogado como especies amenazadas, el 27% de las especies de anfibios están amenazados por contaminación, cambio climático y la mayor parte por enfermedades (Fundación PA.NA.M.A., 2007).

20 UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

Cuadro 5. Número de especies amenazadas bajo criterios de UICN y nacionales por grupo taxonómico, actualizado al 2014.

Grupo Taxonómico	UICN						Condición de Amenaza Nacional					
	Total	CR	EN	VU	LR	DD	Total	CR	EN	VU	LR	DD
Plantas	91	23	45	23			1.595	1	10	49		
Mamíferos	38	3	10	8	11	6	79	4	22	53		
Aves	40	1	3	16	20		271	6	66	79		
Reptiles	6	2	3	1			72	34	26	5		
Anfibios	18	18	21	1	5	3	48	15	31	5		
Peces Marinos	12	5	2	5			20	5	2	13		
Peces de Agua Dulce							56					

Fuente: Departamento de Biodiversidad y Vida Silvestre de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), 2007.

2.6.2. Ecosistemas

Las diferencias en cuanto a clima, suelo y vida silvestre han originado una variada diversidad de ecosistemas, 6 tipos de vegetación, 13 zonas de vida y un tercio de territorio nacional con cobertura boscosa que garantiza la riqueza de especies, principalmente en la región del Caribe en tierra firme (Fundación PA.NA.M.A., 2007; ANAM, 2010).

Con base en el análisis de la lista de ecosistemas de Mesoamérica, es posible determinar una lista de ecosistemas que existen a nivel nacional, para el cual se han definido 13 ecosistemas (Cuadro 6), sin incluir los ecosistemas especiales (manglares y los arrecifes de corales), los cuales corresponden a ecosistema húmedo tropical, muy húmedo tropical, seco tropical, seco premontano, muy húmedo premontano, pluvial premontano, pluvial montano bajo, pluvial montano, páramo pluvial sub-alpino, húmedo premontano, húmedo montano bajo y muy húmedo montano bajo (Fundación PA.NA.M.A., 2007).

Los ecosistemas en Panamá se encuentran amenazados principalmente por: la caza indiscriminada, deforestación,

expansión agrícola intensiva o no intensiva, desarrollo turístico, expansión ganadera, desarrollo residencial en el área rural, expansión poblacional hacia áreas naturales, entre otros (ANAM, 2010).

Cuadro 6. Lista de Ecosistemas, Extensión y Porcentajes del territorio de Panamá.

Fuente: Cuarto Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá, ANAM, 2010.

Ecosistemas de Panamá	Ubicación	Territorio que ocupa en Porcentaje (%)	Extensión en km ²
Húmedo Tropical	Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro, Los Santos.	32	24.530
Muy Húmedo Tropical	Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro, Los Santos, Guna Yala.	13.4	10.900
Seco Tropical	Darién	7	5.630
Seco Premontano	Coclé, Herrera, Los Santos	3	2.070
Húmedo Premontano	Chiriquí	3.5	2.400
Muy Húmedo Premontano	Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro, Guna Yala.	18	15.200
Pluvial Premontano	Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro, Los Santos, Guna Yala.	12.6	9.975
Pluvial Montano Bajo	Bocas del Toro, Chiriquí, Veraguas, Coclé, Darién.	3.2	2.300
Pluvial Montano	Bocas del Toro y Chiriquí.	2	1.185
Muy Húmedo Montano Bajo	Chiriquí y Veraguas	3.2	2.370
Muy Húmedo Montano	Chiriquí	2	<2.000
Húmedo Montano Bajo	Chiriquí	1	<1.500
Páramo Subalpino	Bocas del Toro	ND	
Manglares	Bocas del Toro, Chiriquí, Veraguas, Herrera, Colón, Panamá, Darién, Guna Yala.		16.400

Ecosistemas Marino Costeros

Un informe de las ONU establece que los océanos saludables son el sistema de captura y almacenamiento de carbono más rentable y eficiente²¹; sin embargo, la humanidad los está dañando y degradando a un ritmo acelerado. En este sentido, es importante resaltar la riqueza marino costera de Panamá como un aliado natural contra el cambio climático.

Los recursos marino costeros constituyen una de las mayores riquezas que tiene el país. La zona costero marina de Panamá tiene unos 2.988.3 km de longitud, de los cuales 1.700.6 km corresponden al litoral Pacífico y 1.287,7

km al Caribe. Esto significa que Panamá tiene la proporción costa/superficie más alta entre los países continentales de América Latina.

Por lo antes mencionado, las costas panameñas están entre las más diversas de Centroamérica, con una variedad de ecosistemas marinos que incluye manglares, estuarios, litoral arenoso, arrecifes, etc. Sin embargo, estos recursos se han visto gravemente amenazados por la presión que ejercen las actividades humanas (ANAM, 2010).

Las costas panameñas están pobladas por unas 76 especies de arrecifes, de las cuales 58 se desarrollan en el Caribe y 18 en el Pacífico (SCN-ANAM, 2011).

21 Información tomada de la página web de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en la siguiente dirección electrónica: <http://www.fao.org/news/story/es/item/36247/icode/>

El caribe panameño se caracteriza por la influencia oceánica y la proximidad de las montañas al mar, además de una gran diversidad de ambientes. Unos 250 Km de arrecifes de franja se distribuyen ampliamente a lo largo de la costa. En la parte central existe una sucesión de playas angostas entre acantilados, y hacia el Oeste la costa es regular y expuesta a las condiciones marinas. Cerca de la frontera con Costa Rica, predominan los manglares, pastos marinos y arrecifes de coral y el archipiélago de Bocas del Toro, conformado por unos 50 cayos; también encontramos el archipiélago de Guna Yala con más de 300 islas coralinas, que se extienden por más de 200 Km. En el litoral del Caribe se pueden encontrar zonas pantanosas y una franja angosta de manglares.

Por otra parte, las costas del Pacífico tienen un afloramiento que baja las temperaturas y aumenta los nutrientes en la estación seca. (ANAM, 2010).

Los principales ecosistemas costero-marinos del país son: ecosistemas de estuario, ecosistemas de manglares, ecosistemas de pastos, ecosistemas de arrecife de coral, ecosistemas del litoral rocoso y fangoso –arenoso.²²

22 Informe "Recursos Costeros-Marinos de Panamá", 1999. Elaborado para la Estrategia Nacional del Ambiente por ANAM.

Ecosistema de manglar

En Panamá los bosques de manglar se encuentran a lo largo de las costas del Pacífico (cerca del 95%) y de la costa del Caribe. De acuerdo al Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC)²³, en el golfo de Panamá se reporta la mayor cobertura de manglar, seguido por los golfos de Chiriquí, San Miguel y Montijo (Cuadro 7). En total, estos cuatro sistemas comprenden el 87.5% de los manglares de la República de Panamá (ANAM, 2014).

Humedales Marino-Costeros

Panamá tiene cinco áreas de humedales, reconocidas por su importancia mundial para la conservación a través de la Convención de Ramsar, estos son los humedales San Pond Sak y Damani Guariviara en la provincia de Bocas del Toro; Punta Patiño, provincia de Darién; golfo de Montijo en la provincia de Veraguas; y la bahía de Panamá, en la provincia de Panamá. De los 39 humedales inventariados para Panamá²⁴, 22 están vinculados a los ecosistemas marino-costeros. De estos, cinco son Sitio Ramsar como se mencionó anteriormente, ocho se localizan en áreas protegidas, y nueve no cuentan con ningún tipo de protección (ANAM, 2014).

23 En el Informe: Diagnóstico del estado actual de los manglares, su manejo y su relación con la pesquería en Panamá. I etapa, 2007.

24 CREHO. Inventario de los humedales continentales y costeros de Panamá. 2009.

Cuadro 7. Sectores de Mayor Cobertura de Manglares en Panamá.

Fuente: Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), 2007.

Sectores	Superficie (Km ²)	Porcentaje (%)
TOTAL	1587.3	87.5
Golfo de Panamá	568.8	31.4
Golfo de Chiriquí	501.3	27.7
Golfo de San Miguel	308.1	17.0
Golfo de Montijo	209.1	11.5

2.7. ÁREAS PROTEGIDAS

2.7.1. Sistema Nacional de Áreas Protegidas



El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SiNAP)²⁵ de Panamá, comprende 105 áreas protegidas, declaradas mediante leyes, decretos y acuerdo municipales de acuerdo a lo establecido en el artículo 66 de la Ley 41 General de Ambiente de 1 de julio de 1998. También, se adicionan las zonas de reservas y zonas de manejo especial, declaradas por la Autoridad de los Recursos Acuáticos (ARAP), mediante la potestad conferida por la Ley 44 de 23 de noviembre de 2006, con las cuales Panamá cuenta en su totalidad con 111 áreas protegidas.

El SiNAP comprende una muestra representativa de las 12 zonas de vida y una variedad de ecosistemas aún no clasificados, cubriendo una superficie aproximada de 3.579.488 ha que representa el 38.7% del territorio nacional. De esta superficie, unas 2.680.406,48 ha son terrestres, que corresponden al 35.85%; mientras que 899.041,93 ha (2.81%) son marinas (ANAM, 2014).

2.7.2. Áreas Protegidas

Del total de áreas protegidas que conforman el SiNAP (Cuadro 8), el 49% se establecieron por la ANAM, el 10% por Ley 21 de junio de 1997 y el 42% por las Autoridades Municipales. En el período 2009-2012, se declararon 13 nuevas áreas protegidas: tres por la ANAM (el Refugio de Vida Silvestre Humedal Bahía de Panamá, el Paisaje Protegido Isla Escudo de Veraguas- Degó y el Área de Uso Múltiple Donoso), dos por la ARAP (La Zona de Reserva Playa La Marinera, declarada mediante la Resolución ADM/ARAP 092 de 2010, localizada en Guánico, distrito

25 El SiNAP fue creado en 1992, bajo la denominación de Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre con el propósito de fortalecer las áreas protegidas, mediante resolución JD-022-92 del entonces Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), en la actualidad, ANAM. En 1994, ANAM mediante resolución JD-09-94 define las categorías de manejo de áreas protegidas en Panamá. En 1998, a través de la Ley General del Ambiente se reafirma la creación del SiNAP y se reconoce a la ANAM como su ente rector.

de Tonosí, provincia de Los Santos y La Zona Especial de Manejo Marino-Costero Zona Sur de Azuero la cual está localizada entre los distritos de Pocrí, Pedasí y Tonosí, provincia de Los Santos, declarada mediante la Resolución ADM/ARAP 095 de 18 de agosto de 2010); y ocho por las autoridades municipales en conjunto (ANAM, 2014).

Cuadro 8. Algunas Características de las Áreas Protegidas en la República, según Categoría de Manejo, Año 2012²⁶.

Fuente: Programa de Monitoreo de Efectividad de Manejo de Áreas Protegidas. Dirección de Áreas protegidas y Vida Silvestre, Autoridad Nacional del Ambiente.

Categoría de Manejo	Superficie (Km ²)
Total	35.784,8
Parque Nacional	11.870,2
Parque Nacional Marino	342,9
Parque Internacional	2.152,3
Parque Natural	2,5
Humedales de Importancia Internacional	1.410,1
Área Recreativa	3,5
Área Natural Recreativa	6,2
Área de Uso Múltiple	2.337,2
Área Silvestre	994,2
Bosque Protector y Paisaje Protegido	90,7
Bosque Protector	4.708,3
Corredor Biológico	432,4
Monumento Natural	89,0
Refugio de Vida Silvestre	1.389,6
Reserva Forestal	1.351,1
Reserva Hídrica	127,0
Reserva Hídrica y Bosque Protector	51,0
Reserva Hidrológica	1.294,1
Reserva Natural	1,2
Zona de Protección Hidrológica	24,4
Zona especial de Protección	6.558,3
Sin Categoría	536,6

Nota: Incluye todas las áreas protegidas de la Autoridad de los Recursos Acuáticos (ARAP)

26 Información de la página web del Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá, encontrada en la siguiente dirección electrónica: <https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P580160.pdf>

2.7.3. Efectividad en el Manejo de las Áreas Protegidas

El Programa de Monitoreo de la Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas (PMEMAP) permite la medición anual de la gestión de las áreas protegidas en el país, tomando como referencia cinco ámbitos diferentes: social, administrativo, recursos naturales y culturales, político-legal y económico financiero, con lo cual se determina el Índice de Efectividad de Manejo (IEM) del SINAP.

En el período 2009-2012 fueron monitoreadas 36 áreas protegidas, cubriendo estas una superficie aproximada de 2, 262,197.81 ha. Se estima que el IEM para el año 2009 fue Aceptable (Cuadro 9), mientras en los años 2010 a 2012 fue Regular, siendo el ámbito político- legal el de mayor nivel de gestión; mientras que el ámbito económico- financiero, fue el más bajo en todo este período.

Cuadro 9. Índice de Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas, por ámbito: Años 2009-2012.

Fuente: ANAM, Informes anuales del PMEMAP, 2009-2012.

Ámbito	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012
Administrativo	635	573	586	621
Económico-Financiero	488	474	479	451
Político-Legal	705	620	623	682
Recursos Naturales	632	590	565	603
Social	635	562	596	588

Nota: Escala de calificación del IEM de las áreas protegidas: 0-200= No Aceptable; 201-400= Poco Aceptable; 401-600= Regular; 601-800= Aceptable; Más de 800= Satisfactorio.

Los parques nacionales más importantes en el país son: el parque nacional Darién, el parque internacional La Amistad, el parque nacional Chagres y el parque nacional Coiba. El parque nacional Darién está ubicado a lo largo de la frontera con Colombia, y es el parque nacional más grande de Centroamérica, cuenta con una extensión territorial de 5, 694.3 km². En 1981, este parque fue declarado sitio de patrimonio mundial por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y reserva de la biósfera en 1982.

Al Oeste del país, se localiza el parque internacional La Amistad creado en el año 1988 como una iniciativa conjunta de los Gobiernos de Costa Rica y Panamá. Este parque, abarca un área de 2,152.3 km²; el mismo, por su importancia fue declarado como sitio de patrimonio mundial por la UNESCO en 1990.

Por otra parte, está el parque nacional Chagres, el cual es de gran importancia, no sólo para Panamá, sino para un segmento importante del comercio marítimo internacional, el cual cuenta con 1,312.6 km², y es responsable de la producción del 40% del agua utilizada en la operación del Canal de Panamá. Un aproximado del 50% de la población total del país también depende de este parque para el abastecimiento de agua para consumo en las ciudades de Panamá y Colón.

El parque nacional Coiba, creado en 2004 y declarado sitio de patrimonio mundial, se encuentra incluido en la lista indicativa de los bienes naturales de la UNESCO y forma parte del corredor biológico marino del Pacífico Este tropical, que incluye a las islas Galápagos (Ecuador), las islas Gorgona y Malpelo (Colombia) y la isla Cocos (Costa Rica), tiene una extensión territorial de 2,701.3 km² (SCN-ANAM, 2011).²⁷



²⁷ Los datos de superficie territorial de los parques nacionales más importantes del país fueron tomados de la página web del Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá: <https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P580160.pdf>

2.8. ASPECTOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS

2.8.1. Diversidad Cultural

Hace aproximadamente unos 9.000 años llegan al Istmo panameño los primeros pobladores, procedentes del Caribe, América del Sur y Centroamérica; desde entonces, estos grupos establecieron un sistema de intercambio y comercio de productos con los pueblos de la región. Esta condición de tránsito y de comercio, se acrecentó con la llegada de los españoles a partir del siglo XVI, los cuales a su vez incorporaron a otros grupos procedentes del África, y se consolida con la construcción del ferrocarril transístmico en 1855 y con la construcción del canal a inicios del siglo XX.

Como resultado de este intenso movimiento de flujos migratorios y comerciales, entre las Américas primero y entre Europa y América después; la República de Panamá heredó una gran riqueza étnica y cultural, reflejada en la composición actual de su población (SCN-ANAM, 2011).

Entre los diferentes grupos étnicos que conforman la población panameña, se pueden distinguir:

Indígenas.

Para los años 2000 y 2010 se reconocen oficialmente la existencia de 8 pueblos indígenas: Kuna, Ngäbe, Buglé, Emberá, Wounaan, Teribe/Naso, Bokota y Bri, los cuales representan el 12.3%²⁸ de la población total (Cuadro 10).

Cuadro 10. Población étnica de Panamá según Censo de Población y Vivienda 2010.

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEC.

Grupos étnicos de Panamá	Población según censo 2010 (habitantes)	Porcentaje de la población total (%)
Indígenas	414.559	12.3
Negro Colonial	77.908	2.29
Negro Antillano	65.113	1.91
Negroe	142.003	4.17
Otro-no declarado	28.265	0.836

Dado que nuestro país presenta atractivos migratorios para nativos de otros países, en el censo del año 2010 también se cuantificaron otras etnias indígenas provenientes de Norte, Centro y Suramérica, registrándose un total de 460 personas y las siguientes etnias: Doraz, Indio Colombiano, Wayupieyu, Bistoriani, Cachiquel – Guatemala – Azteca, Inca, Aimara – Bolivia –, Maya, Parandai –Perú –, Chibcha – Colombia – y Ladino.

Los grupos indígenas más representativos (Figura 8) son los Ngäbe-Bugle, que en conjunto representan el 68.3% del total de la población indígena, seguido por los Kunas (19.3%) y los Emberá (7.5%). Otros grupos menos numerosos son: los Wounaan (1.7%), los Teribes (1,0%), los Bri (0,3%) y los Bokotas (0,5%).



²⁸ Dato obtenido del Informe del PNUD, Imaginando un Futuro Común: Plan de Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas de Panamá, encontrado en la siguiente dirección electrónica: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKewjL2K7Whpn-MAhWLHR4KHxLIAY8QFggIMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.undp.org%2Fcontent%2Fdam%2Fpanama%2Fdocs%2Fdocumentos%2Fundp_pa_imaginandofuturocomun_pdi.pdf&usg=AFQjCNG2w8MqyvTEUswRlaxD4dYgjh8tA

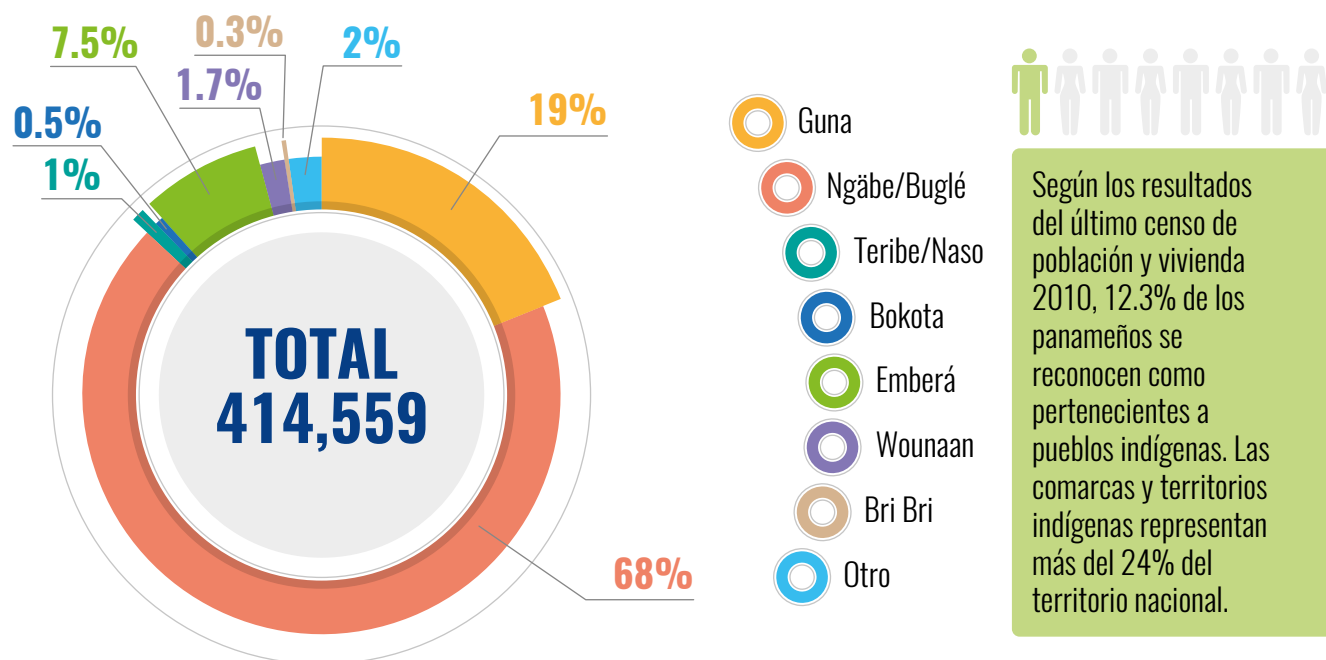


Figura 8. Distribución poblacional en porcentaje de los pueblos indígenas de la República de Panamá.

Fuente: INEC-2010. Elaboración propia.

Hispano-indígenas: Están conformados por los herederos del mestizaje, entre españoles e indígenas, corresponde al grupo mayoritario del país y se encuentra distribuido en toda la geografía nacional.

Afro-coloniales: Son los descendientes directos de los grupos traídos desde el África, por los colonizadores españoles, quienes ocuparon las costas e islas del Pacífico al Este del país.

Afro-antillanos: Este grupo llegó procedente de las antiguas colonias británicas y francesas en el Caribe, para cubrir las necesidades de mano de obra requerida durante la construcción del Canal de Panamá.

Otros grupos: Se destacan los chinos que arriban al país como mano de obra, a partir de 1850, al iniciarse la construcción del ferrocarril transístmico. Con la construcción del canal llegan pequeños grupos de españoles, italianos, griegos y de originarios de otros países del continente europeo (SCN-ANAM, 2011).

2.8.2. Perfil Demográfico

Los resultados finales del XI Censo de población y VI de vivienda del año 2010, indican que Panamá ha pasado de un crecimiento alto (3.17% en el periodo 1911-1920), a una tasa de crecimiento más lento (1.80%²⁹ en el periodo 2000-2010); sin embargo, se ha mantenido casi constante desde el año 1990 (2.00% para el periodo 1990-2000).

De acuerdo a lo anterior, se estima que este comportamiento en cuanto a la tasa de crecimiento poblacional, se mantendrá con algunas variaciones hasta el año 2050, como consecuencia directa de la disminución de la tasa global de fecundidad y la tasa bruta de natalidad a nivel nacional (INEC, 2012).

En la última década, la población de Panamá pasó de 2, 839,277 personas (año 2000) a 3, 405,813 personas en el año 2010, lo cual representa un incremento en diez años de 566,536 personas (INEC, 2010).

La esperanza de vida al nacer de los panameños, de 1950 a 2010 aumentó de 53.29 a 76.74 años, ganándose en este período un total de 23.5 años, causado en parte por el efecto del descenso de la mortalidad, en particular en los primeros años de la vida y al proceso de envejecimiento de

29 Datos del Banco Mundial, disponibles en la siguiente dirección electrónica:
https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&met_y=sp_pop_grow&idim=country:PAN:CRI:ISL&hl=es&dl=es

la población panameña, lo que se traduce en una ganancia media anual de 0.40 y 0.47 años en hombres y mujeres, respectivamente.

Este comportamiento también está relacionado con el descenso en los niveles de fecundidad y mortalidad, como resultado del desarrollo económico, político y social alcanzado por el país en estos últimos 60 años.

En cuanto a las tasas de fecundidad, en décadas pasadas, Panamá ha reflejado estructuras piramidales con bases anchas en los primeros grupos de edades que revelaban

una estructura de población relativamente joven.

Sin embargo, las actuales tendencias demográficas muestran de manera general, un crecimiento poblacional desacelerado en la primera década del siglo XXI, inducido principalmente por un descenso de la fecundidad y la mortalidad general e infantil, como consecuencia de mejores servicios de salud, mayor interés en la educación, mayor demanda en el mercado laboral, entre otros factores, que presentan una estructura poblacional encaminada al envejecimiento a mediano plazo (Figura 9) (INEC, 2012).

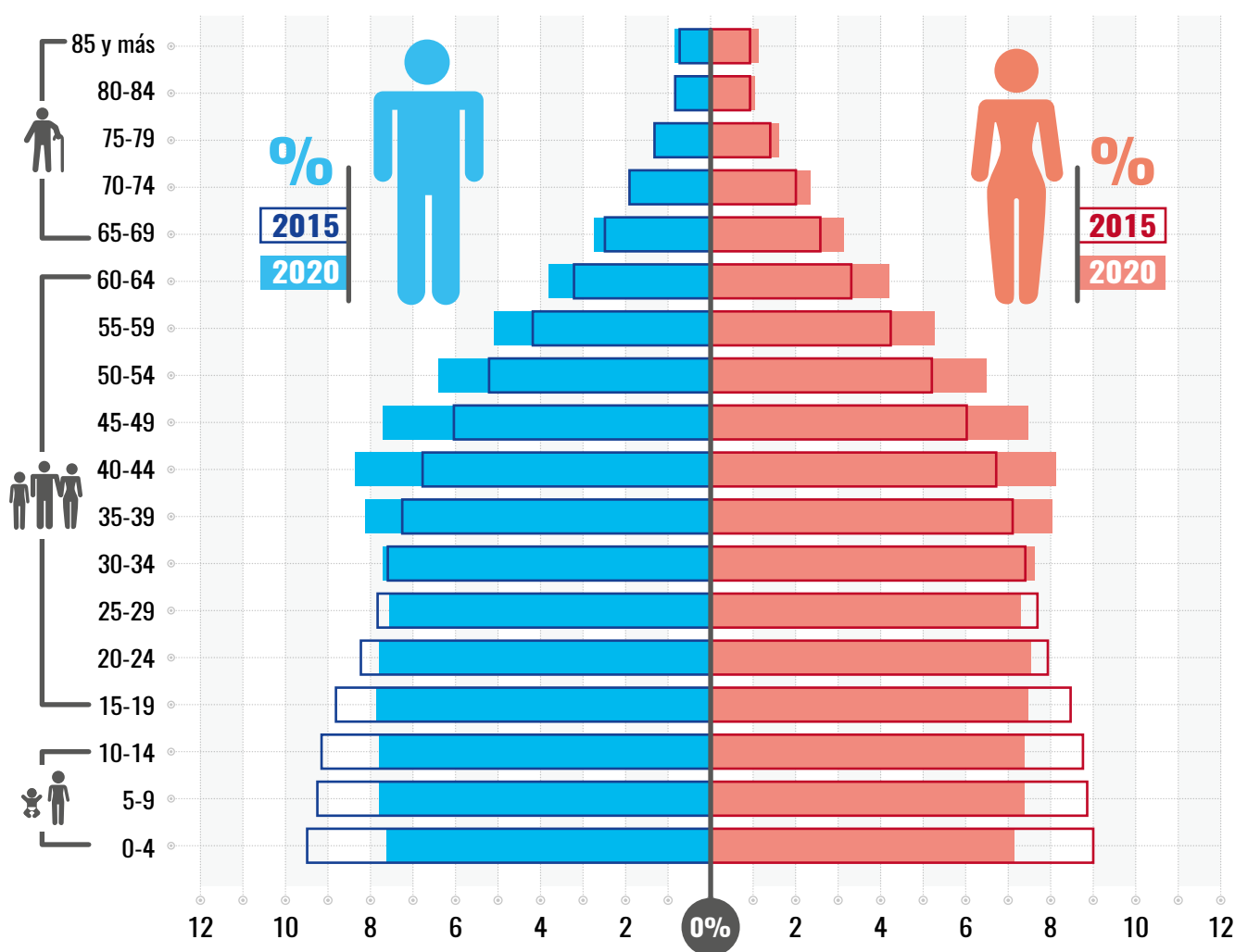


Figura 9. Pirámides de la población total de Panamá (2015 - 2020).

Fuente: Boletín 14. Estimaciones y proyecciones de la población de la república por provincia y comarca indígena, según sexo y edad. Años 2000-30. (INEC).
Fuente Secundaria: PNUD, 2015.

Por tanto, se puede señalar que en Panamá la relación de dependencia³⁰ ha caído en más de un tercio, durante el período comprendido entre los años 1950-2010, ya que ha pasado de 85 a 56 dependientes por cada 100 personas en edad productiva. Esto debido a que Panamá experimenta actualmente importantes cambios en la estructura de su población, propios de la etapa de transición demográfica, en equilibrio con el aumento en el grupo de edades entre 15-64 años, que representan el 65% de la población total, el declive de los menores de 15 años (27%) y la estabilidad del crecimiento del grupo de 65 años y más, que conforman el 8% restante (INEC, 2012; PNUD, 2015).

Para el año 1950, los menores de 15 años constituían el 42% de la población total. Durante el período 1970- 2010, su peso relativo muestra un descenso sostenido, y para el período 2010-2050, se proyecta que este grupo pase de 29 a 19 % de la población. En contraste, la población de 15-64 años ha mostrado un ascenso entre 1970 y 2010, el cual ha incidido favorablemente en una menor relación de dependencia, como se mencionó anteriormente; no obstante, pese a este comportamiento, se espera una desaceleración en su crecimiento para el período comprendido entre los años 2030-2050.

Por otra parte, al analizar las cifras absolutas de subpoblaciones en estos tres grandes grupos, se advierte que para los próximos 20 años (2010-2030) habrá una fuerte demanda de servicios básicos o presión demográfica en casi todos los grupos poblacionales. Tal es el caso, de la población entre 6 y 14 años de edad, que demandará el aumento de aulas en los centros de educación básica general (hasta noveno grado) dada la obligatoriedad de la educación mínima respaldada por la red de oportunidades, beca universal, transformación de la educación,

30 La relación de dependencia, es la razón de personas en edades en la que se atribuye "dependencia" (generalmente personas menores de 15 y mayores de 64 años de edad) entre la edad "económicamente productiva" (personas entre 15 y 64 años de edad) en una población.

acceso a tecnología, entre otros programas y planes gubernamentales.

El incremento en el volumen de jóvenes (de 20-29 años), no sólo representará para el país una mayor cantidad de electores, sino que traerá consigo mayores necesidades de empleo, vivienda y educación superior, lo que exigen del Gobierno actual y de los próximos, la planificación y establecimiento de estrategias y políticas sociales que puedan suplir estas demandas.

En relación a la población de adultos mayores (60 años y más de edad) mostrará un crecimiento más acelerado en comparación a las últimas décadas. Se prevé un alto porcentaje de población longeva que superará el millón de personas alrededor del 2040. El envejecimiento de la población ejercerá por tanto, una mayor demanda en materia de salud y en las propias finanzas (jubilaciones y pensiones) de la Caja del Seguro Social y del Ministerio de Salud (INEC, 2012).

En cuanto a la distribución de la población en áreas urbanas y rurales, la población del área urbana se caracteriza por tener una tasa de crecimiento relativamente alta, producto del desplazamiento de población del área rural y de inmigrantes de otros países. Así, en 1950, la población urbana representaba el 36% de la población del país, en 2010, esta proporción varió drásticamente con un 65,1% de la población residente en las áreas urbanas y un 34,9% en el sector rural, lo cual indica un aumento en la tasa de crecimiento de la población urbana en los períodos 1980- 1990, 1990-2000 y 2000-2010, en tanto que la de la población rural, para los mismos períodos, decreció.

El crecimiento de la población en las áreas urbanas ha generado una sobredemanda de los recursos naturales y sus servicios, afectando la capacidad de los ecosistemas en general (SCN-ANAM, 2011; INEC, 2010).

2.8.3. Vivienda

Con respecto a las condiciones de vivienda, de acuerdo con el XI Censo de Población y VII de Vivienda, se manifiestan situaciones diversas; por ejemplo, los resultados muestran que en las comarcas el logro es muy bajo, a excepción de la Comarca Emberá Wounaan, en la cual se registra un avance en el período 2010-2014. Por otra parte, la provincia de Darién, manifiesta un avance que se aproxima al 50% de logro en vivienda y servicios públicos, y en el resto de las provincias, se registra un logro entre el 50 al 70% (PNUD, 2015). Para el período 2015-2019, el Programa de Gobierno "Techos de Esperanza", enfocado en construir

o mejorar las viviendas, invertirá B./ 400 Millones para el beneficio de 25 mil familias. Hoy en día muestra resultados en Distritos de las Provincias de Panamá y Colón, por ejemplo.

Desde el año 1992, se han realizado fuertes inversiones para alcanzar las coberturas de viviendas con acceso a agua apta para consumo humano. A nivel nacional, el acceso al agua, se incrementó de 80,7% en 1990 a 92,9% en 2010. En el Sector Rural, de 57,1% en 1990 a 78,1% en el 2010. El número de viviendas con servicio sanitario se

incrementó de 93,1% en 2000 a 94,5% en 2010, estando el 33,1 % de la población conectada a alcantarillado, el 30% a un tanque séptico, y el 31,4% a una letrina (MINSa, 2013).

El crecimiento acelerado que experimentan las principales áreas urbanas del país, propició un crecimiento desordenado, y la proliferación de asentamientos informales. De acuerdo con datos del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), en el año 2010 se contabilizaron 472 asentamientos informales con una población de 68.684 familias, cifras que se elevó a 507 asentamientos y 69.000 familias, aproximadamente 348.000 personas, algo más de un 10% de la población nacional, siendo la provincia de Panamá donde se concentraban el 70% de los asentamientos informales.

En cuanto a servicios de agua y saneamiento, el 92% de la población cuenta con acceso a acueducto público o particular, no obstante, en las comarcas indígenas y Darién y por lo general en la costa del Caribe, con la salvedad de la provincia de Colón y algunos enclaves de la provincia de Bocas del Toro, la proporción de población con abastecimiento de agua desde acueducto público es reducida; incluso dentro de la provincia de Panamá hay casi 6.000 viviendas abastecidas mediante carro cisterna y casi 2.000 desde río o quebrada. En las zonas urbanas existen valores tarifarios relativamente bajos, que llevan a consumos importantes (más de 350 litros/ hab-día en Panamá, valor comparable al de Buenos Aires), sin olvidar que una fracción significativa de la población que tiene acceso al agua no paga por el servicio.

Es importante mencionar que el Estado, ha establecido su programa de Sanidad Básica 100/0 a través del Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible de Panamá (CONADES), con el propósito de dotar al país de agua potable las 24 horas del día y eliminar las letrinas a nivel nacional mediante la construcción de baños higiénicos. La meta de este Programa se ha establecido en la construcción de baños higiénicos en más de 300.000 hogares en el país, para mejorar la calidad de vida de más de un millón de personas.

En el tema de alcantarillado público, sólo los grandes núcleos urbanos y su entorno, con pocas excepciones, cuentan con alcantarillado, y un tercio de las viviendas cuentan con servicios conectados al alcantarillado; sin embargo, estar conectado a la red no implica la dotación de infraestructuras de depuración. El nivel de cobertura de alcantarillado es del 56% a nivel nacional, manifestándose graves desigualdades territoriales en la cobertura y calidad del servicio.

Casi un 30% de las viviendas están conectadas a fosas sépticas, una solución sencilla en un país con una alta proporción de vivienda unifamiliar, pero altamente susceptible de contaminación difusa, y una proporción comparable utiliza letrinas, tanto en zonas rurales como en asentamientos informales. En materia de saneamiento Panamá (70% de cobertura) es claramente deficitario en comparación con muchos países de América Latina y el Caribe, quedando por detrás de Costa Rica (94% de cobertura) y Honduras (81% de cobertura).

De acuerdo con el Censo de 2010 el 86% de las viviendas cuentan con alumbrado eléctrico público y el 4% con alumbrado eléctrico comunitario. Se estima que un 5% cuentan con generadores, y algo más de un 7% recurren al queroseno o el diésel, esencialmente en las comarcas indígenas. La presencia del gas es testimonial (menos de 700 viviendas en todo el país), y por persistencia de la pobreza un 3% de las viviendas aún se ilumina mediante velas. El 66% de las viviendas cuentan con recolección de basura mediante carro recolector público o privado; el 25% incineran sus residuos, un valor que se reparte tanto por zonas urbanas como rurales. El relleno sanitario es el destino de algo más del 40% de los residuos, frente al 82% de Colombia o el 67.5% en Costa Rica.

Con el propósito de mejorar las condiciones de vida de la población, en los últimos años, la inversión social del Sector Público se ha orientado a programas como la Red de Oportunidades, 100 a los 70 (a partir de 2014 es 120 a los 70), Ángel Guardián, bonos familiares de alimentos, desarrollo infantil temprano, huertos y granjas comunitarios y escolares, almuerzos escolares, beca universal, becas de asistencia educacional, equipamiento de instrumentos tecnológicos, capacitación a educadores, bono escolar y alimentación complementaria, atención escolar de los niños con discapacidad, y fortalecimiento de la educación terciaria, las artes, la cultura y el deporte. En cuanto a la inversión pública, también se ha dirigido a programas de electrificación rural y de construcción de vivienda de interés social, la construcción de instalaciones del Ministerio de Salud del Primer Nivel de atención (MINSa-CAPSI), hospitales, escuelas modelo y otros proyectos (PEG, 2014).

2.8.4. Salud

Las instalaciones de salud en Panamá, pasaron de 839 en el 2007, a 860 en el 2011. De estas últimas, 7,2% son hospitales, 31,5% centros de salud y policlínicas, y 61,3% sub-centros y puestos de salud (ANAM, 2014).

Según los datos generados por el INEC en las estimaciones y proyecciones 1950-2050 La tasa bruta de mortalidad en la República de Panamá pasó de 13,8% en el año 1950 a 5.0% en el 2010.

En el descenso de la mortalidad general en Panamá, el componente de la mortalidad infantil³¹ ha sido el más importante. Sus cifras han descendido de una tasa de 50,6% (1.469) muertes por mil nacidos vivos en 1960 hasta 13,4% (910) muertes por mil nacimientos en el año 2010, y una reducción a 13,2% para el 2011 (INEC, 2010). Este descenso es resultado de los diferentes programas y proyectos que desarrollan el Ministerio de Salud (MINSA) y la Caja de Seguro Social, especialmente la política de gratuidad de la atención de los menores de 5 años, y la Estrategia de Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia (AIEPI)³² (ONU-ODM, 2014).

Uno de los principales desafíos en materia de salud es la desnutrición infantil (19% de los menores de 5 años presentan desnutrición crónica, de los cuales el 62% están en las Comarcas). En el tema de mortalidad materna³³, Panamá se planteó como desafío, reducir al 2015 en tres cuartas partes la tasa de 53,4 por cada 100 mil habitantes

31 La tasa de mortalidad infantil se refiere a la probabilidad de morir que tiene un recién nacido antes de cumplir un año de vida.

32 El Programa de AIEPI es una estrategia de salud, que Surge como una herramienta adecuada para avanzar en la respuesta y solución a los problemas de los niños y niñas menores de 5 años. Elaborada en conjunto por la OPS/OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), enfoca la atención sobre los niños y niñas y no sobre la enfermedad.

33 La tasa de mortalidad materna se refiere al número de mujeres que fallece anualmente por causas relacionadas con el embarazo, el parto y el puerperio, por cada 100 mil nacidos vivos.

que prevalecía en el año de 1990. Sin embargo, y como revela el IV Informe País de los Objetivos de Desarrollo del Milenio publicado en el 2014, la tasa de mortalidad materna al 2012 se ha incrementado a 64.9. La mortalidad infantil presenta un panorama similar, si bien ha disminuido progresivamente en las últimas dos décadas, de 20,4% en el año de 1990 a 14,3% en el 2012, no se logró reducir este indicador a 6.3% para el año 2015, como se había propuesto (PEG, 2011).

Por esta razón se ha planteado la necesidad de reducir en dos terceras partes la mortalidad de las niñas y los niños menores de 5 años mediante estrategias y programas dirigidos a mejorar las condiciones del cuidado infantil y los servicios de atención primaria de la salud. Estas estrategias incluyen: el control de salud de los menores, la vacunación masiva, y los programas de nutrición; el mejoramiento de los servicios básicos, especialmente en lo referente al agua potable y el saneamiento; elevar los niveles de educación de la población, específicamente de las mujeres; y, avanzar en la educación en salud sexual y reproductiva (ONU-ODM, 2014).

Por otra parte, la esperanza de vida al nacer se incrementó de 59,3 a 77,16 años en el período comprendido entre los años 2000-2012 (MINSA, 2014). Se estima en promedio una ganancia en la esperanza de vida al nacer de 0,8 años entre 2010 y 2014, con valores que superan los 1,3 años en las comarcas (PNUD, 2015). En el año 2013, se registra un porcentaje de nacidos vivos de 92,8%, mientras que la tasa bruta de mortalidad registrada es del 4,61% por 1.000 habitantes (Cuadro 11).³⁴

34 Datos obtenidos del Documento: Indicadores Generales de la República de Panamá: Año 2000-2013 en la página web del MINSA, en la siguiente dirección electrónica: http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/indicadores_republica.pdf

Cuadro 11. Principales Indicadores de Salud: 2000-2010-2013.

Fuente: MINSA, Indicadores Generales de la República de Panamá: Año 2000-2013.

Indicador	Año 2000	Año 2010	Año 2013
Esperanza de vida al nacer (En años)	74,3	75,9	77,3
Tasa de fecundidad (Por mil mujeres entre 10-49 años)	72,1	63,2	62,8
Tasa Global de Fecundidad	2,7	2,4	2,4
Porcentaje de nacidos vivos	90,5	92,7	92,8
Tasa de mortalidad general (Por mil habitantes)	4,1	4,7	4,6
Tasa de defunciones maternas (Por mil nacidos vivos)	6,2	6,0	5,5



Foto: MiAMBIENTE

2.8.5. Educación

Existe un amplio consenso con respecto a que la educación es una de las herramientas más exitosas para potenciar las capacidades de la población, aumentar los ingresos y reducir las brechas de desigualdad. En Panamá, pese al aumento en el gasto en educación en los últimos años, las debilidades en materia educativa y desarrollo del capital humano aún persisten, y constituyen uno de los obstáculos más importantes para lograr la equidad, la competitividad y el completo desarrollo productivo y social del país.

Panamá muestra avances bastante significativos, de data reciente, en materia educativa, particularmente en lo que respecta a cobertura de la educación preescolar, pre-media y media, mejorando los niveles de permanencia en el sistema de la población en edad escolar.

Sin embargo, los aspectos relacionados con la calidad educativa y la igualdad de oportunidades, no han llegado a los mismos resultados. Esta situación se refleja en las puntuaciones que otorgan índices internacionales como el Índice de Garantía de Competitividad (IGC), o los recientes exámenes PISA³⁵, donde Panamá ha obtenido una baja calificación en estas pruebas, lo cual denota un déficit en áreas fundamentales del conocimiento, que determinan el desempeño futuro de los estudiantes, como son matemáticas y ciencias (PEG, 2014).

Entre los logros más significativos en temas de educación, se incluyen la cobertura universal en primaria, la reducción de la deserción escolar, una mayor permanencia de niños y niñas en el sistema, el inicio de la atención y educación en primera infancia, así como mejoras en la paridad entre los

géneros en la enseñanza primaria. También, se han aumentado los niveles de alfabetización, los años promedio de educación y la cantidad de docentes con educación superior. En cuanto al nivel superior de enseñanza, se ha iniciado en el país el proceso de evaluación y acreditación de las universidades, con la finalidad de mejorar la calidad de enseñanza en las mismas.

Por su parte, las comarcas indígenas y las provincias de Darién y Bocas del Toro, que tienen los indicadores más desafiantes, también registran avances y se ha logrado una mayor escolaridad de las mujeres; no obstante, aún persisten grandes disparidades en materia educativa en el país.

En cuanto a estadísticas educativas, en el periodo entre los años 2000 a 2010 se han registrado aumentos en las tasas netas de matrícula para todos los niveles de enseñanza. Sin embargo, se evidencia una incapacidad para mantener a los alumnos en el sistema educativo, ya que en el primer nivel de enseñanza la matrícula neta es del 96,8% y disminuye en la medida en que se pasa a la siguiente etapa educativa (68,9% en educación media y pre-media y 45,7% en la educación superior, en el 2010). En términos generales, esta situación implica que un 52% de los estudiantes de la primaria no se matricula en la universidad, perdiendo de esta forma, una valiosa oportunidad para asegurarse un futuro con mayor bienestar.

En cuanto al índice de analfabetismo, este alcanza al 5,5% de la población de 10 años y más de edad (148.747 personas), de los cuales 13.546 son jóvenes entre 15 y 24 años (2,4%), según cifras del Censo del 2010. Darién, Bocas

35 PISA: Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes.

del Toro, Veraguas y las tres comarcas indígenas tienen niveles de analfabetismo superiores al 10% en el mismo año. Así, a pesar de registrarse una mejora significativa en el caso de las comarcas indígenas, el analfabetismo las sigue impactando con mayor fuerza, con promedios del 27,2%, flagelo que afecta más a las mujeres (34,9%), elevando los niveles de pobreza que caracterizan a esas zonas, indicando que las mujeres tienen menos oportunidad a la educación en relación a los hombres (Cuadro 12).

Cuadro 12. Algunos Indicadores Educativos Según Promedio Nacional y Comarcas Indígenas 2010.

Fuente: Ministerio de Educación (MEDUCA), Dirección de Estadística Educativa 2010.

Indicadores	Promedio Nacional	Promedio de las Comarcas Indígenas
Años de Escolaridad	9.2	4.1
Años de Escolaridad de Hombres	9.0	4.7
Años de Escolaridad de Mujeres	9.4	3.5
Analfabetismo Hombres	4.9	19.5
Analfabetismo Mujeres	6.0	34.9
Tasa de Repitencia en Primaria	5.5	14.3
Tasa de Deserción en Primaria	1.0	3.3
Tasa Bruta de Matrícula en Media y Pre-media	72.1	44.7

Los años de escolaridad promedio en Panamá alcanzaron los 9.2 años lo que implica un avance de 0.8 años adicionales con respecto al año 2000. La provincia de Panamá es la única que presenta un nivel superior a este promedio a la culminación de la escuela primaria y pre-media, con 9.29 y 9.76 años de escolaridad, para hombres y mujeres, respectivamente (FUNDESPA, 2013).

El porcentaje de escolarización pendiente indica que, en promedio, el 19.84% de niñas y niños de 5 años de edad, y el 11.90% de los de 6 años de edad, no han iniciado su escolaridad. Lograr cobertura universal en este nivel es necesario para alcanzar un desarrollo adecuado previo a su ingreso a la educación primaria.

En la escuela primaria, se ha resuelto casi al 100% el problema de cobertura. De igual forma, se ha logrado aumentar el tiempo de permanencia de los alumnos dentro del sistema educativo, con lo cual la deserción se ha reducido a poco más del 10%. Por otra parte, el 91.6% de los docentes que enseñan en primaria han recibido un mínimo de formación pedagógica formal. También, se ha incrementado el acceso a las tecnologías de la información y de acuerdo a datos del Ministerio de Educación de 2010, el 72.9 % de las escuelas públicas contaban con computadoras para uso de los estudiantes; No obstante, a pesar de estos importantes avances, Panamá no ha logrado superar las deficiencias en la calidad de la educación primaria.

Por su parte en los niveles de pre-media y media, en el lado positivo vemos que de acuerdo con la medición

del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (Informe sobre el Desarrollo Humano 2013), el 62,1% de la población panameña ha completado la escuela secundaria.

A nivel de la Educación Superior, las cifras señalan que en el año 2010 había un total de 139.116 alumnos matriculados en la universidad y 18.670 en otras instituciones de nivel post-media. Sin embargo, también destaca el hecho de que el número de graduados en ese mismo año fue de 21.821, indicando que sólo un 15,7% egresó de la universidad, en relación a la matrícula. Cabe resaltar que el 59,7% de los graduados en este año fueron mujeres. Sin lugar a dudas estos números muestran un crecimiento significativo en la cobertura comparado a décadas anteriores (PEG, 2014).

Panamá es signataria de compromisos en pro del mejoramiento de la calidad de la educación y el logro de la cobertura universal para todos los panameños y panameñas, especialmente, para la población más vulnerable. En el marco de las recomendaciones de estos cónclaves, Panamá ha mostrado significativos avances en el cumplimiento de algunos de los compromisos internacionales asumidos. Durante la última década, como ya se ha mencionado, se ha experimentado un mayor acceso a la educación en todos los niveles. A pesar de los logros en acceso y cobertura tanto en la escuela primaria como en la pre-media y media, así como en la formación universitaria, aún persisten retos en la enseñanza universal, la calidad de la educación y su pertinencia (FUNDESPA 2013).

La Investigación en Panamá

En los últimos 10 años el país no ha aumentado sus inversiones en investigación, por el contrario, en relación al PIB, las ha reducido. Para el año 1990 la inversión era 0.4% del PIB y en 2012 había bajado al 0.2%, lo cual indica que no existe un sistema financiero adecuado para emprendimientos tecnológicos y de innovación. Esta situación contrasta grandemente con muchos países de la región de América Latina que han aumentado su inversión sistemáticamente y creado múltiples instrumentos fiscales y no fiscales para promover la inversión en investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

En Panamá, todavía es pequeño el número de investigadores. Hasta el año 2012 se contaban con apenas 500 investigadores activos, es decir 142.46 por cada millón de habitantes, comparado con Brasil (1,189.61), Costa Rica (763.70), Uruguay (643), Colombia (347.53), y Bolivia (199.21). Diversos estudios empíricos muestran que un país requiere cerca de 1,000 investigadores por cada millón de personas, si es que la investigación que se ejecuta ha de tener impacto (PEG, 2014).

De acuerdo con la SENACyT, el país enfrentará, en los próximos 25 años, cuatro grandes desafíos interdependientes. El primero de ellos, alcanzar un mayor nivel de desarrollo sostenible; el segundo y tercero, están estre-

chamente vinculados al primero, avanzar en el desarrollo inclusivo y consolidar altos niveles de competitividad sostenible, respectivamente. Sin embargo, ninguno de los desafíos señalados podrá ser enfrentado sin una mayor capacidad de generación, adaptación, difusión y utilización de conocimiento, con la presencia de un capital humano calificado y la realización de investigación propia. Constituye por ello, un cuarto desafío la creación y el fortalecimiento de dicha capacidad.

Para enfrentar estos desafíos, se adopta una Política que provee el marco de acción del Estado panameño que debe guiar el desarrollo de la ciencia, la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en los próximos 25 años, mediante una estrategia que cuenta con dos niveles. Uno básico, dirigido a fortalecer la base y la cultura científica y tecnológica del país, y uno más especializado que se concentra en sectores de aplicación de la ciencia con alto potencial para el desarrollo del país. En cada uno de esos niveles se presta atención a la capacidad de innovar, sobre todo en el sector privado, a la competencia en investigación y desarrollo, y al desarrollo de los recursos humanos. El plan reconoce cinco sectores principales de énfasis: Transporte y logística, Tecnología de Información, Biociencias, Turismo y Agroindustria y también se incluyó el tema de Cambio Climático como sector de investigación de gran importancia en el país (SENACYT, 2015).

2.8.6. Índice de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH)³⁶ ubica a la República de Panamá entre los seis países con más alto nivel de desarrollo humano de la región latinoamericana, y ha demostrado un mejoramiento en su desempeño durante la última década (véase Figura 10) (PNUD, 2011).

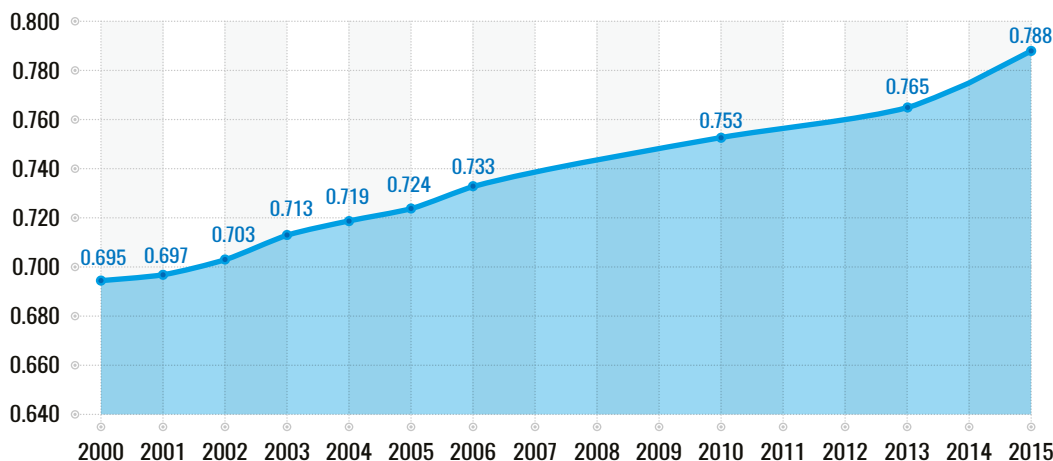


Figura 10. Evolución del IDH de Panamá (Periodo 2001-2015).

Fuente: PNUD; Informe Nacional de Desarrollo Humano, Panamá 2014, "El Futuro es Ahora"; PNUD/AECID: Atlas de Desarrollo Humano y Objetivos de Desarrollo del Milenio, Panamá 2010; PEG, 2014. Datos de PNUD 2017 para IDHP.

36 El IDH es un importante indicador del desarrollo humano que elabora cada año las Naciones Unidas. Se trata de un indicador que, a diferencia de los que se utilizaban anteriormente y que medían el desarrollo económico del país, analiza la educación, la salud y los ingresos.

Para el año 2014, el IDH de Panamá fue de 0.780 puntos, lo que representa una mejora con respecto al año 2013 en el que se situó en 0.765; sin embargo, quedan acciones pendientes en cuanto a distribución de la riqueza se refiere. (ANAM, 2014). Para el 2015, de acuerdo al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Panamá es considerado un país de desarrollo alto, al tener un IDH estimado por PNUD de 0.788, implican un incremento en comparación al año anterior y como reflejo del aumento en la esperanza de vida, años promedio de escolaridad y al ingreso nacional bruto.

Por otra parte, el IDH rural de Panamá continúa siendo más bajo que el urbano; sin embargo, el crecimiento del primero ha sido superior, indicando que la situación de la población rural tiende a mejorar relativamente en mayor medida que la del área urbana, posibilitando una reducción de la brecha de desarrollo existente entre ambas. Con respecto a las Comarcas Indígenas Emberá y Ngäbe Buglé, son los espacios que han experimentado un mejor desempeño en la progresión del IDH, siendo muy superior a la media nacional; sin embargo, no sucedió lo mismo con la Comarca Guna Yala, cuyo crecimiento es inferior a la media del país (PEG, 2014).

2.8.7. Pobreza Multidimensional

En Panamá, los niveles de bienestar han mejorado durante el período 1991-2012 en lo referente a niveles de pobreza general, pobreza extrema y no extrema. La pobreza general ha disminuido desde 42.1% en el año 1991 a 26.5% en el 2012; el decrecimiento que muestra la pobreza extrema es de 26.0% en 1991 a 11.1% en 2012; mientras que la pobreza no extrema ha descendido de 16.2% en 1991 a 15.4% en el 2012.

La mejoría en los niveles de pobreza, y más concretamente, de pobreza extrema, ha sido el resultado de varios factores, entre los que se destaca la reorientación del Sistema de Protección Social. A partir del año 2006, los subsidios dirigidos a la población en situación de vulnerabilidad y de pobreza extrema fueron transformados en redes de protección social con la finalidad de ampliar la cobertura, calidad, eficacia y eficiencia en la oferta de los servicios sociales.

Para el año 2012, la pobreza general se estimó en 26.5%, un menor porcentaje respecto al año anterior, cuando el 27.6% de la población se encontró en dicha condición. La pobreza se redujo en todas las categorías de su medición³⁷: la pobreza extrema o indigencia pasó de 11.5 a 11.1%; y la pobreza no extrema de 16.1 a 15.4%. Por otra parte, la proporción de no pobres aumentó de 72.6 a 73.5% (Figura 11).

El número de personas en condición de pobreza extrema o indigencia y de pobres no extremos bajó tanto en las áreas urbanas, como en las rurales. En el área urbana disminuyó principalmente la proporción de indigentes (8.8%), por el mayor acceso a los programas sociales (cuentan con mayor información y las instituciones públicas son más cercanas); y en el área rural, la de los pobres no extremos también

disminuyó (3.4%). Las personas no pobres aumentaron en las áreas urbanas, pasando de 84.7 a 85.3%; y en las áreas rurales, de 49.6 a 50.1% (ANAM, 2014).

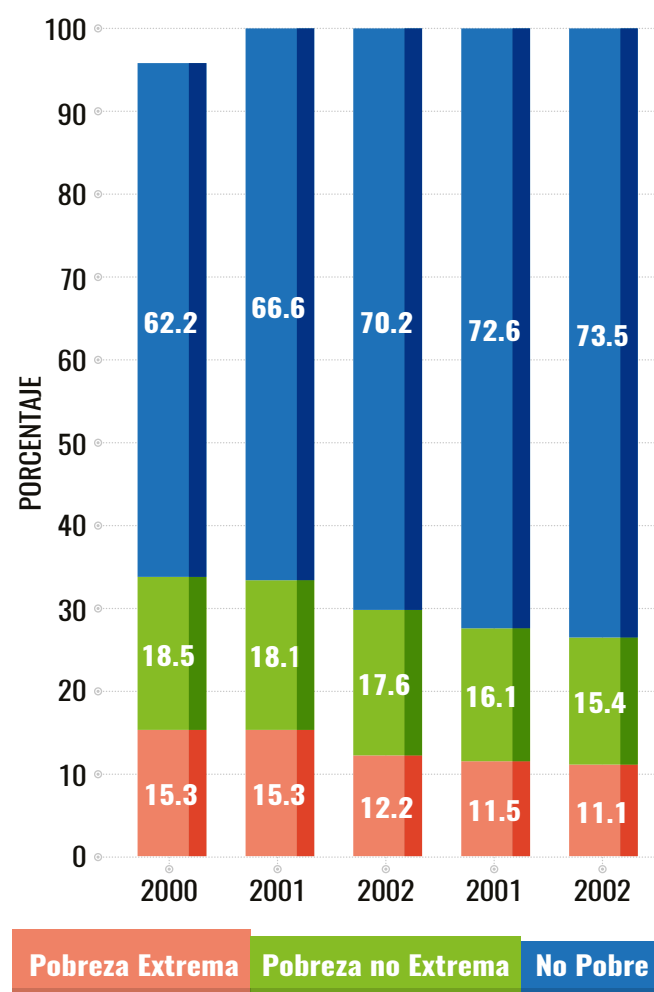


Figura 11. Evolución de los niveles de bienestar en Panamá: Años 2008-2012.

Fuente: Dirección de Análisis Económico y Social, Ministerio de Economía y Finanzas. Informe Económico y Social. 2012.

³⁷ Dentro de la pobreza extrema o indigencia, se incluyen todas las personas que viven con menos de un B/.1.00 al día; mientras que en pobreza no extrema, se incluye a aquellas personas que tienen necesidades básicas insatisfechas.

En cuanto al Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)³⁸, calculado a partir de los datos del Censo del año 2010, tomando en cuenta nueve indicadores sociales (Figura 12), señala que la Pobreza Multidimensional (PM) en el país era de 14,1% en el promedio nacional (año 2010) pero fluctúa en un rango que va desde 4,2% en Panamá a 89,5% en la comarca Ngäbe Buglé. Para el 2017, las estimaciones realizadas por el MEF sobre IPM a nivel nacional indican un 8,3%.

38 El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) identifica múltiples privaciones individuales en materia de educación, salud y nivel de vida. Este índice utiliza micro-datos de encuestas o censos y todos los indicadores necesarios para construir la medida deben provenir de la misma fuente.

Si se suma la población vulnerable al año 2010, aquella que está cerca del límite de PM, el promedio nacional sube a 23,3% de población en pobreza multidimensional o vulnerable. Al sumar ambas poblaciones las comarcas quedarían de esta manera: Ngäbe Buglé con el 98%, Guna Yala con el 90% y Emberá Wounaan, con el 80%.

El área urbana muestra una baja incidencia de PM (3,7%), aunque un importante nivel de vulnerabilidad (8,9%). En el área rural la PM llega a 34,6% y la vulnerabilidad a 9,6%, mayor que la del área urbana, como era de esperarse.



Figura 12. Dimensiones e Indicadores utilizados para calcular el IPM 2010.

Fuente: PNUD, 2015.

Vale destacar que la provincia de Panamá, con la incidencia más baja de PM (4,2%) responde a este patrón urbano de mayor peso de la vulnerabilidad (9,1%). Las provincias de Panamá, Los Santos, Herrera y Colón presentan menos de 10% de PM, en tanto Chiriquí y Coclé están entre 12 y 15%, Veraguas 24,3% y Bocas del Toro y Darién 36% (PNUD, 2015).

El progreso económico del país ha permitido reducir en gran medida, los niveles de pobreza (general y extrema) y las activas políticas sociales han logrado disminuir la brecha existente entre los espacios urbanos y rurales y entre las provincias y comarcas indígenas; sin embargo, estas brechas son aún muy acentuadas y requieren de un esfuerzo continuo para lograr una reducción mayor de estos desequilibrios (PEG, 2014).

2.9. SECTORES ECONÓMICOS

Panamá es un país que tiene un alto crecimiento económico, con una tasa promedio de crecimiento durante el periodo 2001 a 2011 del 6.4 %, y uno de los ingresos per cápita más altos de la región; sin embargo existe mucha desigualdad en los niveles de ingresos de las distintas regiones del país, así como en el nivel de provisión de servicios básicos. Es por ello que aunque el Panamá tenga uno de los ingresos per cápita más altos de Latinoamérica, y servicios de transporte y logística tan avanzados como los de países desarrollados, todavía hay áreas del país rezagadas (PNUD, 2011).

Datos más actuales, indican que la economía creció un 6.2% en el año 2014 (un 6.5% para el 2015) al totalizar el Producto Interno Bruto (PIB) en B/.35,642.2 millones, a precios de 2007. Este crecimiento económico fue más lento que el de los últimos tres años (Figura 13) debido al menor dinamismo de la demanda externa que afectó el comercio al por mayor, la conclusión de grandes proyectos de infraestructura a nivel nacional y el desempeño del sector público al tratarse de un año de elecciones y del inicio de una nueva administración de Gobierno.

Por otra parte, a pesar de que más personas estuvieron ocupadas (23,009), la tasa de desocupación se incrementó de 4.1% a 4.8%. Sin embargo, aumentó la mediana de salarios mensuales (6.5%), a lo que contribuyó la entrada en vigencia del nuevo salario mínimo en enero de 2014 (MEF, 2014).

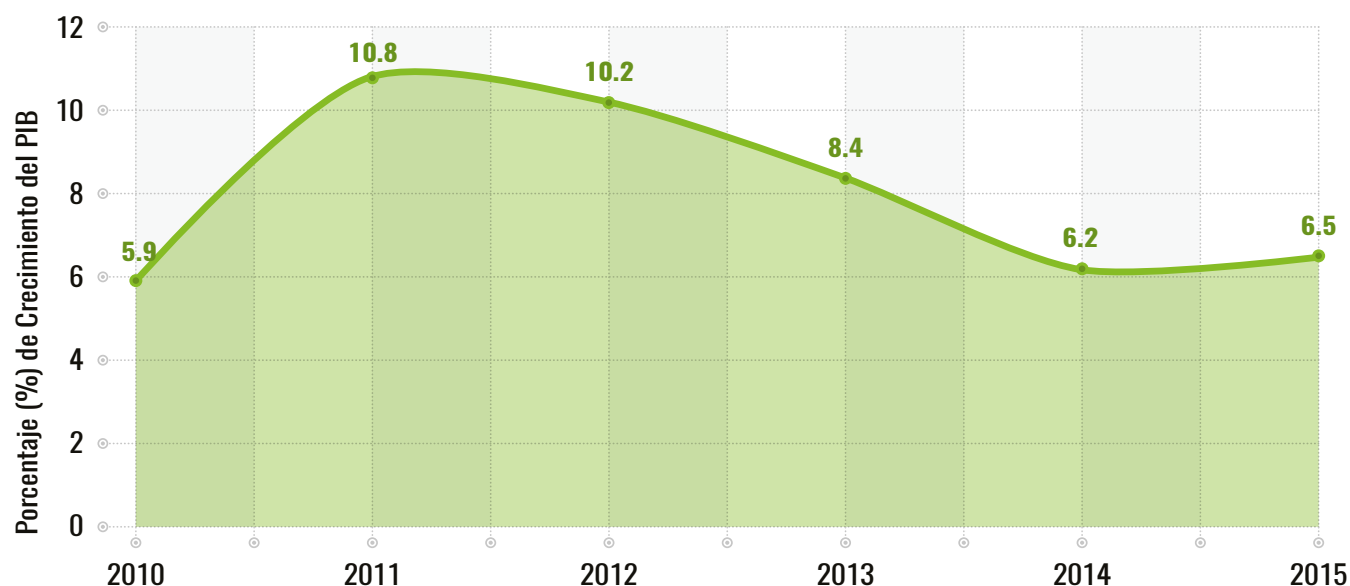


Figura 13. Crecimiento Económico de Panamá: Años 2010-2015 (En Porcentaje).

Fuente: INEC; MEF, Dirección de Análisis Económico y Social, 2014.

Desde el punto de vista de la demanda agregada, la dinámica de la economía proviene de tres motores de crecimiento claramente definidos: las exportaciones de bienes y servicios, la inversión en construcción y el consumo³⁹, donde las actividades económicas de mayor crecimiento fueron: la pesca, construcción, explotaciones de minas y canteras, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, transporte, almacenamiento y comunicación (Figura 14) (MEF, 2014).

39 Información reportada en la Segunda Comunicación Nacional de Panamá, ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Frente al Cambio Climático, ANAM, 2011.

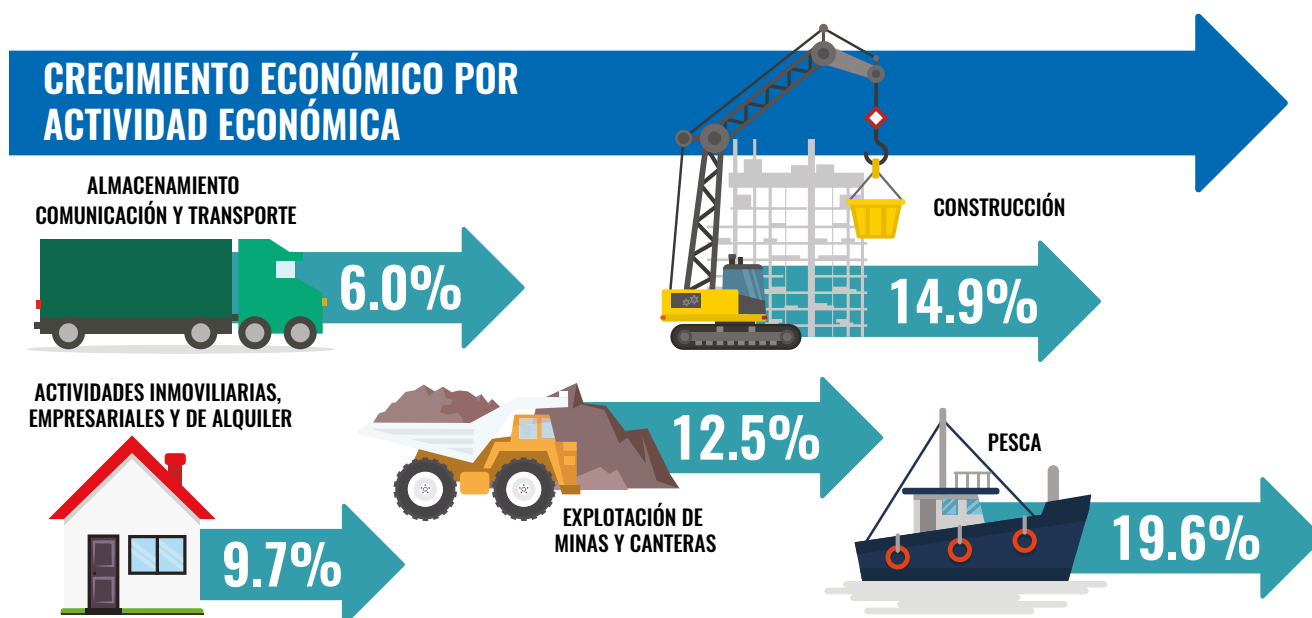


Figura 14. Crecimiento Económico en Porcentaje (%) por Actividad Económica.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Informe Económico y Social del MEF, 2014.

De forma general, en los rubros de electricidad, gas y agua y el comercio al por mayor y menor, el crecimiento económico fue bastante moderado; en el caso de la primera debido a las afectaciones que tuvo la generación hidráulica a inicios del año 2014; y en el Comercio, por las menores ventas en la Zona Libre de Colón. Sólo el Producto Interno Bruto de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura disminuyó, en comparación con el resto, debido a los efectos adversos que produjo el clima y por la menor demanda en el mercado internacional de algunas de las frutas de exportación como la piña.

En lo que respecta al comercio exterior, el déficit de cuenta corriente ascendió a B/.5.258 millones, donde fue sobresaliente el crecimiento de las exportaciones de servicios (10,7%), en el cual tradicionalmente el país ha sido competitivo.

Hubo suficiente cantidad de divisas, especialmente por los recursos que llegaron por vía de la inversión directa extranjera (B/.4.718,9 millones), la cual representó para Panamá el 16.4% del Producto Interno Bruto nominal.

La inflación fue 2,6%, siendo esta la menor tasa en los últimos cinco años, como resultado de la disminución del precio del petróleo y sus derivados, y de los alimentos en los mercados internacionales.

2.9.1. Logística del Canal de Panamá

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) inició en 2007 la ampliación del Canal de Panamá, el mayor proyecto que ha tenido el Canal desde su inauguración.

La obra de ampliación del Canal creó un nuevo carril de tráfico a lo largo del Canal con la construcción de dos nuevos juegos de esclusas, duplicando de esta forma, la capacidad para permitir mayor volumen de carga y tráfico. Las esclusas previas permiten el paso de buques que pueden transportar hasta 5.000 TEU's, con la ampliación los buques Post Panamá pueden transitar por el Canal, con un máximo de 13.000 TEU's (PEG, 2014).

Por el Canal de Panamá transitaban un total de 13.506

barcos en el año 2014, 93 menos que para el 2013, disminución que obedece a la salida de dos servicios que se prestaban en la ruta Asia – Costa Este de Estados Unidos. La mayoría de los buques que prestan esos servicios son portacontenedores de tamaño Post Panamá, que antes de la ampliación no podían transitar por el Canal, pero que a partir de su ampliación lo podrán realizar. Los ingresos por peajes crecieron 3.1% (totalizando B/.1.920.3 millones), porque a través del Canal se transportó más carga, medida tanto en toneladas netas (1,7% más) como por el volumen (7,3% más) (MEF, 2014).

La estrategia que lidera la ACP para el período 2015-2021, se orienta a impulsar el crecimiento de las oportunidades

que surgen con el canal ampliado: Tránsito, Logística, Energía y Agua. Los esfuerzos se centrarán en administrar eficientemente el canal ampliado, asegurar la sostenibi-

lidad del negocio con nuevas fuentes de generación de ingresos, y la implementación de sistemas de gestión integral del riesgo (PEG, 2014).

2.9.2. Sector Industrial

La Industria manufacturera apenas creció (0,2%). Ese desempeño ha sido inferior al del conjunto de la economía.

Para las actividades con las que se cuenta con información al cierre del 2014, destacó el aumento de la producción de carne de gallina (8,7%), leche natural (7,9%), derivados del tomate (9,8%) y cerveza (6,3%). Disminuyó el sacrificio de ganado vacuno (2,7%) y porcino (0,3%) y la producción de azúcar (10,4%), sal (5,7%), concreto premezclado (36,9%) y cemento (7,5%).

En cuanto a la exportación de productos manufacturados, las de harina y aceite de pescado superaron las del año

2013 (B/.17,3 millones o 49,7%) por el crecimiento de la demanda. También, las de cajas de papel y cartón (8,0% más) y de forma mínima, las de medicamentos (0,6% adicional). En cambio disminuyeron las de aceite de palma en bruto (38,1%), debido a la disminución de los precios en el mercado internacional, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO).

Por una parte, la menor producción y por otra, la creciente demanda de materiales de la construcción, provocaron que varios insumos se encarecieran: cemento gris (6,2%), concreto premezclado (6,0%), arena (5,9%), bloque de cemento (2,9%), bloque de arcilla (2,8%) y tubería de PVC (2,7%). (MEF, 2014).

2.9.3. Sector Construcción

En los últimos años, la actividad de la construcción se ha orientado principalmente a viviendas residenciales, oficinas, locales comerciales e infraestructura turística. La importancia que tiene este sector en la dinámica económica radica en el efecto multiplicador que ejerce sobre la demanda de bienes y servicios de otros sectores de la economía y en su gran capacidad de emplear de mano de obra no calificada.

Algunos de los sectores más beneficiados con el aumento de las construcciones son: la industria cementera; la venta y alquiler de maquinaria para la construcción; los fabricantes de acabados en cerámica, porcelana y madera; la industria metalmecánica; y los fabricantes e importadores de artículos de ferretería, entre otros (ANAM, 2014).

La Construcción cerró el 2014 con un incremento en su

valor agregado de B/.613,7 millones, el 14,9%. El impulso a la actividad se debe principalmente al desarrollo de proyectos privados; tanto el número de edificaciones (16,6%), como la inversión (6,9%) y el área construida (6,1%), crecieron.

La inversión en proyectos de construcción sumó B/.1.926,3 millones y se concentró prioritariamente en el distrito de Panamá (B/.1.305,9 millones o 67,8% del total). También hubo más alrededor de la urbe capitalina: San Miguelito (B/.189,6 millones o 9,8% del total), Arraiján (B/.130,9 millones o 6,8% del total) y La Chorrera (B/.116,7 millones o 6,1% o del total). Todos estos distritos han registrado un importante crecimiento de población, por lo que la demanda por viviendas y centros comerciales sigue en aumento (MEF, 2014).

2.9.4. Sector Agropecuario

El sector agropecuario históricamente es uno de los principales sectores productivos del interior del país, lo que le ha permitido desempeñar funciones fundamentales como el principal generador de empleo en la mayoría de las provincias y comarcas indígenas, la obtención de divisas vía exportación, así como tener un importante papel en

la seguridad alimentaria nacional. Si bien su contribución al PIB ha caído hasta el 3%, su papel en la generación de empleo lo convierte en un sector estratégico.

La participación del sector primario (agricultura, caza, ganadería, silvicultura y pesca) en el PIB, decreció continuamente en las últimas décadas, pasando de representar

un 27% en 1960; a un 4,3% del Valor Agregado Nacional en el 2010. (PEG, 2014) El Producto Interno Bruto de la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura disminuyó B/.1,8 millones o 0,2%, debido a la menor actividad ganadera y cantidad de recursos destinados a la producción de cereales importantes, así como a las exportaciones de frutas (MEF, 2014).

La pérdida de participación del sector agropecuario fue constante; para el 2011, la participación fue del 3,8%, y para el 2012 bajó a 3,6%. Si se separa para el análisis, el subsector pesquero del sector primario, el aporte del sector agropecuario representaría un 2,8% en el año 2012 (datos preliminares calculados para las Cuentas Nacionales de Panamá). La pérdida de importancia del sector agropecuario, en términos de participación del PIB, ha estado acompañada de una caída en su dinámica con contracciones importantes durante el período, y con un crecimiento sectorial muy por debajo del resto de la economía.

Por otra parte, en lo que se refiere a exportaciones de carne bovina, fresca, refrigerada o congelada y de algunas frutas tropicales disminuyeron a 6,2% y 5,3%, respectivamente para el año 2014, como resultado de la evolución de las estaciones meteorológicas.

En tanto, las exportaciones de café tostado y descafeinado continuaron aumentando (145,1%), abasteciendo mercados como Estados Unidos de América, China – Taiwán (Formosa), Japón y Países Bajos. Los tipos con mayores incrementos fueron: tostado sin descafeinar (55,7%) y sin tostar ni descafeinar (20,4%).

Otra de las actividades que históricamente ha tenido alta participación en el sector agropecuario es la ganadería; sin embargo, buena parte de las actividades relacionadas disminuyeron, como el sacrificio de ganado vacuno (2,7%) y porcino (0,3%). Además, las ventas al exterior, especialmente las de carne de bovino, ganado vacuno en pie y pieles y cueros, también disminuyeron a 5,8%, 73,6% y 10,09%, respectivamente. Los efectos del clima (especialmente en la región central del país) y aumentos en los costos de los insumos afectaron el desempeño. No obstante, la producción de carne de gallina aumentó (8,7%).

La pesca creció 19,6%, así continuó con la bonanza, después de la recesión a inicios del último quinquenio. Fue fundamental el incremento de las exportaciones, medida ya sea por los ingresos (B/.166,2 millones; 16,7% más) o por las toneladas métricas vendidas (42.959,4; 28.0% adicional).

En cuanto al empleo en el sector agrícola, el mismo también ha ido perdiendo peso relativo frente al 28% que representaba a inicios de los ochenta, en el 2010 representó únicamente el 12,6% de la fuerza de trabajo. (PEG, 2014). En promedio, el 40% de la población rural mayor de 15 años en Panamá tiene como empleo principal la agricultura, según los datos provistos por el último censo de población y vivienda (INEC Panamá 2010), alcanzando tasas mucho mayores en la provincia de Veraguas y la Comarca Ngöbe Buglé (Bouroncle, 2014).

2.9.5. Sector Energía

La mayor parte de la energía ofrecida fue generada a nivel nacional (97.9%). Del total generado (9.015,2 Gwh), gran parte fue producida por las plantas hidráulicas (53,3%), en tanto las térmicas aportaron menos (32,2%). En ambos casos, las proporciones fueron menores respecto del año anterior (56,2% y 36,7%, respectivamente).

El crecimiento del PIB ha generado, entre otras cosas, una serie de inversiones provenientes de los sectores públicos y privados, los cuales requieren una mayor oferta eléctrica; por este motivo, el país pretende abastecer el incremento de esta demanda al tiempo que contempla perspectivas de carácter social, ambiental y económico fundamentadas en la electricidad, como herramienta habilitante del desarrollo sostenible bajo en emisiones, con equidad y para todos; por lo cual, el desarrollo del sector eléctrico debe acompañar el crecimiento económico sostenible del país en los próximos años (PNUD, 2011).

La tendencia hacia la diversificación de la oferta energética nacional, hace parte de lo los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Energía 2009-2023 que ante el crecimiento de la demanda energética en el país, pretende romper con la dependencia del petróleo importado para la generación energética y atención de las demandas. Es pertinente anotar que el país se encamina hacia el uso de energías sostenibles, como resultado de ello, entraron en operación: la primera planta de energía fotovoltaica (ubicada en el Parque Nacional Sarigua) y el primer parque eólico ubicado en Penonomé, con una potencia de 2.4 MW y 220 MW respectivamente, a partir del año 2013.

Otro hecho de importancia es la introducción del uso de etanol (al 5%) en la red de distribución de los combustibles. La ACP casi duplicó su aporte de energía al sistema (86,9% o 478,7 Gwh adicionales), ya que incrementó en más de un 50% su capacidad instalada en el año 2014 (de

149,3 MW a 230,9 MW). La compra de energía a productores de países vecinos (energía importada) también se incrementó (150,9%), aunque representó solamente el 2,0% del total de la cantidad ofrecida. Esto ocurrió en los ocho primeros meses del año, cuando el nivel promedio de los embalses de generación estaban por debajo de su nivel operativo óptimo.

Con relación a la generación hídrica, en los últimos cinco años (a partir del 2010) las precipitaciones pluviales han mostrado una tendencia decreciente, producto de los efectos del cambio climático. Para el 2014, la tendencia se cambió, al iniciar el periodo de mayor precipitación un mes antes (mayo 1.167,4 mm) respecto de los años anteriores, incluso superó las precipitaciones de los últimos dos años (2012: 1.153,7 y 2013: 751 mm); Sin embargo, la producción de energía mediante plantas hidráulicas no logró superar la del 2013.

Para el mes de marzo del 2014, el Gobierno anunció medidas obligatorias de ahorro energético y de auto abastecimiento por el daño ocurrido a la planta de generación debido al bajo nivel de los principales embalses, lo cual

trajo como consecuencias directas: mayor importación de energía (150,9%) e interés para aumentar las reservas en los embalses en previsión de lo que podría venir. Ante esto, los costos marginales de la energía aumentaron (2,7%), producto de una mayor compra en el mercado ocasional (20,4%), lo cual generó una presión al alza los precios de la electricidad para los consumidores. El Estado gastó una mayor proporción de recursos (B/.127,9 millones o 86,9%) para evitar o mitigar el encarecimiento. Para ello incrementó el Fondo de Estabilización Tarifaria (27,9% o B/.22,1 millones) y el Fondo de Compensación Energética (156,2% o B/.105,8 millones).

Por su parte, la demanda por consumo de energía eléctrica creció 4,6%. En el periodo 2010-2014, su crecimiento promedio fue 6,0%, por el aumento en el número promedio de clientes (3,6%), sobre todo residencial. Los cargos por facturación a clientes regulados crecieron 5,1% y a los consumidores residenciales 5,7%. El incremento del consumo fue menor entre los clientes comerciales (4,5%) que consumen el 45,9% del total y el Gobierno (4,6%) que consume el 13,2%. Solo la industria redujo su consumo energético a 4,1% (MEF, 2014).

2.9.6. Sector Turismo

Las cifras presentadas por la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP) y la Contraloría General de la República para el 2013, indican que al país ingresaron 2.201.854 visitantes por los distintos puertos, que comparados con los visitantes de 2009, representan un incremento de 40,9% en los cinco años analizados. Los ingresos de divisas en el 2013, por concepto del gasto de los turistas, llegaron a los B / . 3.052,0 millones; lo que representa un incremento del 7,9% respecto a los ingresos de 2012.

Estos logros son el resultado de un esfuerzo estratégico para dinamizar el sector turístico, a través del otorgamiento de incentivos económicos y fiscales a la inversión y del fomento de las alianzas público y privadas (ANAM, 2014).

En lo referente al empleo turístico, el mismo pasó de 104.800 a 133.033 representando un 87% de la población ocupada⁴⁰ y un crecimiento al 27% (PEG, 2014).

Los ingresos al país por el gasto turístico, sumando los rubros de viajes y el transporte internacional, pasaron de B / . 900,5 millones en 2004 a B/.5.078 millones en 2013, lo que ha llevado a que el gasto turístico de los visitantes represente el 11,9% del PIB del país.

Los gastos de los turistas sumaron B/.3.467,9 millones y se incrementaron 4,6%, mientras que en años precedentes la tasa de crecimiento fue mayor (10,1% en 2013, 19,6% en 2012 y 44,4% en 2011). Estas estadísticas reflejan los esfuerzos por promover el país como destino turístico (playa, aventura, deporte, etc.), lugar para congresos y convenciones de negocios, así como también el agroturismo en el interior del país, están dando los resultados esperados (MEF 2014).

40 Fuente de los datos económicos: Contraloría General de la República de Panamá

2.9.7. El sector Financiero

Este sector constituye uno de los motores tradicionales de la economía panameña; el mismo, ha demostrado solidez y buen manejo, en medio de la turbulencia que lo acompañó durante los últimos años. La buena coyuntura económica le ha permitido experimentar un crecimiento sostenido, pasando de un crecimiento de 2.9% en el 2009, a un crecimiento estimado del 10.2% para el 2012. Es de

destacar que importantes transacciones de compra de bancos locales se han dado en los últimos dos años, y nuevos productos relacionados con el mercado de valores se están consolidando en este mercado, como símbolo de diversificación y crecimiento del sector (ANAM, 2014; INEC, 2010).

2.9.8. Sector Minero

La actividad minera ha experimentado una gran expansión durante el último quinquenio (2010-2015), principalmente en la producción de oro, aprovechando los buenos precios alcanzados por este mineral, en buena parte del período. El auge de los precios a nivel mundial, incentivó las solicitudes de permisos de exploración para los diferentes metales en el país (ANAM, 2014).

La Explotación de minas y canteras generó un PIB de B/.481,2 millones y creció 12,5% en el 2014, desempeño que guarda estrecha relación con la demanda de materiales para uso en la construcción.

En la minería tradicional se extrajeron 4,8 millones de toneladas métricas de piedra y arena para la producción de concreto premezclado. Esto significó una disminución de

36,9% en comparación con el año anterior (2013), debido a la finalización de varias obras de infraestructura pública, como el Metro de Panamá y la Cinta Costera, tercera etapa (MEF, 2014).

El sector minero ofrece un interesante potencial de desarrollo para el país, ya que es un polo de atracción de la inversión extranjera, contribuye a aumentar las exportaciones de bienes y los ingresos fiscales por el pago de regalías; sin embargo, es sabido que la actividad minera es altamente intensiva en capital, con limitada capacidad de generación de empleo, eslabonamientos productivos acotados y externalidades ambientales sobre el medio local que muchas veces son difíciles de mitigar y compensar (PEG, 2014).

2.9.9. Sector Transporte

Medido por la demanda, el transporte, almacenamiento y comunicaciones registró crecimiento, especialmente en las exportaciones del transporte marítimo y aéreo, ya que los ingresos por servicios a no residentes del Canal de Panamá, puertos y transporte aéreo ascendieron a B/.5.226,2 millones en el 2014, 7,0% más que para el 2013 (MEF, 2014).

El país dispone de una buena dotación de infraestructuras; no obstante, el país enfrenta distintos desafíos en orden a desarrollar su pleno potencial como nodo logístico, y en particular en su sistema de transporte (PEG, 2014).

2.10. ARREGLOS INSTITUCIONALES

2.10.1. Marco Legal

El Gobierno de Panamá, consciente de los efectos adversos que el cambio climático genera sobre la población y los recursos naturales del país, ha destinado un especial interés en identificar los impactos en el territorio nacional, con particular atención a regiones o sectores donde la vulnerabilidad puede ser mayor; e identificar las medidas de adaptación que permitan hacer frente a estos impactos. Por esta razón, el Gobierno de Panamá ratificó en el año 1995 la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y el Protocolo de Kioto en el año 1998.

Con la Ley 41 de 1 de julio de 1998, denominada Ley General del Ambiente de la República de Panamá, se creó el marco para la definición de las políticas ambientales en el país. Luego, en el año 2002 se constituye el Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC), mediante la Resolución AG-0583-2002, con el fin de facilitar la incursión en diversas líneas de acción, orientadas a dar cumplimiento a los compromisos adquiridos ante la CMNUCC sobre la mitigación, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

En el año 2007 se aprueba la Política Nacional de Cambio Climático, mediante Decreto Ejecutivo 35 de 26 de febrero de 2007.

Dos años después, mediante Decreto Ejecutivo 1 de 9 de enero de 2009, se creó el Comité Nacional de Cambio Climático (CONACCP) como organismo de consulta conformado actualmente por veintisiete instituciones gubernamentales, para apoyar al MiAMBIENTE, quien lo preside, en la implementación y seguimiento de la Política Nacional de Cambio Climático y las estrategias que de ella emanen. Al mismo tiempo, el CONACCP se constituyó en el cuerpo colegiado para transversalizar el tema de cambio climático en las políticas nacionales, incluyendo el análisis de la vulnerabilidad y los impactos sobre el recurso hídrico desde la perspectiva de un enfoque correlacionado con la salud de la población y el sostenimiento de la producción agrícola.

Finalmente, y sumado a los esfuerzos, en el año 2013, se actualizó la Política Nacional de Recursos Hídricos, mediante Decreto Ejecutivo No. 480 de 23 de abril de 2013, para incluir la dimensión de la reducción de la vulnerabilidad ante riesgo de desastres y adaptación al cambio climático.





Foto: Empresa de Metro Panamá S.A.



3. TERCER INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO AÑOS BASE 2005 Y 2010.



Foto: Ivan Uribe

3.1. Introducción

El Tercer Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (TINGEI) comprende las estimaciones de las emisiones por fuentes y sumideros para los años 2005 y 2010. El cual fue realizado de acuerdo al compromiso adquirido por Panamá ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), relacionados principalmente con los artículos 4 y 12 de dicha Convención.

Los inventarios nacionales de GEI de Panamá que son presentados en esta publicación fueron elaborados con las metodologías desarrolladas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático – IPCC, que son las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

Los cálculos de las emisiones de gases de efecto invernadero que se informan, se realizaron para 4 sectores de emisión que fueron definidas por el IPCC, que son las siguientes Energía, Procesos Industriales y Usos de Productos, Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra y Desechos (AFOLU).

3.2. Arreglos institucionales

MIAMBIENTE como punto focal nacional ante la CMNUCC, y por medio de la Unidad de Cambio Climático tiene la responsabilidad de cumplir con los compromisos que marca la Convención.

En el marco del Proyecto "Tercera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático y Primer Informe de Actualización Bienal de Panamá" es ejecutado por el Gobierno Nacional de la República de Panamá y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (PNUD). MIAMBIENTE coordina el equipo gestor con el apoyo del Comité Nacional de Cambio Climático en Panamá y el responsable de elaborar

el inventario nacional es el Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe, con el apoyo de diferentes instituciones involucrada en casa sector.

Se contó con la participación de las siguientes instituciones y empresas: Secretaría Nacional de Energía (SNE), Ministerio de Comercio e Industria (MICI), Ministerio de Salud (MINSa), Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP), Empresas Cementeras, Universidad Tecnológica de Panamá, Universidad Nacional de Panamá, entre otras (Figura 15).



Figura 15. Estructura de los arreglos institucionales para la elaboración del TINGEI

3.3. Aspectos metodológicos

Para los cálculos de las emisiones y absorciones de GEI, se utilizaron las guías del IPCC para inventarios adoptadas por la CMNUCC:

- Orientación sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GPG 2000, IPCC 2000);
- Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (GPG-LULUCF, IPCC 2003);
- Las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 2006 (IPCC 2006).

Los inventarios elaborados para los años 2005 y 2010 incluyen los cálculos de emisiones y absorciones antropogénicas de los GEI en cuatro sectores establecidos por el IPCC los cuales son:

- Energía: incluye las emisiones provenientes de las actividades energéticas fijas y móviles, incluyendo las generadas por la combustión y las emisiones fugitivas.
- Procesos Industriales y Uso de Productos: incluye las emisiones derivadas de los procesos físicos y químicos de transformación de materias primas en actividades de producción industrial y las emisiones fugitivas de GEI de estos procesos.

- Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra: Emisiones y absorciones de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, humedales, asentamientos y otras tierras. También incluye las emisiones por la gestión de ganado vivo y de estiércol, las emisiones de los suelos gestionados y las emisiones de las aplicaciones de urea.
- Desechos: incluye emisiones que se generan del manejo de desechos sólidos y líquidos de las diversas actividades humanas.

En los Inventarios Nacionales de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero 2005 y 2010 se evaluaron los siguientes gases efecto invernadero: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y (N₂O) óxido nitroso.

En el caso de las incertidumbres en el Tercer Inventario de GEI correspondiente a los años 2005 y 2010, éstas están asociadas tanto a los factores de emisión elegidos para cada fuente, como a los datos de actividad empleados en las estimaciones.

3.4. Resultados de los Inventarios Nacionales

A continuación se presentan los resultados de los cálculos del Tercer Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (TINGEI) para los años 2005 y 2010.

3.4.1. Emisiones y absorciones de GEI por sector y categoría para el año 2005

Los resultados obtenidos para el año 2005 del inventario de emisiones y absorciones de GEI para cada uno de los sectores y categorías de datos se presentan en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Emisiones y absorciones de GEI por sector y categoría para el año 2005 en Gg

Categorías	Emisiones (Gg)			
	CO ₂ , (en Gg)		CH ₄	N ₂ O
	Emisiones	Absorciones		
Total de las Emisiones y Absorciones Nacionales	5,392.11	-4,082.97	155.72	3.67
1. Energía	5,139.31	0.00	3.12	0.20
A. Quema de combustibles (Enfoque Sectorial)	5,139.31	0.00	3.12	0.20
1. Industria energética	1,283.73	0.00	0.05	0.01
2. Industria manufacturera y construcción	983.25	0.00	0.15	0.03
3. Transporte	2,531.02	0.00	0.68	0.12
4. Otros sectores (comercial, institucional, residencial)	341.31	0.00	2.23	0.03
2. Procesos Industriales y Uso de Productos	201.66	0.00	0.00	0.00
1. Producción de cemento	201.66	0.00	0.00	0.00
3. Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra	0.00	-4,082.97	122.16	3.34
A. Ganado	0.00	0.00	109.32	0.69
1. Fermentación entérica			105.60	
2. Gestion de estiércol			3.71	0.69
B. Tierra	0.00	-4,082.97		
1. Tierra forestales	0.00	-3,693.97		0.00
2. Tierras de cultivo	0.00	-385.61		
3. Pastizales	0.00	0.00		
4. Humedales	0.00	0.00		0.00
5. Asentamiento	0.00	0.00		
6. Otras tierras	0.00	0.00		
C. Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO ₂ en la tierra	51.14		12.84	2.65
1. Quemado de biomasa			2.54	0.08
2. Encalado	33.87			
3. Aplicación de urea	17.27			
4. Emisiones directas de N ₂ O de los suelos				1.92
5. Emisiones indirectas de N ₂ O de los suelos gestionados				0.64
6. Emisiones indirectas de N ₂ O resultantes de la gestión del estiércol				0.01
7. Cultivos de arroz			10.31	
8. Productos de madera recolectada	0.00	-3.39		
4. Desechos	0.00	0.00	30.44	0.13
A. Eliminación de desechos solidos	0.00	0.00	16.66	0.00
B. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0.00	0.00	13.79	0.13
Elementos recordatorios				
Tanques de combustible internacional	667.51	0.00	0.00	0.02
A. Aviación internacional (Tanques de combustible internacional)	667.51	0.00	0.00	0.02

Fuente: MiAMBIENTE

3.4.2. Emisiones y absorciones de GEI por sector y categoría para el año 2010

Los resultados obtenidos para el año 2010 del inventario de emisiones y absorciones de GEI para cada uno de los sectores y categorías de datos se presentan en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Emisiones y absorciones de GEI por sector y categoría para el año 2010 en Gg

Categorías	Emisiones (Gg)			
	CO ₂ , (en Gg)		CH ₄	N ₂ O
	Emisiones	Absorciones		
Total de las Emisiones y Absorciones Nacionales	8,249.99	5,500.04	172.73	3.47
1. Energía	7,618.53	0.00	3.38	0.26
A. Quema de combustibles (Enfoque Sectorial)	7,618.53	0.00	3.38	0.26
1. Industria energética	1,820.09	0.00	0.07	0.01
2. Industria manufacturera y construcción	1,725.39	0.00	0.17	0.04
3. Transporte	3,588.47	0.00	0.93	0.18
4. Otros sectores (comercial, institucional, residencial)	484.58	0.00	2.22	0.03
2. Procesos Industriales y Uso de Productos	577.34	0.00	0.00	0.00
1. Producción de cemento	577.34	0.00	0.00	0.00
3. Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra	0.00	-5,445.92	125.15	3.04
A. Ganado	0.00	0.00	113.97	0.60
1. Fermentación entérica			110.23	
2. Gestión de estiércol			3.74	0.60
B. Tierra	0.00	-5,494.89		
1. Tierra forestales	0.00	-5,127.35		0.00
2. Tierras de cultivo	0.00	-367.53		
3. Pastizales	0.00	0.00		
4. Humedales	0.00	0.00		0.00
5. Asentamiento	0.00	0.00		
6. Otras tierras	0.00	0.00		
C. Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO ₂ en la tierra	54.12		11.18	2.44
1. Quemado de biomasa			0.64	0.02
2. Encalado	33.95			
3. Aplicación de urea	20.17			
4. Emisiones directas de N ₂ O de los suelos				1.83
5. Emisiones indirectas de N ₂ O de los suelos gestionados				0.59
6. Emisiones indirectas de N ₂ O resultantes de la gestión del estiércol				0.02
7. Cultivos de arroz			10.54	
8. Productos de madera recolectada	0.00	-5.15		

Categorías	Emisiones (Gg)			
	CO ₂ , (en Gg)		CH ₄	N ₂ O
	Emisiones	Absorciones		
4. Desechos	0,00	0,00	44,20	0,17
A. Eliminación de desechos solidos	0,00	0,00	23,16	0,00
B. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0,00	0,00	21,03	0,17
Elementos recordatorios				
Tanques de combustible internacional	1.164,84	0,00	0,00	0,03
A. Aviación internacional (Tanques de combustible internacional)	1.164,84	0,00	0,00	0,03

Fuente: MIAMBIENTE

3.4.3. Emisiones de GEI por Gas

En términos de CO₂ equivalente las emisiones antropogénicas de los principales GEI directos para los años de referencias 2005 y 2010, son presentadas en el Cuadro 15, los cuales son el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O).

Cuadro 15. Emisiones de GEI (en CO₂ eq) para los años 2005 y 2010 en Gg.

Año	CO ₂	CH ₄	CH ₄ CO ₂ eq	N ₂ O	N ₂ O CO ₂ eq	Total CO ₂ eq
2005	5.392,12	155,72	3.270,10	3,67	1.137,38	9.799,60
2010	8.249,99	172,71	3.627,39	3,44	1.076,11	12.953,49

Fuente: MIAMBIENTE

Las emisiones brutas para los años 2005 y 2010 fueron de 9.799,60 Gg y 12.943,78 Gg respectivamente, estos datos muestran una tendencia de incremento de las emisiones brutas en un 32%. El CO₂ fue el gas con una mayor representación asociado al aumento de la quema de combustibles, sobre todo en el sub sector transporte. En la Figura 16 se ilustra la contribución de cada gas principal en las emisiones brutas de GEI para los años 2005 y 2010.

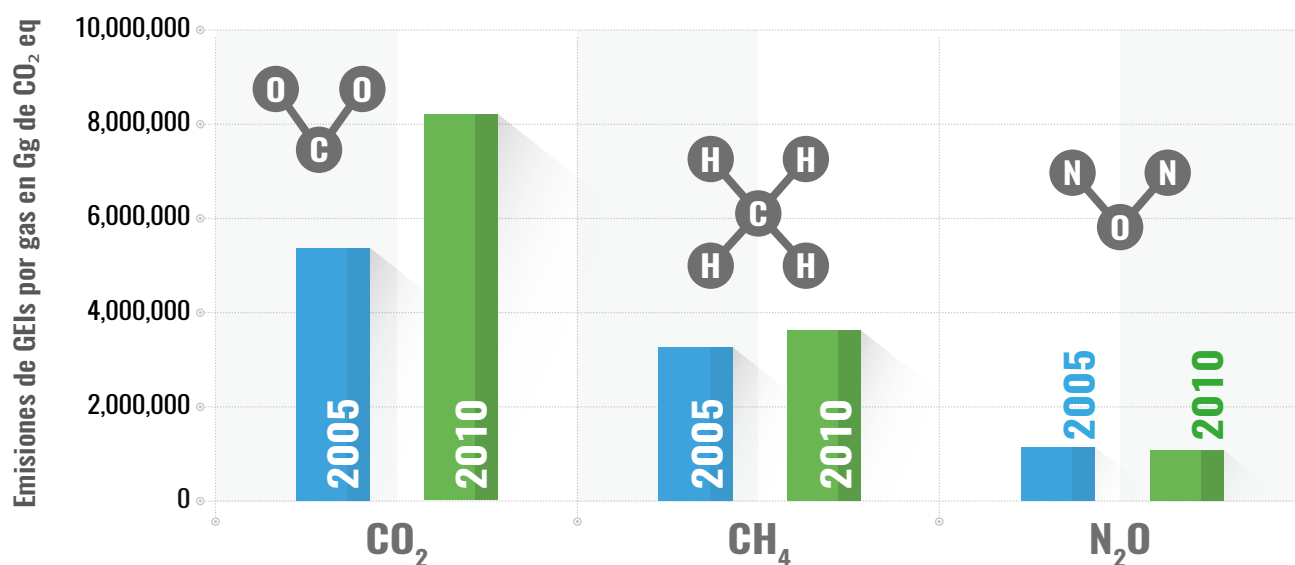


Figura 16. Emisiones por gas en Gg, para los años 2005 y 2010 en CO₂eq.

3.4.4. Emisiones de Dióxido de carbono (CO₂)

Las emisiones de CO₂ fueron de 5.392,12 Gg para el 2005 y se incrementaron a 8.249,99 Gg para el 2010, ver figura 16. Estas emisiones de CO₂ en el país provienen principalmente del Sector Energía. Las categorías con mayor contribución porcentual de emisiones de CO₂ en el 2005, fueron Transporte con un 48,07%; Industria de la energía con un 24,45%; Industria manufacturera y construcción con un 17,03%; Otros sectores con un 7,17% y Procesos Industriales con un 3,28%.

Como se puede notar, de las fuentes de mayor emisión de CO₂, cuatro son parte de la categoría quema de combustible y aportan el 99,72% del total de CO₂ del inventario, en el caso del año 2005.

Para el año 2010, se incrementaron las emisiones un 32%, se mantiene el Transporte como primer fuente de emisión con una contribución porcentual de 43,60%; seguido por Industrias de la energía con 22,36%; Industria manufacturera y construcción con un 20,91% Procesos Industriales aporta un 7,26% y Otros Sectores con un 5,87%. (Figura 17).

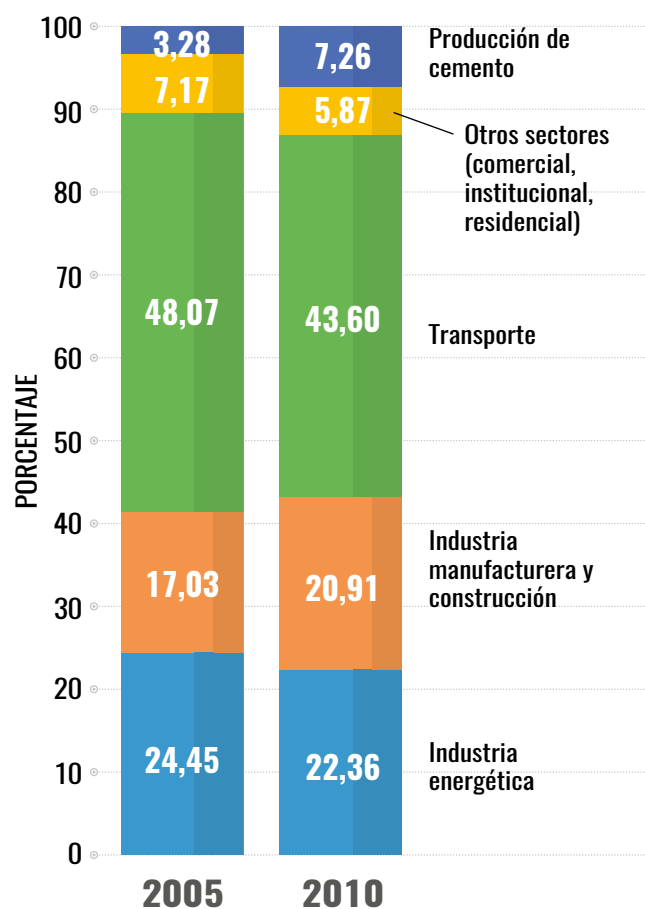


Figura 17. Distribución porcentual de las fuentes de emisiones principales de CO₂ para los años 2005 y 2010

3.4.5. Emisiones de Metano (CH₄)

El segundo gas de mayor importancia para Panamá es el metano (CH₄). Para el 2005, las emisiones de este gas fueron de 155,72 Gg, las cuales para el 2010 se incrementaron a 172,73 Gg. Las emisiones de CH₄ están asociadas, principalmente, a las actividades agropecuarias y manejo de desechos, como mostró el análisis para los dos años de referencias evaluados.

Para el año 2005, las emisiones de CH₄ contribuyeron con el 33,4% del total de emisiones, expresadas en CO₂ eq, para el 2010 las emisiones de CH₄ fueron 28%, lo que indica

un decrecimiento de 16,17%. Las principales fuentes que generaron estas emisiones para el 2005 fueron las actividades agrícolas con un 70,20%, la eliminación de desechos con 10,70% y tratamiento y eliminación de aguas residuales con 8,86%.

Para el 2010 las actividades agrícolas generaron 65,98%, en eliminación de desechos su aporte fue de 13,41% y en tratamientos y eliminación de aguas residuales fue de 12,18%.

3.4.6. Emisiones de Óxido Nitroso (N_2O)

El Óxido Nitroso es el tercer gas de mayor importancia en los inventarios nacionales de gases efecto invernadero en Panamá. Para el año 2005, las emisiones de N_2O fueron de 3,67 Gg., para el 2010 de 3,47 Gg. Este descenso se relaciona con la alta incertidumbre en los datos de emisiones en el uso de fertilizantes en la agricultura.

En el año 2005, las emisiones expresadas en CO_2 eq de N_2O representaron el 11,6%. La principal fuente de emisión de este gas en este año fue el manejo de suelos agrícolas con

un 72,2%, seguido por la gestión del estiércol con 18,8%, quema de combustible fósil con 5,45% y el tratamiento y eliminación de aguas residuales con 3,54%.

Para el año 2010, las emisiones expresadas en CO_2 eq de N_2O representaron el 8,30%, siendo sus principales fuentes de emisiones el manejo de suelos agrícolas con un 70,32%, gestión de estiércol con 17,29%, quema de combustible fósil con 7,49%, tratamiento y eliminación de aguas residuales con 4,9%.

3.5. Emisiones de GEI por Sector

3.5.1. Energía

La energía, en la mayor parte de los países, se obtiene mediante la quema de combustibles fósiles. Durante la combustión el carbono y el hidrógeno de los combustibles fósiles se convierten, principalmente, en dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O), que liberan la energía química del combustible en forma de calor. En general, se utiliza este calor directamente (con cierta pérdida por conversión) para producir energía mecánica, muchas veces para generar electricidad o para el transporte (IPCC, 2006).

En Panamá este sector toma en cuenta las emisiones procedentes de la combustión estacionaria y fuentes móviles procedentes de la quema de diversos tipos de combustibles. El sector Energía es el mayor emisor de gases de efecto invernadero, para el año 2005 las emisiones fueron de 5.266,83 Gg de CO_2 eq y para el 2010 de 7.769,56 Gg de CO_2 eq.

El incremento de emisiones del periodo 2005 al 2010 fue de 47,54% para este sector. Este incremento se atribuye, principalmente, a las emisiones del subsector Transporte, en el cual las emisiones fueron de 2.583,99 Gg de CO_2 eq para el 2005 y 3.662,98 Gg de CO_2 eq para el 2010.

La causa principal fue el aumento acelerado del parque vehicular, con un crecimiento entre el periodo del 2005 al 2010 de 34%, según datos del INEC, esto repercute en el aumento de consumo de combustible fósil en el subsector Transporte.

Otro subsector con una participación importante es el de la Industria de la energía eléctrica, que ha presentado una tendencia de crecimiento considerable, para el 2005 las emisiones estimadas fueron de 1.287,89 Gg CO_2 eq y para el 2010 fueron de 1.826,03 Gg CO_2 eq. Este incremento se atribuye al aumento asociado con la generación de energía eléctrica, como respuesta al crecimiento de la demanda.

El subsector Industria manufacturera y construcción, también es un fuerte emisor debido al consumo de combustible. Las emisiones representan 18,92% para el 2005 y el 22,39% para el 2010. El subsector Otros sectores contribuyó con el 7,55% para el 2005 y 6,95% para el 2010.

3.5.2. Procesos Industriales

Panamá continúa siendo una economía mayormente orientada al sector de servicios, agricultura y construcción, por lo que el país no cuenta con un sector industrial o de producción de químicos representativo. En el contexto nacional, el Sector Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés) incluye las emisiones de los procesos de la industria de los minerales, siendo la industria de cemento la actividad industrial más relevante y única a la cual se le estimaron sus emisiones de GEI en este sector.

Como la única actividad que se analiza es la Industria de cemento, se estimó que las emisiones de CO₂ para el 2005 fueron de 201,66 Gg y para el 2010 de 577,34 Gg, incre-

mentándose las emisiones en este periodo en un 186%. La principal causa de este incremento está asociada con la producción de cemento que posee una relación muy directa con el Producto Interno Bruto (PIB) de la construcción, pues demanda de este producto para el desarrollo de la infraestructura.

En el periodo 2005 – 2010 se inició el proyecto de Ampliación del Canal de Panamá e igualmente el sector inmobiliario presentó un aumento lo que produjo un aumento en la demanda de clinker para la elaboración del cemento, el cemento elaborado con clinker hecho en territorio nacional es considerado como una fuente de emisión de CO₂ muy importante.

3.5.3. Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés).

Este sector presenta la estimación del cambio en las existencias de carbono producidas por la biomasa, así como las emisiones producidas por los incendios. Igualmente se contabilizan las emisiones de GEI a partir de la actividad pecuaria y las emisiones provenientes de los agregados de nitrógeno a la tierra. Todo lo correspondiente a este sector se cataloga bajo el nombre: Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU).

Para los diferentes países de la región de Centroamérica, incluyendo Panamá, las emisiones (y las absorciones) del sector AFOLU han representado fuentes significativas de emisiones y absorciones de GEI, siendo el único sector con la capacidad de absorber los GEI.

Las emisiones provenientes del Sector AFOLU, provienen de actividades pecuarias como es la fermentación entérica y manejo de estiércol; y de las actividades agrícolas como la aplicación de fertilizantes nitrogenados, cultivos de arroz y quema de residuos agrícolas.

Los principales gases que constituyen las emisiones en el subsector de Agricultura son el CH₄ y N₂O, los cuales se generan en su mayoría por el ganado, que incluye la fermentación entérica y el manejo del estiércol. Las emisiones relacionadas con el ganado para el 2005 fueron de 109,32 Gg de CH₄ y de 0,69 Gg de N₂O, que en CO₂eq representan 2.509,62 Gg., mientras que para el 2010 las

emisiones fueron de 2.579,7 Gg de CO₂eq.

Otra fuente de emisión de GEI en el Sector AFOLU son las provenientes del subsector de fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO₂ en la tierra. Las estimaciones para el año 2005 fueron de 1.142,28 Gg de CO₂eq y para el 2010, de 1.045,30 Gg de CO₂eq.

En el subsector Silvicultura y Otros Usos de la Tierra se toman en cuenta las emisiones de CO₂ generadas por los cambios de biomasa en los bosques y otros tipos de vegetación, ya que la pérdida o disminución de la misma implica emisión de CO₂ a la atmósfera, y los incrementos de biomasa constituyen la fijación o absorción de CO₂.

Las absorciones netas fueron de -4.031,83 Gg de CO₂ para el 2005 y -5.445,92 Gg de CO₂, para el 2010. El balance de las emisiones dentro del Sector AFOLU fue de -431,16 Gg de CO₂eq para el 2005 y -1.874,22 Gg de CO₂eq para el 2010.

Para el 2005 del total de emisiones que aporta el Sector AFOLU el 70,24% provienen del CH₄, el 28,35% del CO₂ y el resto del N₂O. Este resultado refleja el peso tan importante que tiene el subsector manejo del ganado y excretas, pues es el mayor emisor de CH₄ mientras que el único subsector que posee remociones es el uso de la tierra, superando ligeramente los 4 mil Gg de CO₂.

Las emisiones totales de CO₂ eq ascienden a 51,14 Gg.; mientras que las remociones ascienden a un poco más de 4 mil Gg. Por su parte, las emisiones de metano alcanzan los 122,16 Gg, y el N₂O sólo 3,34 Gg (Figura 18).

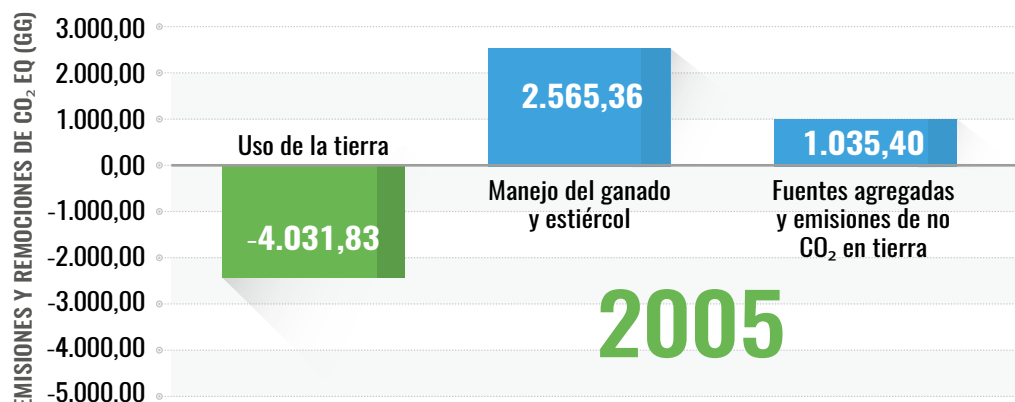


Figura 18. Emisiones y remociones por subsectores de AFOLU en Gg CO₂eq. Panamá 2005

Del total de emisiones que aporta el Sector AFOLU para el 2010, 71,8% proviene del CH₄, el 26,7% del CO₂ y el resto del N₂O. Este resultado refleja la importancia que tiene el subsector manejo del ganado y excretas, mientras que el único subsector que posee remociones es el uso de la tierra, superando ligeramente los 5 mil Gg de CO₂.

Las emisiones totales de CO₂ eq ascienden a 54,12 Gg, mientras que las remociones alcanzan un poco más de 5 mil Gg. Por su parte, las emisiones de metano totalizan 125,15 Gg, y el N₂O sólo reporta 3,04 Gg (Figura 19).

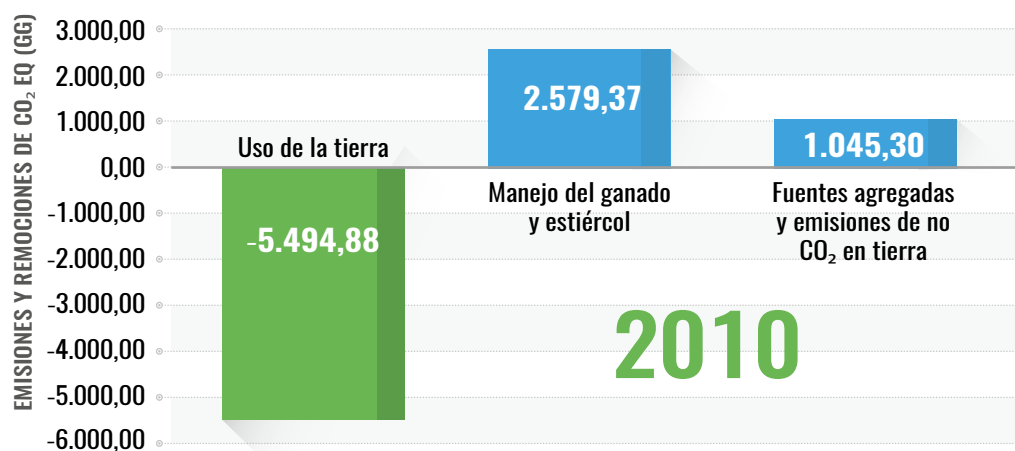


Figura 19. Emisiones y remociones por subsectores de AFOLU en CO₂eq. Panamá, 2010 en Gg

3.5.4. Desechos

Este sector comprende la contabilización de las emisiones de CH₄ originadas por la descomposición anaerobia de los desechos sólidos municipales (domésticos, comerciales e industriales), las aguas residuales (domésticas) y los efluentes industriales. Además, incluye la emisión de N₂O procedente de excremento humano, calculado de forma indirecta a partir del consumo de proteínas diarias por persona.

Las emisiones en el Sector Desechos más relevantes fueron de CH₄ y de N₂O, provenientes del manejo de los

desechos sólidos y del tratamiento y eliminación de aguas residuales. Para el 2005 las emisiones de GEI expresadas en CO₂eq derivadas del manejo de los desechos fueron de 349,86 Gg de CO₂eq, y para tratamiento y eliminación de aguas residuales fueron de 329,89 Gg de CO₂eq.

Para el 2010 hubo un incremento de emisiones alcanzando 486,36 Gg de CO₂eq para manejo de desechos, y 494,33 Gg de CO₂eq en tratamiento y eliminación de aguas residuales.

3.6. Análisis de la calidad de resultados e incertidumbre

La incertidumbre en el Sector Energía que presentan los datos de actividad es una combinación tanto de errores sistemáticos como aleatorios. Dado que en Panamá se cuenta con un sistema de recolección de datos relacionados con la energía es probable que la incertidumbre general sea muy baja (5 %). En las mediciones de los factores de emisión y los valores caloríficos netos, los errores pueden considerarse principalmente aleatorios.

Para los combustibles comercializados, la incertidumbre normalmente se considera muy pequeña $\pm 5\%$ o menos (IPCC, 2000). Para los combustibles no comerciales, la incertidumbre puede ser mayor a consecuencia de la variabilidad en su composición.

La incertidumbre en el Sector Procesos industriales, con relación a los datos de actividad utilizados (producción de

clinker) se considera entre el $\pm 5-10\%$. La evaluación de la incertidumbre, a partir de cada paso del árbol de decisión, arroja que el error máximo al estimar la emisión de CO_2 , utilizando datos de la producción de clinker, es del orden del 5-10% (IPCC, 2000).

En AFOLU el análisis de incertidumbre esta realizado para cada subsector, en el subsector de ganado la incertidumbre dependerá de la caracterización de ganado doméstico, así como de la categorización del Uso de la tierra.

En cuanto a la categoría desechos sólidos, en los países donde los datos acerca de la generación de metano son de baja calidad, las incertidumbres podrían ser del orden de $\pm 50\%$.

3.7. Conclusiones

Las emisiones de gases efecto invernadero en unidades de CO_2eq en el periodo 2005 – 2010 se incrementaron 32,08%, con una tasa promedio por año de 6,41%. El Sector Energía es el mayor emisor de gases efecto invernadero, y dentro de este sector, el sub sector transporte es el responsable de más del 90% de las emisiones de CO_2eq con respecto a las emisiones totales.

Las absorciones totales de CO_2 reportadas para el 2005 fueron de -4.031,83 Gg y para el 2010 son de -5.445,92 Gg, lo que representó un incremento del 35%, lo que indica la importancia que tienen los cambios de biomasa en los bosques y otros tipos de vegetación, ya que la pérdida o disminución de la misma implica emisión de CO_2 a la atmósfera. Por otro lado los incrementos de biomasa constituyen la fijación o absorción de CO_2 , siendo el subsector de Tierras forestales el responsables de estas absorciones.

El análisis del total de las emisiones y las absorciones del país en los dos años de referencia de los inventarios realizados en Panamá, indica claramente una tendencia general de incremento de las emisiones de GEI, puesto que el balance reportado en el año 2005 fue de 5.716,63 Gg de CO_2eq y para el 2010 fue de 7.452,34 Gg de CO_2eq .

Los resultados indican que las principales fuentes de emisión, en orden descendente son: Energía, Desechos y Procesos Industriales, para los dos años analizados; no obstante el Sector AFOLU se mantuvo como fijador de carbono, como se muestra en el Cuadro 16 para el año 2005 y en el Cuadro 17 para el 2010.

Cuadro 16. Emisiones y Absorciones Equivalentes de los GEI, año 2005, (Gg)

Sector	CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	CH ₄ (CO ₂ eq)	N ₂ O (Gg)	N ₂ O (CO ₂ eq)	Total CO ₂ eq (Gg)
Energía	5,139.31	3.12	65.48	0.20	61.15	5,265.95
IPPU	201.66					201.66
AFOLU	-4,031.83	122.16	2,565.35	3.34	1,035.32	-431.16
Desechos		30.44	639.27	0.13	40.91	680.18
Balance	1,309.14	155.72	3,270.10	3.67	1,137.38	5,716.63

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 17. Emisiones y Absorciones Equivalentes de los GEI, año 2010, (Gg)

Sector	CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	CH ₄ (CO ₂ eq)	N ₂ O (Gg)	N ₂ O (CO ₂ eq)	Total CO ₂ eq (Gg)
Energía	7,618.53	3.38	3.38	0.26	79.95	7,769.56
IPPU	577.34					577.34
AFOLU	-5,445.92	125.15	2,628.18	3.04	942.40	-1,875.34
Desechos		44.20	928.14	0.17	52.65	980.78
Balance	2,749.95	172.73	3,627.40	3.47	1,074.99	7,452.34

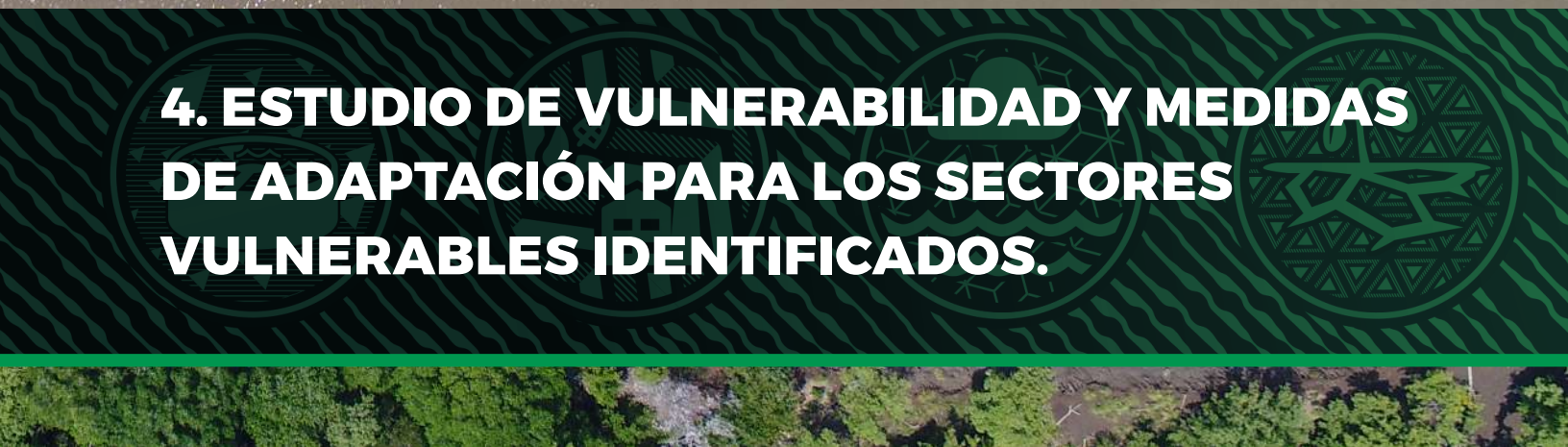
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de categorías claves del inventario de GEI, las cinco principales categorías fueron Tierras Forestales que permanecen como tales, transporte terrestre, fermentación entérica, industrias de la energía, industria manufacturera y construcción, tanto para el año 2005 como para el 2010.





4. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA LOS SECTORES VULNERABLES IDENTIFICADOS.



4.1. ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

4.1.1. Sistemas atmosféricos regionales y su influencia en el clima de Panamá.

En la región tropical de las Américas, la interacción entre los sistemas atmosféricos que definen una región climática en particular está estrechamente relacionada con la localización del continente en medio del Océano Pacífico, el Océano Atlántico y el Mar Caribe, así por la presencia del sistema orográfico de los Andes con la compleja red de valles y montañas, y por la Amazonía (Hidalgo, 2014).

Específicamente entre las latitudes 30°N y 30°S, a nivel superficial ocurren corrientes de vientos del noreste y del sureste conocidos como vientos alisios, relacionados al movimiento del aire desde la alta subtropical hacia la baja ecuatorial, así como por el efecto de la fuerza de Coriolis. Estos vientos alisios, permiten que el aire cálido ascienda como parte del proceso de convergencia, mientras que las alturas provocan que el aire se enfríe por expansión, provocando la condensación y generando nubes de gran tamaño.

Esta zona donde convergen los vientos alisios del noreste y del sureste se conoce como la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), y se caracteriza por la presencia de nubes de gran desarrollo vertical, aumento de la inestabilidad atmosférica y una mayor frecuencia e intensidad de las precipitaciones sobre ella (Armenta, 2013).

A lo largo del año, la ZCIT se desplaza latitudinalmente, siguiendo el desplazamiento aparente del sol con respecto a la Tierra. Sobre el Pacífico oriental, la ZCIT se mueve entre

los 5°S y los 11°N, mientras que su sección continental fluctúa entre los 10°S y los 8°N. Durante eventos El Niño-Oscilación del Sur; el segmento continental aparece fraccionado e independiente del anterior y se ubica entre los 5 y 10 grados de latitud Sur. (Zea, León y Eslava, 2000)

La región de Centroamérica y Panamá posee una topografía compleja que incluye principalmente zonas continentales con montañas de diferentes altitudes y formas. Su clima es tropical a lo largo del año, y está controlado principalmente tanto por el paso de la ZCIT sobre el continente, como por el paso de huracanes y Ondas del Este (Pérez et. al., 2015).

En forma general, el régimen climático de la temperatura en la región presenta fluctuaciones muy pequeñas a lo largo del año, con valores máximos en los meses de febrero, marzo y abril y valores mínimos en los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Para el caso del régimen de la precipitación muestra un carácter "bimodal" donde los valores máximos ocurren en los meses de junio y septiembre y los valores mínimos entre los meses de julio y agosto. A este mínimo relativo es conocido como la Sequía de Medio Verano o Canícula (MSD –Midsummer Drought– por su sigla en inglés) (Magaña et. al., 1999), y se considera uno de los moduladores de la variabilidad climática regional más importantes (Figura 20).

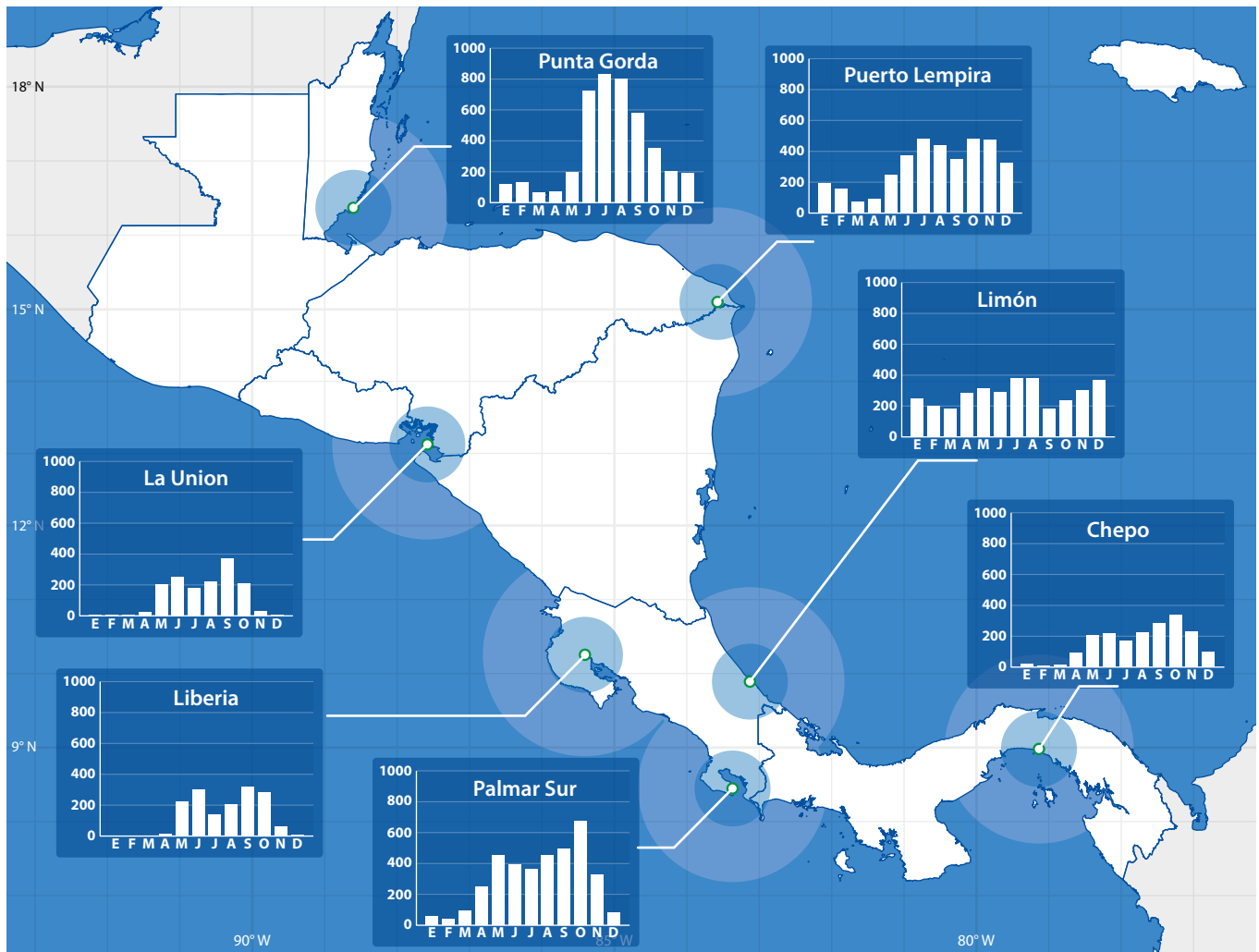


Figura 20. Relación de la climatología de la precipitación mensual (enero a diciembre, expresada en mm) en estaciones meteorológicas a lo largo de costa del Caribe y Pacífico en Centroamérica. Para Panamá (Estación Chepo), es posible notar el carácter bimodal en la lluvia a lo largo del año con dos máximos relativos de lluvias (junio y octubre).

Tomado de Magaña et. al., (1999)

Es de mencionar que la MSD no está asociada al paso de la ZICT sobre el continente, pero sí tiene relación con la ZCIT del Pacífico Oriental, llegando a afectar su duración e intensidad, confirmando lo de Pérez (2000), que indica que la posición, intensidad y densidad de la convección asociada a la ZCIT en el Pacífico Oriental, puede resultar en periodos de lluvia intensa o de sequías. A pesar de que su variabilidad aun es un tema poco estudiado, Magaña y Yanai (1995) indican que la ZICT experimenta periodos de intensa y débil actividad convectiva, en gran parte controlados por ondas tropicales. En la porción del Caribe, la ZICT se relaciona a un debilitamiento de los vientos alisios durante un aumento de la actividad convectiva, es decir, cuando la ZCIT está sobre la zona, y viceversa. La intensifi-

cación de los vientos alisios ocurre durante Julio y Agosto, y junto con su interacción con el sistema orográfico de Centroamérica ocasiona que se den las mayores precipitaciones a lo largo de la costa Caribe y las menores hacia la costa Pacífica, de acuerdo a Magaña (1999).

Un regulador importante del clima regional son los huracanes. En la porción del Caribe, los huracanes del Atlántico ocurren entre los meses de mayo a octubre, donde guardan una mayor frecuencia entre los meses de agosto y septiembre. Información de Landsea (1993) indica que más del 80% de los Ciclones Tropicales son generados por Ondas Africanas, también conocidas como Ondas del Este y que son mecanismos distintos a los generadores de los ciclones de latitudes medias.

4.1.2. Impactos ante amenazas hidroclimáticas

Panamá es un país potencialmente vulnerable a la ocurrencia de desastres naturales, aunque en comparación con los países de la región Centroamericana y del Caribe, lo pone en una condición privilegiada.

De acuerdo a estudios⁴¹ del Banco Mundial de 2011, en función de su superficie, Panamá ocupa el puesto 14 entre los países con mayor exposición a amenazas naturales múltiples, con 15% de su área y 12.5% de su población total, expuesta a dos o más amenazas.

Particularmente, de acuerdo al Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para todos, indica que **tanto las inundaciones producto de las lluvias intensas como las sequías, son las mayores amenazas hidroclimáticas.**

Por otro lado, el BID (2011), también indica que las inundaciones, deslizamientos y los vendavales agrupan el 50% de los eventos o amenazas a nivel nacional para el periodo de 1999-2009, donde a escala de Municipios se indica que para el periodo 1992-2002:

- 34 Municipios fueron afectados por vendavales, donde el municipio de Panamá presentó 60 eventos;

- 56 Municipios fueron afectados por inundaciones siendo el de Panamá el más afectado con 150 eventos, seguido por otros Municipios como el de Changuinola, con 45.
- 12 Municipios se afectaron por marejadas, incluyendo el de Panamá, con cuatro eventos en total en ese período; y
- 34 Municipios se afectaron por deslizamientos, siendo los de San Miguelito, Panamá y Colón los más afectados.

Específicamente en el Distrito de Panamá, por ejemplo, desde los años 90, las amenazas hidroclimáticas tales como inundaciones y/o deslizamientos que ocurren año con año, se asocian a una tendencia inversa a respecto a la población afectada (Figura 21).

Sin embargo, el número de registros o reportes por daño, ha tendido al incremento y está estrechamente relacionado al comportamiento de los eventos extremos registrados en áreas vecinas en la última década. Lo anterior, permite inferir que **aunque la población pueda estar más o mejor preparada, las afectaciones a infraestructura, vías de comunicación o servicios públicos puedan ser susceptibles a daños y con impactos colaterales para la población.**

41 World Bank. 2011. Climate risk and country profile. Global facility for disaster reduction and recovery (GFDRR). Climate Change Team –ENV

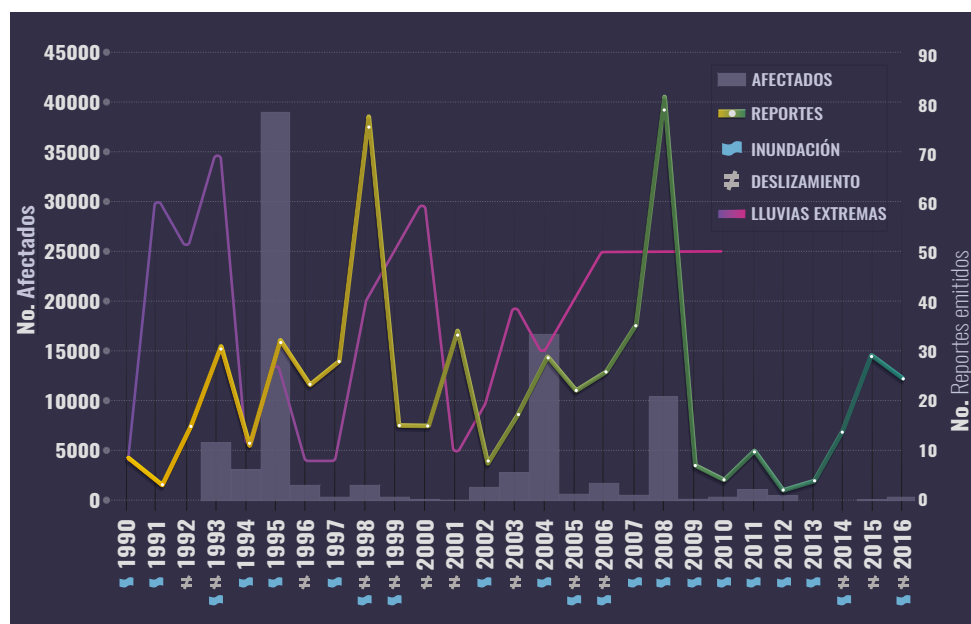


Figura 21. Número de afectados por eventos hidrometeorológicos en el Distrito de Panamá, en comparación con el número de reportes emitidos por tipo de impacto (mayormente inundación y/o deslizamiento) en el periodo 1990-2016.

Fuente de datos: Desinventar. Datos de lluvia: ACP. Elaboración: propia.

Actualmente, se conoce que los **sitios con mayor susceptibilidad a inundaciones son aquellos ubicados en las costas del Caribe**, destacándose distritos localizados en las provincias de Panamá y Bocas del Toro, mientras que en el Pacífico se destaca el distrito de Tonosí en la Provincia de Los Santos (Figura 22).

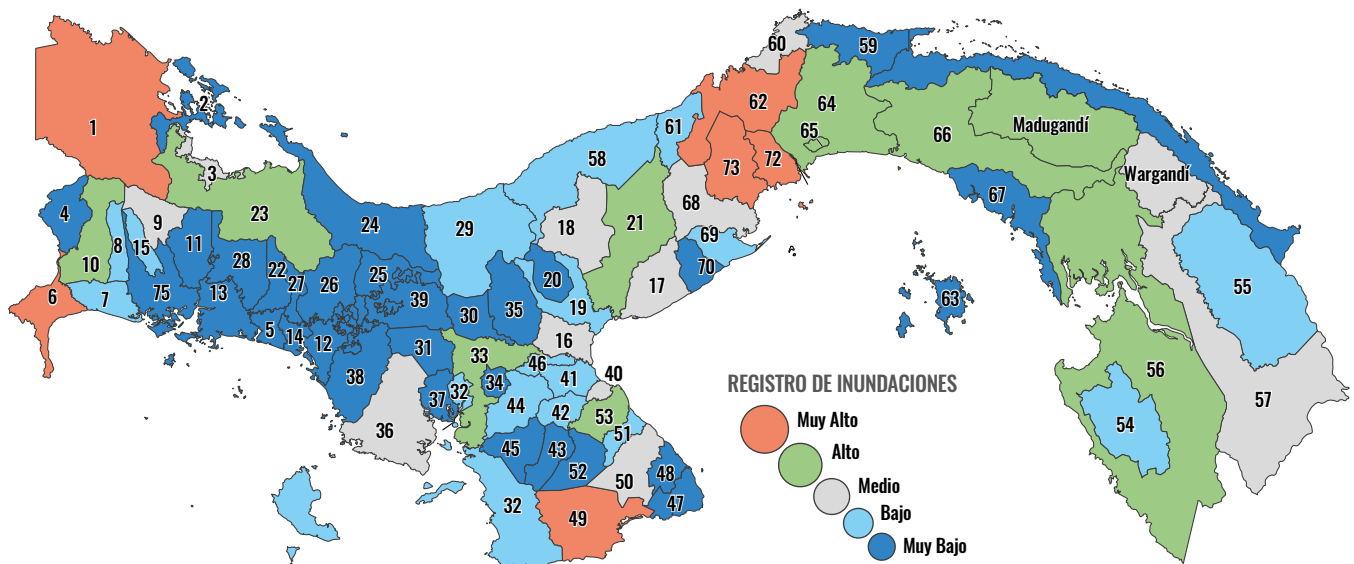
Existen otros sitios susceptibles a inundaciones, al combinarse con factores de exposición ante crecidas de los ríos y aumento de las mareas o nivel del mar, los cuales también son de consideración al estar asentados en sitios de peligro latente.

Recientemente, las tendencias de los eventos climáticos extremos han mostrado una evidente tendencia al aumento y se han asociado con una condición de vulnerabilidad más acentuada.

De acuerdo al IPCC en su Quinto Informe de Evaluación (5AR) indica que los riesgos conexos al cambio climático en términos de olas de calor, precipitación extrema e inundaciones costeras, ya están en el rango de moderados y mantienen un alto nivel en que ocurran, pudiéndose intensificar con mayores cambios en la temperatura (Cuadro 18) (IPCC, 2014).

Figura 22. Registro de Inundaciones por Distritos en Panamá, en el periodo 1920-2017.

Elaboración de CATHALAC, 2017, con datos de Desinventar, 2017. Datos disponibles en Internet www.desinventar.org



Nº	DISTRITO	PROVINCIA	Nº	DISTRITO	PROVINCIA	Nº	DISTRITO	PROVINCIA
1	CHANGUINOLA	Bocas del Toro	26	MÜNA	Comarca Ngäbe-Buglé	51	GUARARÉ	Los Santos
2	BOCAS DEL TORO	Bocas del Toro	27	NOLE DUIIMA	Comarca Ngäbe-Buglé	52	MACARACAS	Los Santos
3	CHIRIQUÍ GRANDE	Bocas del Toro	28	BESIKO	Comarca Ngäbe-Buglé	53	LOS SANTOS	Los Santos
4	RENACIMIENTO	Chiriquí	29	SANTA FÉ	Veraguas	54	SAMBÚ	Darién
5	SAN FÉLIX	Chiriquí	30	SAN FRANCISCO	Veraguas	55	CÉMACO	Darién
6	BARÚ	Chiriquí	31	LA MESA	Veraguas	56	CHEPIGANA	Darién
7	ALANJE	Chiriquí	32	MONTIJO	Veraguas	57	PINOIANA	Darién
8	BOQUERÓN	Chiriquí	33	SANTIAGO	Veraguas	58	DONOSO	Colón
9	BOQUETE	Chiriquí	34	ATALAYA	Veraguas	59	SANTA ISABEL	Colón
10	BUGABA	Chiriquí	35	CALOBRE	Veraguas	60	PORTOBELLO	Colón
11	GUALACA	Chiriquí	36	SONÁ	Veraguas	61	CHAGRES	Colón
12	TOLE	Chiriquí	37	RÍO DE JESÚS	Veraguas	62	COLÓN	Colón
13	SAN LORENZO	Chiriquí	38	LAS PALMAS	Veraguas	63	BALBOA	Panamá
14	REMEDIOS	Chiriquí	39	CAÑAZAS	Veraguas	64	PANAMÁ	Panamá
15	DOLEGA	Chiriquí	40	CHITRÉ	Herrera	65	SAN MIGUELITO	Panamá
16	AGUADULCE (CAB)	Coclé	41	PARITA	Herrera	66	CHEPO	Panamá
17	ANTÓN	Coclé	42	PESE	Herrera	67	CHIMÁN	Panamá
18	LA PINTADA	Coclé	43	LOS POZOS	Herrera	68	CAPIRA	Panamá
19	NATÁ	Coclé	44	OCÚ	Herrera	69	CHAME	Panamá
20	OLA	Coclé	45	LAS MINAS	Herrera	70	SAN CARLOS	Panamá
21	PENONOMÉ	Coclé	46	SANTA MARÍA	Herrera	71	TABOGA	Panamá
22	MIRONÓ	Comarca Ngäbe-Buglé	47	PEDASÍ	Los Santos	72	ARRAJÁN	Panamá
23	KANKINTÚ	Comarca Ngäbe-Buglé	48	POCRÍ	Los Santos	73	LA CHORRERA	Panamá
24	KUSAPÍN	Comarca Ngäbe-Buglé	49	TONOSÍ	Los Santos	74	COMARCA KUNA YALA	Comarca Kuna Yala
25	ÑÜRÜM	Comarca Ngäbe-Buglé	50	LAS TABLAS	Los Santos	75	DAVID	Chiriquí

En provincias centrales de Panamá, las tendencias en las temperaturas máximas anuales indican un aumento significativo en sus valores que merecen su consideración.

Tomando en cuenta los registros de la estación en

Santiago de Veraguas, los valores máximos promedio han aumentado respecto a años anteriores, los meses de marzo y abril es donde se han presentado incluso valores por encima de los 38°C, con mayor frecuencia que en décadas anteriores.

Cuadro 18. Cambios observados en los valores extremos de temperatura y precipitación desde los años 50.

El Cuadro muestra los cambios observados en los extremos de temperatura y precipitación, incluyendo la sequedad, en las regiones de América Latina desde 1950, utilizándose el período 1961-1990 como línea de base.

Región y Subregión	Tendencias en la temperatura máxima (días cálidos y fríos)	Tendencias en la temperatura mínima (noches cálidas y frías)	Tendencias en las olas de calor / períodos cálidos	Tendencias en precipitación fuerte (lluvia, nieve)	Tendencias en sequedad y sequía
Amazonia	 Insuficiente evidencia para identificar una tendencia significativa	 Insuficiente evidencia para identificar una tendencia significativa	 Insuficiente evidencia	 Incremento en muchas áreas, disminución en unas pocas áreas	 Disminución en sequedad para buena parte de la región. Algunas tendencias opuestas e inconsistentes
Nordeste del Brasil	 Incrementos en el número de días cálidos	 Incrementos en el número de noches cálidas	 Insuficiente evidencia	 Incrementos en muchas áreas, disminución en unas pocas áreas	 Tendencias variadas e inconsistentes
Sudeste de Sudamérica	 Tendencias variables en el espacio (incrementos en algunas áreas y reducciones en otras)	 Incrementos en el número de noches cálidas (reducciones en el número de noches frías)	 Tendencias variables en el espacio (incrementos en algunas áreas y reducciones en otras)	 Incrementos en las áreas al norte. Insuficiente evidencia en las áreas del sur	 Tendencias variadas e inconsistentes
Costa Occidental de Sudamérica	 Tendencias variables en el espacio (incrementos en algunas áreas y reducciones en otras)	 Incrementos en el número de noches cálidas (reducciones en el número de noches frías)	 Insuficiente evidencia	 Incrementos en algunas áreas y reducciones en otras	 Tendencias variadas e inconsistentes
América Central y México	 Incrementos en el número de noches cálidas, reducciones en el número de noches frías	 Incrementos en el número de noches cálidas (reducciones en el número de noches frías)	 Tendencias variables en el espacio (incrementos en algunas áreas y reducciones en otras)	 Incrementos en muchas áreas, disminución en unas pocas áreas	 Tendencias variadas e inconsistentes

Tomado de Alianza Clima y Desarrollo (2012).

Para el caso de la Ciudad de Panamá, los cambios mostrados en la variabilidad climáticos en los últimos años ya muestran una tendencia de aumento. En el caso de los valores de la máxima, en las últimas décadas el valor promedio se ha incrementado alrededor de entre 1° C y 2° C en los meses de marzo y abril, considerados climáticamente como los más cálidos (Figura 23).

Ello permite inferir que los cambios en las temperaturas en la ciudad de Panamá, podrían ser mayores en comparación con sus alrededores, es decir, que el efecto de “isla de calor” pueda estar presente en coherencia con las tendencias indicadas del PICC sobre los incrementos en noches o días más cálidos.

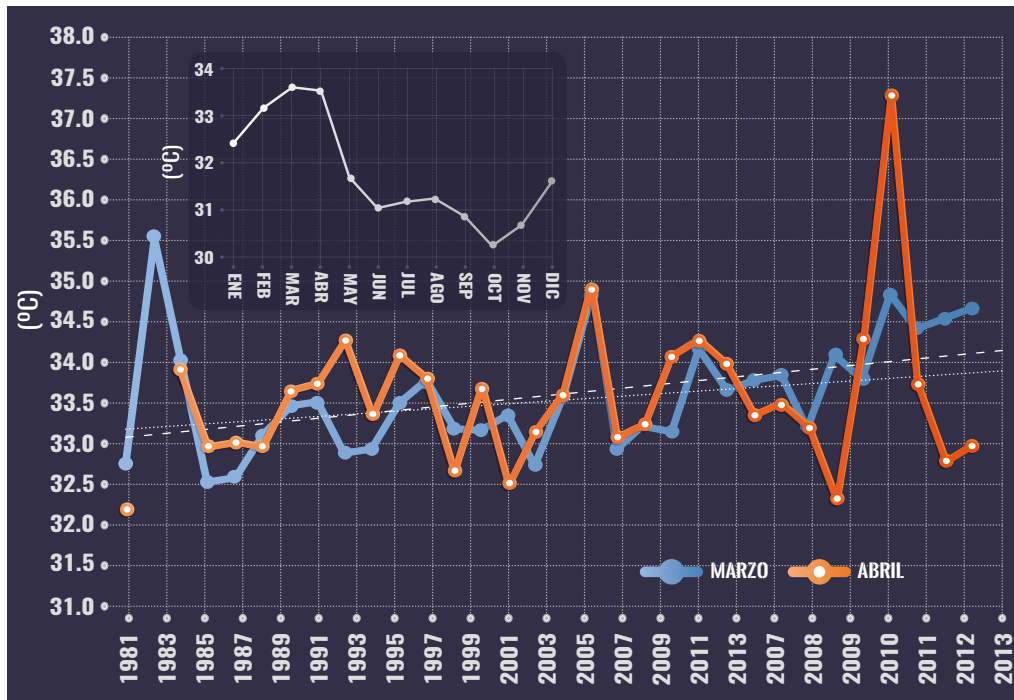


Figura 23. Temperatura máxima promedio en marzo y abril en la Estación Tocumen, Periodo 1981-2014.

Las líneas en blanco indican las tendencias de las series de datos. Trazos no marcados entre series de tiempo, es sinónimo de registros faltantes. El recuadro interior muestra la marcha anual de la temperatura máxima, mostrando que marzo y abril son los meses climáticamente más cálidos.

Fuente de datos: ETESA, 2016. Elaboración: propia.

4.1.3. Proyecciones de clima en Panamá

Los escenarios de cambio climático han permitido visualizar el potencial aumento en la temperatura, así como coinciden en su mayoría en indicar una reducción significativa en la precipitación hacia distintos horizontes de tiempo. En el caso de la temperatura, evidencia un comportamiento dependiente de la subregión climática donde se tengan registros. No obstante, el IPCC argumenta en que si bien los MCG cada vez mejoran sus esquemas físicos y parametrizaciones intrínsecas, factores externos llamados fuerzas de cambio como la tecnología, políticas en la agricultura, la educación, la economía y otros, plantean retos ante la incertidumbre asociada.

Los Modelos de Circulación General (Cuadro 19) o MCG son programas de cómputo que reproducen la dinámica

atmosférica global en diferentes escalas incluyendo los efectos del océano y los continentes. Debido a su escala de manipulación, los MCG requieren de gran capacidad de cómputo, comunicaciones y resguardo de información instaladas para su adecuada gestión.

En general, se consideran herramientas versátiles y de suma utilidad que incluyen un complejo grupo de procesos, basados en leyes físicas expresadas en ecuaciones numéricas. Su información y resultados permiten su aplicación en análisis de los impactos en sistemas humanos y naturales bajo diversas proyecciones, expresados en términos de anomalías, es decir, una comparación con una línea climática base o en probabilidades.

Cuadro 19. Escenarios de Clima Global escogidos para la generación de escenarios de clima para Panamá.

Centro Modelador	Modelo	Institución
CMCC	CMCC-CESM	Centro Euro-Mediterraneo per I Cambiamenti Climatici
CNRM-CERFACS	CNRM-CM5	Centre National de Recherches Meteorologiques/Centre Europeen de Recherche et Formation Avancees en Calcul Scientifique
MIROC	MIROC5	Atmosphere and Ocean Research Institute (The University of Tokyo), National Institute for Environmental Studies, and Japan Agencyfor Marine-Earth Science and Technology
MPI-M	MPI-ESM-LR	Max Planck Institute for Meteorology
MRI	MRI-CGCM3	Meteorological Research Institute
NASA GISS	GISS-E2-R	NASA Goddard Institute for Space Studies
NCC	NorESM1-M	Norwegian Climate Centre

Fuente: Elaboración propia.

Los datos generados son comúnmente referidos como escenarios de cambio climático. Para el IPCC, esta información es de dominio público y ya ha sido reportada tanto en el Cuarto (4AR) como en el Quinto (5AR) Informe de Evaluación del IPCC, por mencionar informes recientes. Como se mencionara, para el primer caso, la información del 4AR utilizó los datos del Reporte Especial de Escenarios de Emisiones (SRES, por sus siglas en inglés) que globalmente proyectan aumento de las emisiones mundiales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y su relación con el aumento en la temperatura superficial a nivel global, bajo la suposición de que los combustibles de origen fósil mantengan su posición dominante en el conjunto mundial de fuentes de energía hasta 2030 como mínimo.

Para el caso de la información utilizada y proveniente del 5AR son de los llamados “Vías de Concentración Representativas” (RCP, por sus siglas en inglés). Los RCP describen líneas de concentración de gases de efecto invernadero y concentraciones de aerosoles que junto con el cambio en el uso del suelo, son consistentes con un conjunto de salidas o resultados climáticos utilizados por la comunidad de modeladores climáticos.

Estas líneas de concentración son caracterizadas por el forzamiento radiativo producido hacia finales del siglo XXI. El forzamiento radiativo es el calor extra de la baja atmosfera que se retendrá como resultado de los gases de efecto invernadero adicionales. Este forzamiento radiativo es medido en unidades de energía por cantidad de área, es decir, W/m^2 .

En comparación con los SRES, los RCP abarcan una gama más amplia de posibilidades y menos incertidumbre. Por ejemplo, son iniciados a partir de concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero en vez de ser iniciados por procesos socioeconómicos. Esto es importante dado que en todos los pasos en la modelación desde los escenarios socioeconómicos hasta los impactos del cambio climático se añade incertidumbre.

Así también, como un aspecto físico y de consistencia, los RCP no están “empaquetados” con proyecciones socioeconómicas, de emisiones y de proyecciones climáticas. Por el contrario, son internamente consistentes con un grupo de proyecciones de forzamiento radiativo que son utilizados en fases subsecuentes para la modelación climática. Finalmente, en contraste con los SRES, algunos de los RCP ya incluyen políticas de adaptación y mitigación.

4.1.4. Resultados de los escenarios de clima

Históricamente para la Provincia de Panamá, hay una tendencia a mostrar mayor cantidad de lluvia acumulada anual alrededor de un 10% más en comparación con la década de los 70. Lo anterior, también refleja un aumento sustancial del número de eventos extremos de lluvia, los cuales tienen impactos directos en múltiples sectores.

Sin embargo, se evidencia también una relativa disminución en los acumulados de lluvia, particularmente, bajo la influencia del fenómeno de El Niño. Ello presenta grandes retos al relacionarse con el abastecimiento del agua potable en la Ciudad Capital así como en sitios donde el tema del abastecimiento de agua para consumo humano tiene mayor competencia ante el aumento de la demanda del recurso en todas las actividades sociales y económicas.

En términos de temperatura, existe una clara tendencia a valores cada vez más cálidos los cuales durante la época de verano, tienden a ser más notorios. Por ejemplo, provincias como Veraguas ubicada en la región del Arco Seco, los cambios en los promedios de temperatura van de 1°C hasta 3°C.

Los escenarios para la temperatura indican condiciones más cálidas y extremas, similares a las proyectadas por el IPCC hacia mediados y finales del siglo XXI. Entre ellos se tienen: La gran mayoría de los MCG analizados (7 de 8) y con un RCP2.6, indican más áreas con condiciones más húmedas hacia el Este del territorio nacional; así como (6 de 8) también indican condiciones más húmedas hacia la porción Oeste de Panamá, particularmente en regiones del Pacífico Occidental y en menor extensión hacia regiones del Atlántico Oriental Panameño.

Una minoría de MCG (2 de 8) indican condiciones más secas hacia la porción extrema de la Región del Pacífico y Atlántico Occidentales, también indicando una condición igual o más seca, es decir, mayor extensión de área relativamente seca, hacia regiones particulares como el Arco seco y Comarca Guna Yala.

Para el caso de la precipitación (Figura 24), los escenarios indican condiciones más acentuadas, donde en general se indican cambios positivos o aumentos en las lluvias en la gran mayoría del territorio nacional. Sin embargo, existen regiones particulares en las Provincias de Darién y Bocas del Toro, por ejemplo, que podrían presentar cambios negativos o disminuciones en la precipitación. En cualquiera de los casos, los cambios o tendencias de la precipitación en términos de los ECC, están cercanos a los valores de la precipitación, propia de la variabilidad climática histórica del periodo 1981-2014.

Es de hacer notar que las condiciones de sequías relativas, las cuales se presentan entre junio o julio, podrían inten-

sificarse en todo el territorio nacional mostrando incluso condiciones extremas. Por el otro lado, para el segundo máximo en las lluvias, el cual se presenta entre septiembre y octubre, podría recuperarse en valores de lluvias e incluso sobrepasar sus valores máximos históricos.

Este comportamiento de la precipitación, está en consonancia con lo establecido por el IPCC en términos de que en una atmósfera más caliente, las procesos de intercambio de energía y humedad tales como los procesos convectivos, podría intensificarse y traducirse en eventos extremos.

Particularmente los resultados sobre la precipitación revelan:

- (6 modelos de 8) condiciones más húmedas, particularmente hacia regiones de la Provincia de Darién, aunque (3 modelos de 8) una reducción en las áreas de precipitación, infiriendo una condición más seca, particularmente hacia la región del Atlántico Oriental o Comarca Guna Yala.
- En regiones particulares como la del Arco Seco que abarca provincias como Veraguas, Herrera, Los Santos y Coclé, 5 modelos de GCM de 8 muestran aumento de áreas con más precipitación, indicando condiciones más húmedas. Sin embargo, 2 modelos de 8 muestran condiciones muy similares a las históricas de 1981-2014; mientras que sólo un MCG revela condiciones con menos precipitaciones, siendo indicativo de escenarios más secos.
- En el caso de Comarca Guna Yala, las condiciones no resultan tan claras: por un lado, se tiene que 3 modelos de GCM de 8 demuestran condiciones más secas; 2 modelos de 8 exteriorizan condiciones similares a las históricas; y 3 modelos de 8 indican condiciones más húmedas.

Se destaca que estos resultados, acotan en gran medida las variaciones que podrá presentar en clima futuro de la temperatura y precipitación hacia horizontes propios de una planificación estratégica de largo plazo.

Por ello, es necesario impulsar acciones que nos permitan estar más y mejor preparados. Estas acciones pueden estar encaminadas a establecer una mayor red de estaciones de medición hidroclimáticas; así como consolidar un banco de información y estudios climáticos para la homologación y disseminación de sus resultados nacionales y sus potenciales impactos. Ello impulsará un cambio de paradigma en el uso y aplicación intensiva de la información climática en la planificación estratégica multisectorial, a fin de ser más resilientes ante un clima cambiante. (Figura 25)

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL AL 2050 POR PROVINCIA

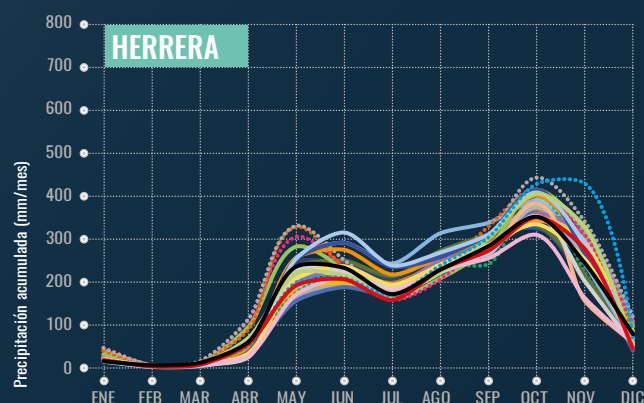
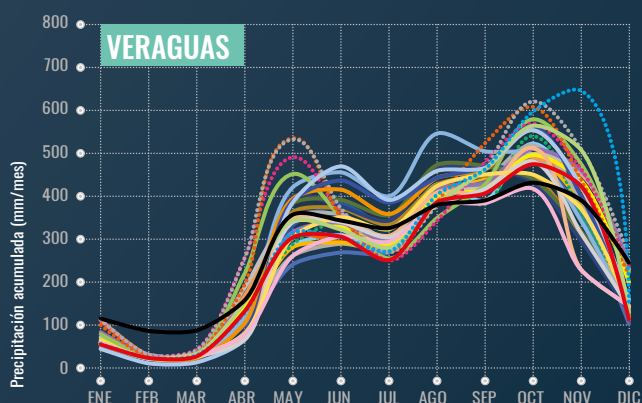
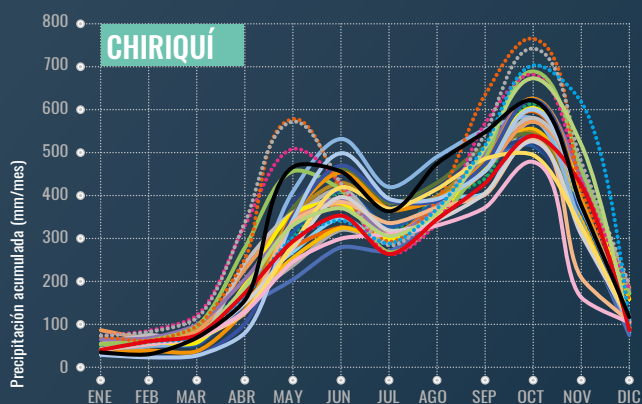
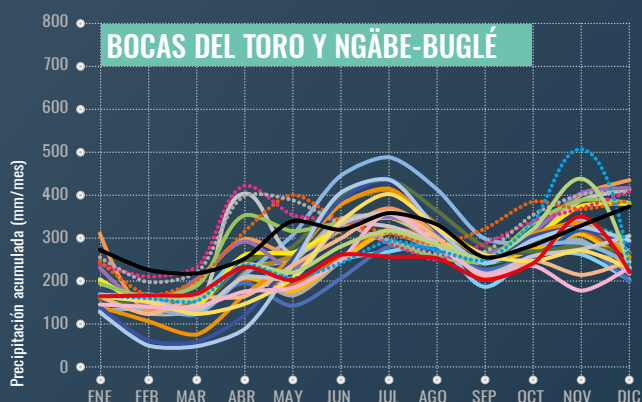
Figura 24. Proyección de cambios en la lluvia total mensual en el periodo 2040-2060 (referido como 2050) por provincias en Panamá, respecto a la línea base 1981-2014.

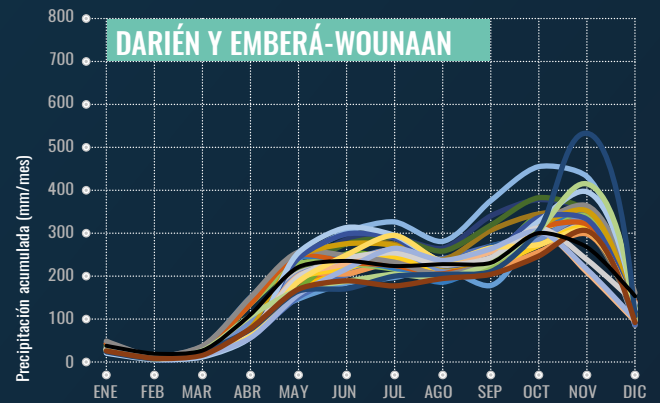
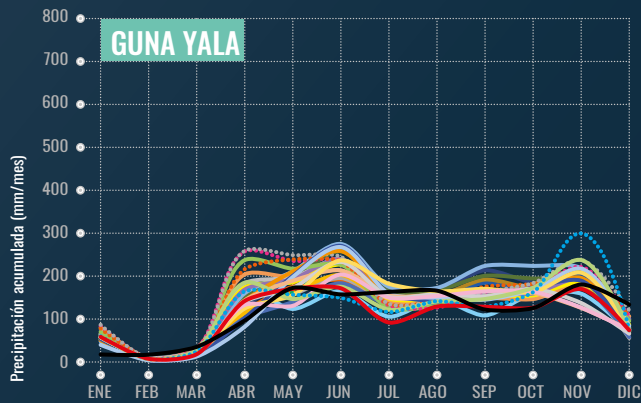
Fuente: datos observados -ETESA. Elaboración CATHALAC

El dato por provincia es el promedio de la climatología de la precipitación (línea negra) de las estaciones localizadas dentro de cada una de ellas. El comportamiento futuro de la precipitación (líneas de colores) está bajo distinto forzamiento radiativo de 2.6 W/m^2 , 4.5 W/m^2 , 6.0 W/m^2 y 8.5 W/m^2 . Estas líneas

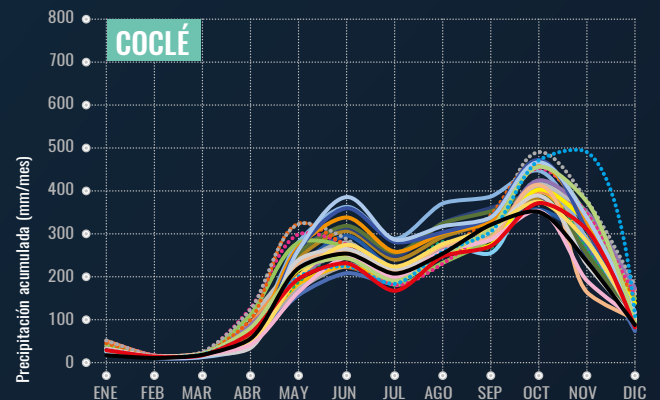
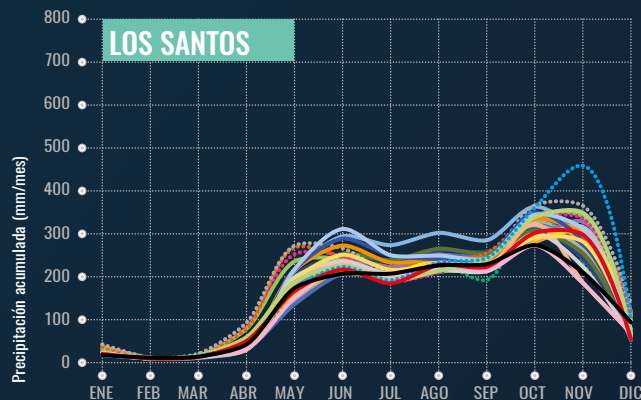
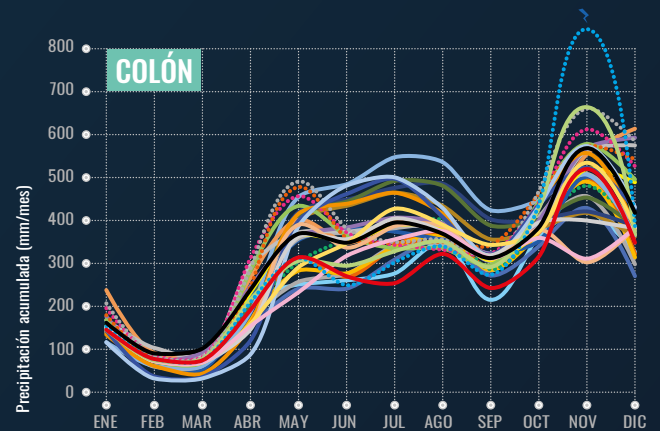
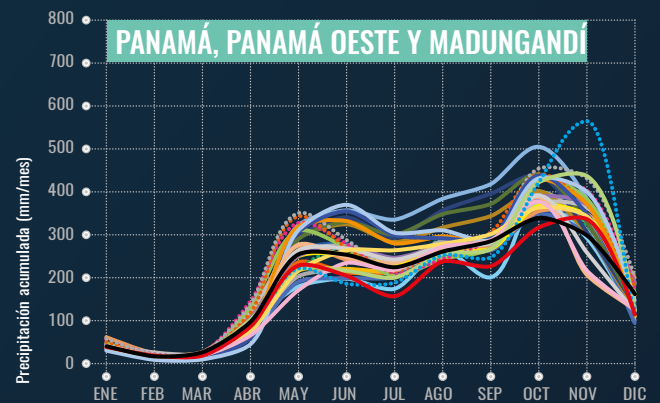
MODELOS CLIMÁTICOS

- | | |
|------------------------|------------|
| NorESM1-M | HadGEM2-ES |
| CCSM4 | MIROC5 |
| CNRM_CM5 | MPI-ESM-LR |
| GISS-E2 | MRI-CGCM3 |
| GISS-E2 | MRI-CGCM3 |
| HadGEM2-ES | NorESM1-M |
| MIROC5 | CCSM4 |
| MPI-ESM-LR | CNRM_CM5 |
| MPI-ESM-LR | CNRM_CM5 |
| MRI-CGCM3 | GISS-E2 |
| NorESM1-M | HadGEM2-ES |
| CCSM4 | MIROC5 |
| CCSM4 | MIROC5 |
| CNRM_CM5 | MPI-ESM-LR |
| GISS-E2 | MRI-CGCM3 |
| HadGEM2-ES | NorESM1-M |
| CLIMATOLOGIA 1981-2014 | |





corresponden a los resultados de 8 Modelos de Circulación General reportados en el Quinto informe de Evaluación del IPCC. Se destaca la coherencia entre los resultados y la línea base observada; así como incluyendo la ocurrencia de los máximos y mínimos valores durante el ciclo anual, los cuales podrán exacerbarse ante una atmósfera más caliente.



PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL AL 2070 POR PROVINCIA

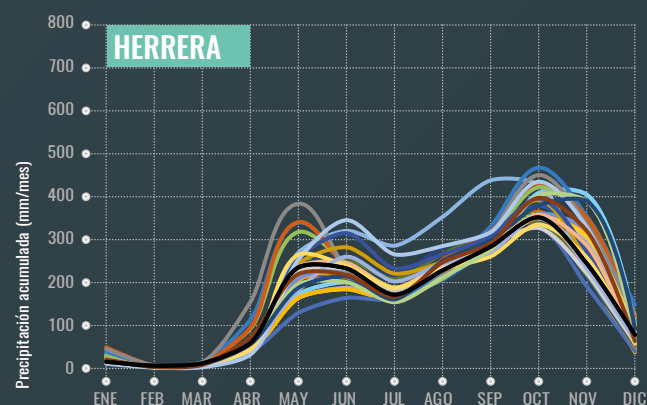
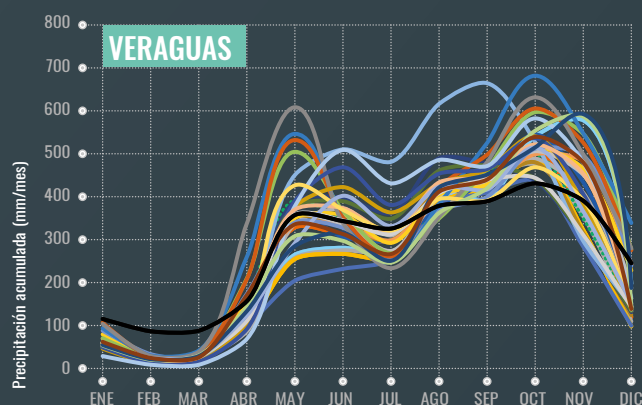
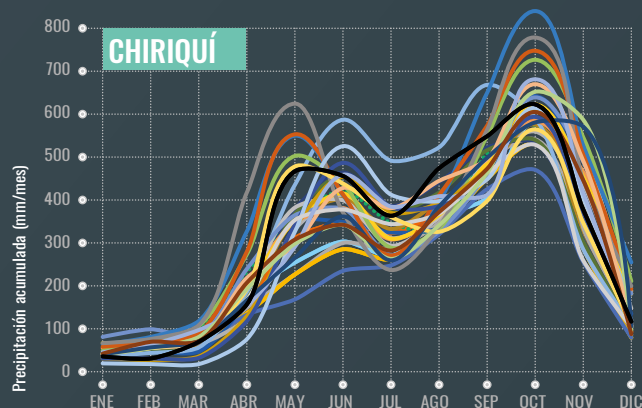
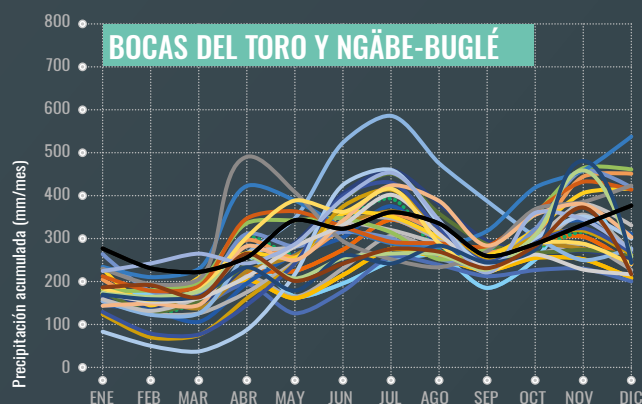
Figura 25. Proyección de cambios en la lluvia total mensual en el periodo 2060-2080 (referido como 2070) por provincias en Panamá, respecto a la línea base 1981-2014.

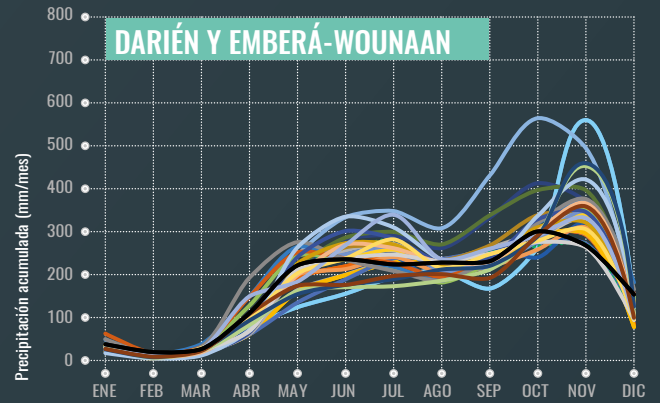
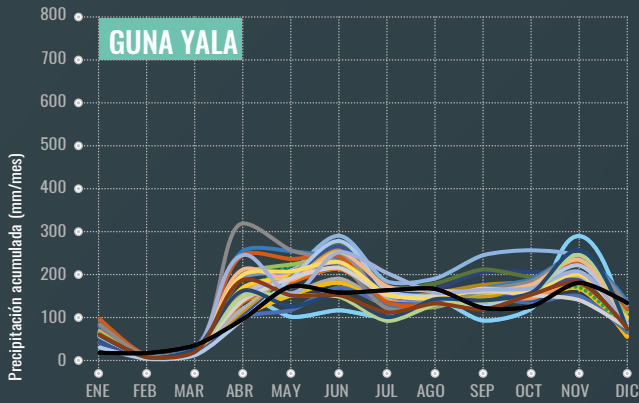
Fuente: datos observados -ETESA. Elaboración CATHALAC

El dato por provincia es el promedio de la climatología de la precipitación (línea negra) de las estaciones localizadas dentro de cada una de ellas. El comportamiento futuro de la precipitación (líneas de colores) está bajo distinto forzamiento radiativo de 2.6 W/m², 4.5 W/m², 6.0 W/m² y 8.5 W/m². Estas líneas corresponden a los resul-

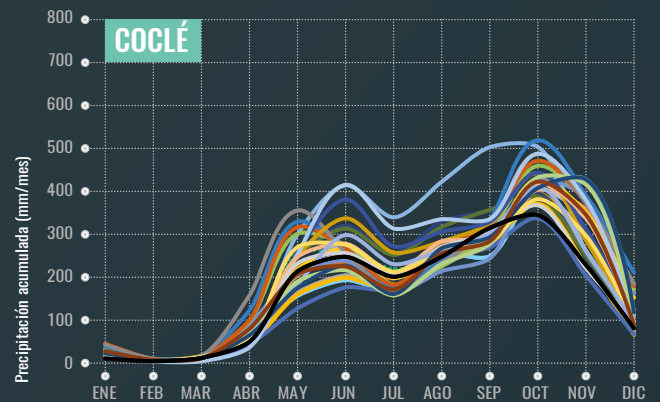
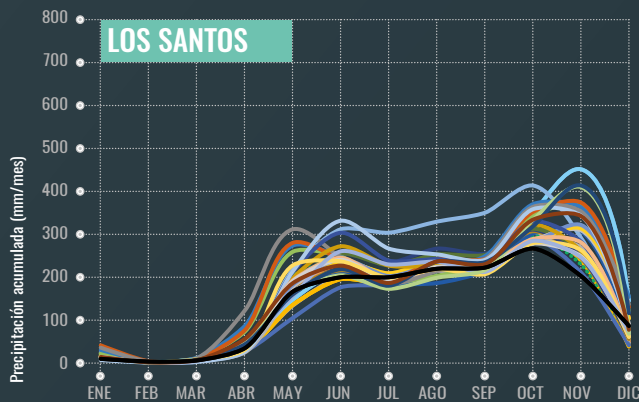
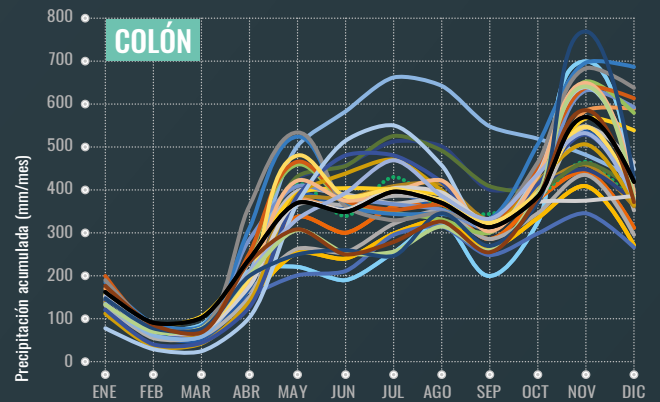
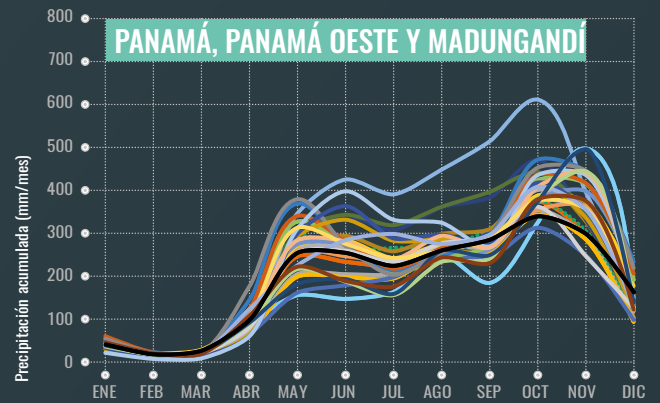
MODELOS CLIMÁTICOS

NorESM1-M	HadGEM2-ES
CCSM4	MIROC5
CNRM_CM5	MPI-ESM-LR
GISS-E2	MRI-CGCM3
GISS-E2	MRI-CGCM3
HadGEM2-ES	NorESM1-M
MIROC5	CCSM4
MPI-ESM-LR	CNRM_CM5
MPI-ESM-LR	CNRM_CM5
MRI-CGCM3	GISS-E2
NorESM1-M	HadGEM2-ES
CCSM4	MIROC5
CCSM4	MIROC5
CNRM_CM5	MPI-ESM-LR
GISS-E2	MRI-CGCM3
HadGEM2-ES	NorESM1-M
CLIMATOLOGIA 1981-2014	





tados de 8 Modelos de Circulación General reportados en el Quinto informe de Evaluación del IPCC. Se destaca la coherencia entre los resultados y la línea base observada; así como incluyendo la ocurrencia de los máximos y mínimos valores durante el ciclo anual, los cuales podrán exacerbarse ante una atmosfera más caliente.



4.2. Recursos hídricos

Panamá es un país con un abundante recurso hídrico y una economía que depende grandemente del mismo. Algunos ejemplos de esta dependencia incluyen: la operación del Canal de Panamá, una matriz de generación energética compuesta por un 60.1% de hidroelectricidad (Sec. de Energía, 2016), y una agricultura altamente dependiente de los ciclos hidrológicos⁴².

Por ello, el recurso hídrico desde el punto de vista económico y de desarrollo es altamente estratégico para los ciudadanos que a su vez, dependen del manejo racional y eficiente de este recurso.

En Panamá, la oferta total de agua dulce se estima en 119500 millones de m³/año de los cuales se utilizan un

25.5% (PNSH, 2016) (Cuadro 20). Esta demanda se divide básicamente en los siguientes usos de mayor a menor relevancia: i) generación hidroeléctrica, ii) operación del Canal de Panamá, iii) agricultura, iv) uso doméstico, v) industrial, y vi) recreación (Figura 26) (ANAM, 2011).

Es importante recalcar que 97% del agua empleada es para usos no consuntivos como la generación eléctrica y la operación del Canal, que a la vez mantienen la fuerte orientación de servicio de la economía (Fábrega, 2017).

Sólo un 3% del agua empleada es utilizado para actividades de tipo consuntivo como la agricultura (2%) y el uso doméstico (1%). El uso de agua por industrias, recreación/turismo y belleza estética representan en conjunto menos del 0.05% del consumo de agua del país.

42 Por ejemplo, sólo un 24% y un 6% en cultivos como arroz y maíz son regados (INEC, 2017a).

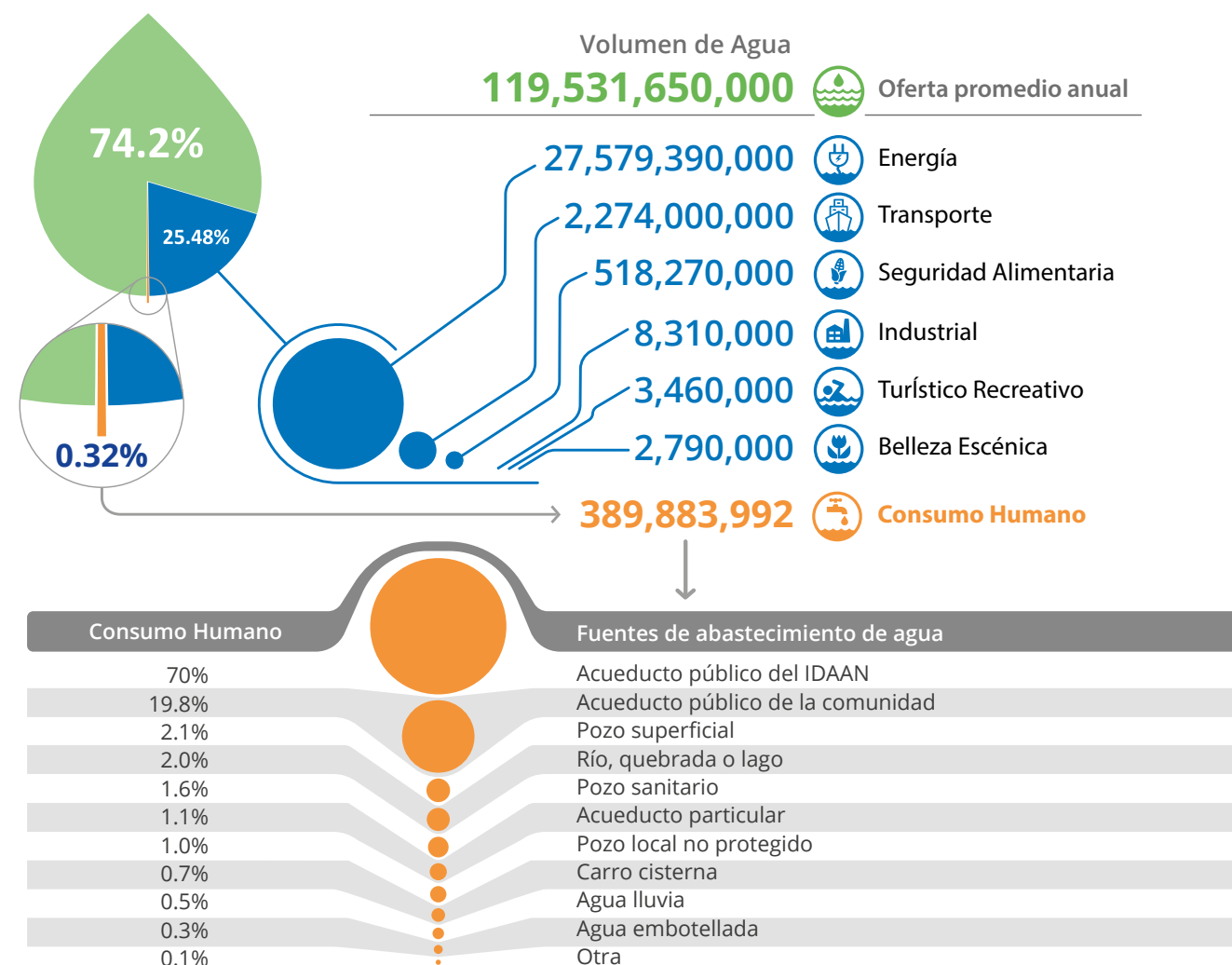


Figura 26. Usos del agua en Panamá 2014 (en m³).

Fuente: Plan Nacional de Seguridad Hídrica PNSH (2016).

Cuadro 20. Oferta de agua total y disponible en millones de m³. (2004-2014).

Elaboración propia, a partir de diversas fuentes de datos.

Año	Oferta de Agua del Medio Ambiente ^a	Oferta de Agua Disponible ^b	Fuente
2004	206.737	124.662	Trejos, 2011
2005	215.758	129.886	
2006	209.680	126.227	
2007	209.582	126.168	
2008	N.D.		Espinosa, 2015
2009	N.D.		
2010	256.577	154.459	
2011	211.214	127.151	
2012	180.720	108.793	Aquastat, 2017
2013	191.096	115.040	
2014	270.140	162.624	

^aSe asume que es el agua proveniente de la precipitación total.^bSe resta la evapotranspiración, para esto se utiliza el factor de escorrentía establecido en el Balance Hídrico Superficial (UNESCO, 2008) de 60.2%

Ahora bien, a pesar de la abundancia de los recursos hídricos en Panamá, las crisis producto de eventos extremos de precipitación ocurridos en los últimos años (ej., La Purísima 2010, El Niño 2015, y la tormenta Otto 2016) han puesto en evidencia la vulnerabilidad de los sistemas alrededor de la recolección, distribución y acceso al agua. Factores tales como el acelerado crecimiento económico y la falta de planificación en el crecimiento de la población urbana han contribuido a la actual condición de vulnerabilidad del país ante eventos extremos.

Igualmente, son preocupantes los cambios en patrones de lluvia observados en el último siglo en la Cuenca del Canal, donde existe una tendencia al aumento del Índice de Precipitación Simple, independientemente del incremento o no de la precipitación total (Nakayama, et . al. 2012). Lo anterior es un indicativo de una tendencia hacia eventos de precipitación en promedio más fuertes en el futuro.

Esta situación ha traído una cada vez mayor atención política y de recursos al sector hídrico. Proyectos como el Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá, la construcción de un anillo hidráulico en la Ciudad de Panamá, y finalmente en el año 2015, el Plan Nacional de Seguridad Hídrica (PNSH) son sólo algunos ejemplos del interés que diferentes Gobiernos le han prestado al sector hídrico en este país.

Los principales impactos del cambio climático relativos al recurso hídrico, incluyen el aumento en la frecuencia de

fenómenos de precipitación extremos y el consiguiente aumento en inundaciones/deslizamientos y períodos de sequía. En el caso de las inundaciones, su impacto es común para todo el país, mientras que las sequías se consideran una amenaza principalmente para la región Pacífico Central (Arco Seco) (Sanahuja, 2011).

Bajo un análisis espacial e histórico a nivel distrital del número de inundaciones/deslizamientos y afectados por estas para el período de 1985-2015, según datos de DesInventar⁴³, los principales impactos, tanto por número de inundaciones y deslizamientos como por número de afectados han ocurrido en las áreas metropolitanas de Panamá y Colón.

Esto apunta hacia el rol del acelerado crecimiento urbano, muchas veces sin una planificación adecuada de estas zonas, como un factor magnificante de estos efectos. En particular, los distritos de Chepigana y Tonosí presentan altos números de personas afectadas por inundaciones, con respecto a la población de las mismas, lo cual sumado al hecho que sean los distritos con menor desarrollo humano en sus respectivas provincias, las hace especialmente vulnerable a este fenómeno.

43 DesInventar es un Sistema de Inventario de efectos de desastres desarrollada en 1994 por la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED). Tal como lo define el sitio <http://www.desinventar.org/> es una "herramienta conceptual y metodológica para la construcción de bases de datos de pérdidas, daños o efectos ocasionados por emergencias o desastres." En Panamá, la institución encargada de alimentar esta base de datos es el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)

Para el caso de los deslizamientos, un análisis similar fue realizado encontrándose que el fenómeno es mucho más marcado en zonas urbanas y de alta densidad de las provincias de Panamá y Colón.

Desde el punto de vista histórico, y analizando el período de 1985 a 2015, se encontró que del 2005 al 2015 se han presentaron 6 de los años con mayor número de inundaciones y 5 de los años con mayor número de afectados por estas. Igualmente, en relación a los deslizamientos, 7 de

los 10 años con mayor número de afectados. Esta situación hace necesario revisar la capacidad del país para prepararse y enfrentar estos eventos.

Los eventos extremos de precipitación también pueden impactar los sistemas de potabilización de agua y la operación del Canal de Panamá (Fábrega et al., 2015). Un claro ejemplo de esta situación ocurrió en el 2010 con la tormenta "La Purísima" (ACP, 2014).

4.2.1. Efectos de la escasez de agua.

En el "Assessment Report 5" (AR5) del IPCC se establece que desde 1950 se han observado muchos cambios en eventos climáticos extremos (IPCC, 2013). En Panamá no es la excepción, ya que los déficit de lluvias observados durante el Niño del 2015 (Figura 27) llegaron a niveles críticos de consideración ante la seguridad hídrica para la población, en particular para la región del arco seco en las provincias centrales.

La situación es preocupante para un país que tiene aproximadamente un 60% de su matriz energética basada en hidroeléctricas, y un sector agrícola altamente dependiente de condiciones climáticas favorables. Adicionalmente, la operación del Canal de Panamá está supeditada al mantenimiento de buenos niveles en su sistema de embalses todo el año.

Los cambios en el clima de Centroamérica e incluyendo Panamá, son considerados como un "Punto Caliente, es decir, un área de relativa variación en comparación con sus alrededores" debido a las implicaciones relacionadas con la variabilidad climática (Magrin et al., 2007).

Acorde a registros regionales (CCAD, 2010), la ocurrencia en las últimas décadas de los eventos climáticos intensos y extremos (sequías y huracanes, principalmente) han ocasionado los mayores retos y problemáticas en la región, evidenciando la vulnerabilidad regional ante el cambio climático, particularmente en aquellos sitios identificados con suelos degradados y propensos a altas temperaturas y eventos de sequías (Figura 28).

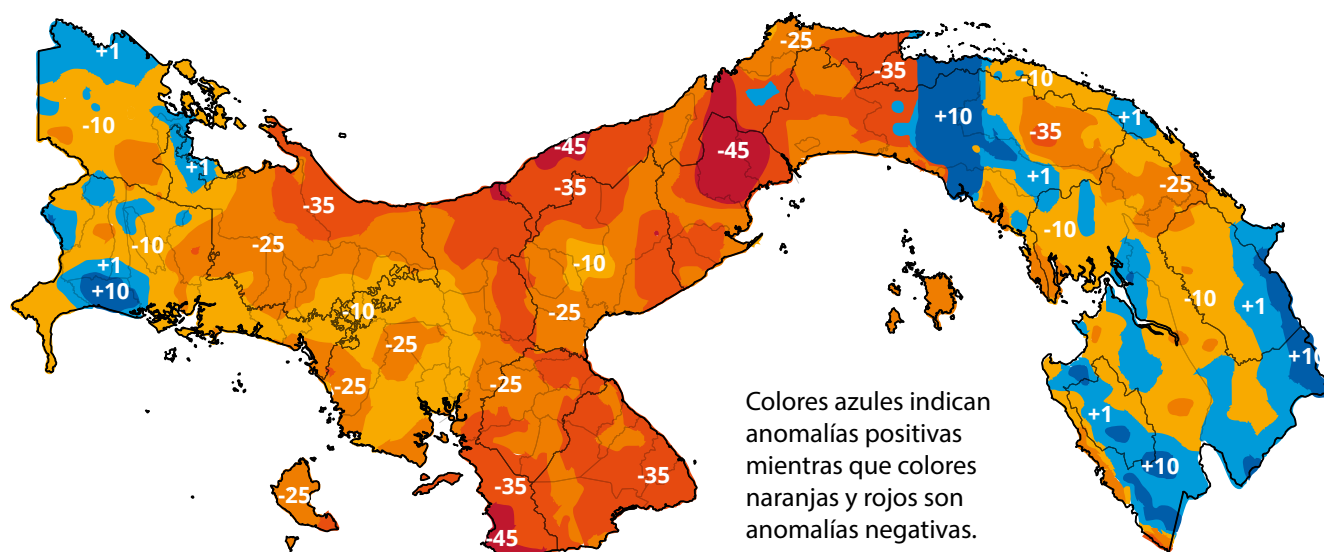


Figura 27. Déficit de lluvia observada entre enero y julio de 2015 en Panamá durante el fenómeno de El Niño, en comparación con la media mensual histórica del periodo 1981-2014.

Fuente: Infografía 25 del Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos.



Figura 28. Ubicación de tierras degradadas y propensas a sequías en Panamá.

Tomado de ANAM, 2011(c).

Para el caso de Panamá, los cambios en la variabilidad climática actual han puesto en evidencia una condición de vulnerabilidad creciente en los recursos hídricos, la agricultura y la energía. Algunos de los impactos más relevantes en los últimos años son las alteraciones en los patrones de precipitación que modifican las condiciones de disponibilidad de agua para diversos consumos, los periodos de cosecha y siembra; así como aumentos en la temperatura, que propician la propagación de plagas y enfermedades en los cultivos (Nelson et al., 2009).

De acuerdo a datos del Atlas Ambiental de la República de Panamá (MIAMBIENTE, 2011), las alteraciones en la precipitación muestran un impacto en una mayor temperatura en el verano, la ocurrencia quebradas secas, y un aumento en la frecuencia, intensidad y duración de sequías en el Arco Seco de Coclé, Herrera, Los Santos y la Sabana Veraguense. Incluso modificaciones drásticas en la precipitación están ocurriendo en Provincias o regiones donde la lluvia es abundante, como el caso de la Provincia de Bocas del Toro donde han presentado reducciones de hasta 1000mm.

4.2.2. Inundaciones

Generalmente, las inundaciones son consecuencia de altos niveles de precipitación. Por ejemplo en los centros urbanos, la impermeabilización del suelo producto de la urbanización agrava esta situación. Según Nakayama et al. (2012), el área de la cuenca del Canal muestra un incremento en la intensidad de la precipitación y que además sugiere un aumento en la frecuencia de fuertes eventos de precipitación (Fábrega et al., 2013).

De continuar esta tendencia de eventos extremos, es probable sus impactos se vuelvan más recurrente en el futuro acarreando pérdidas humanas y económicas, e incrementando el riesgo en la salud humana tales como la proliferación de enfermedades infecciosas de origen hídrico (Fábrega et al., 2015).

Así también Fábrega (2015) considera al desarrollo demográfico, el crecimiento urbano y la alta densidad de población como factores que incrementan los impactos de las inundaciones. Las inundaciones registradas reflejan que los Distritos como Chepigana y Tonosí, son de gran consideración ante su vulnerabilidad, ya que el alto número de personas afectadas en dichos sitios contrastan con la baja densidad de población de los mismos.

Particularmente, acorde a PNUD (2014), tanto los Distritos de Chepigana como el de Tonosí, muestran los índices de desarrollo humano más bajos en sus respectivas Provincias, aduciendo una relación entre las condiciones socioeconómicas y la ocurrencia de eventos climáticos extremos.

Así también, de acuerdo con datos de Desinventar (2017) tan solo en los últimos 10 años, seis muestran un mayor número de inundaciones y deslizamientos a nivel nacional, y donde en cinco de los 10 años, se han superado los 15,000 afectados (Figura 29).

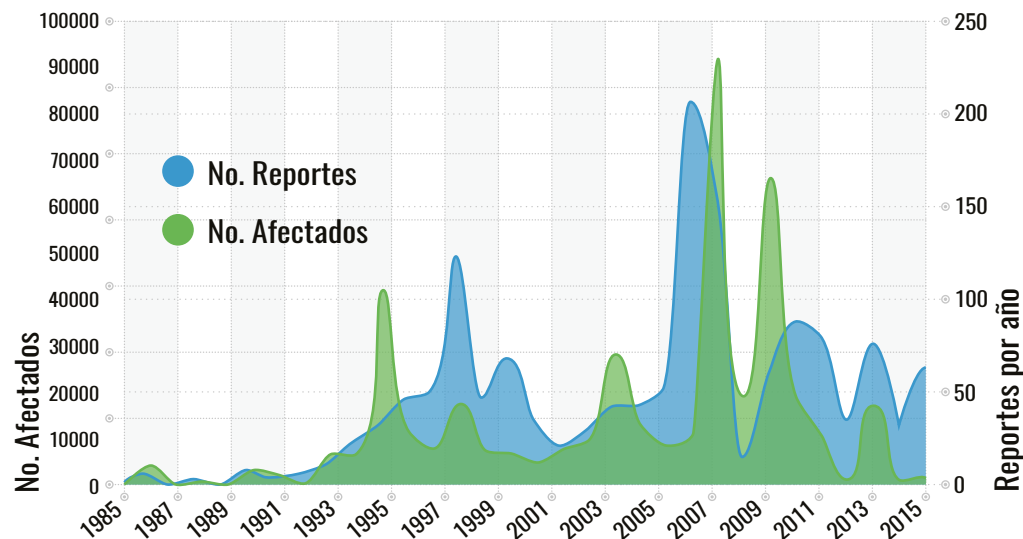


Figura 29. Número de inundaciones reportadas y número de personas afectadas por año en el período de 1985-2016 a nivel nacional.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Desinventar, 2017

Para enfrentar tanto las amenazas descritas y los retos que ello implica para una mayor resiliencia climática, es necesario abordar problemas estructurales para darle prioridad a los aspectos de la vulnerabilidad actual ante el cambio climático.

Por ejemplo, la mala distribución de la riqueza lleva a la existencia de zonas muy pobres y aisladas, vulnerables a la ocurrencia e impacto de fenómenos climáticos en las áreas de crecimiento acelerado, muchas veces sin la planificación adecuada para atender las necesidades de la demanda. Así también, deben mencionarse los aspectos como la falta de recursos para la investigación, el monitoreo sistemático y la realización de análisis sobre la capacidad de fuentes superficiales y alternas (ej., fuentes subterráneas). Todas las anteriores, suelen limitar la capacidad de respuesta eficaz y sostenible frente a las amenazas climáticas, minimizando los avances o iniciativas por implementar bajo cualquier contexto.

En el marco de la vulnerabilidad futura ante cambios del clima en Panamá, es igualmente fundamental considerar las proyecciones tanto de temperatura como de lluvia a mediano y largo plazo, así como otros aspectos ambientales igualmente relevantes tales como la sostenibilidad de programas orientados al cuidado de la cobertura boscosa de las cuencas hidrográficas, así como a la atención de la contaminación de agua dulce de las fuentes de agua.

Los ECC son esenciales para poder planificar la oferta de recurso que se tendrá, particularmente ante la ocurrencia de eventos extremos del clima (períodos de lluvias intensas y de sequía). Precisamente, el mantenimiento y restauración de la cobertura boscosa en las cuencas es un aspecto primordial en la reducción de eventos extremos. Una cuenca deforestada tiene una relación directa con mayores caudales, tiempos de concentración menores y con un desmejoramiento de la calidad de agua debido a la mayor cantidad de sedimentos que llegan a los ríos.

En cuanto a la contaminación de las fuentes de agua, su mayor afectación se relaciona con los vertederos a cielo abierto, no sólo a fuentes superficiales sino también a las fuentes de agua subterránea. Por ello, es importante resaltar la necesidad de contar con un monitoreo hidrometeorológico adecuado de las 52 cuencas del país (con la excepción de la Cuenca del Canal de Panamá), gestando acciones para suplir de información actualizada y adecuada para la toma de decisiones dentro de una Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) en Panamá.

También es importante destacar que resulta oportuna la intervención de acciones para la preservación de las aguas subterráneas, ya sea mediante el desarrollo de normativas, estudios y diagnósticos que permitan conocer el estado actual de la oferta y demanda nacionales al mismo tiempo que se unifica la información para una toma de decisiones integradora y coherente a fin de aprovechar mejor este recurso.

4.2.3. Acciones para la adaptación

En cuanto a las medidas de adaptación que se consideran para este sector estratégico, las principales acciones concretas se han orientado hacia el fortalecimiento del marco legal, la realización de importantes obras de infraestructura concentradas a las áreas urbanas (i.e. Saneamiento de la Bahía y Anillo Hidráulico), y por último aunque no menos importante, el desarrollo del Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos (PNSH).



Por ejemplo, el PNSH resume los aspectos del sector hídrico que generan una mayor vulnerabilidad y riesgo al cambio climático, así como establece cinco retos para una mayor resiliencia:

- Cobertura y suministro sostenido con agua de calidad y servicios de saneamiento.
- Disponibilidad del recurso para sectores productivos ante un clima cambiante.
- Restaurar y mantener saludables las 52 cuencas hidrográficas del país.
- Mantenimiento de la creciente infraestructura nacional de agua y saneamiento.
- Evolucionar hacia una cultura de uso responsable y compartido del agua.

El PNSH es quizás el intento más ambicioso de crear una agenda de Estado con metas claras para la búsqueda de la sostenibilidad y uso racional del recurso hídrico de Panamá. El mismo se desarrolla como consecuencia del estado de emergencia para enfrentar los impactos adversos del fenómeno de El Niño 2015-2016, declarado por el Gobierno de Panamá mediante la Resolución de Gabinete 84 del 11 de agosto de 2015.

En esta resolución se crea una comisión de alto nivel formada por las máximas autoridades de 10 instituciones a nivel nacional con competencia en el recurso hídrico,

e igualmente, se establece en esta resolución el Consejo Nacional del Agua (CONAGUA) y la Secretaría Técnica del mismo, el cual entre otras funciones debe garantizar la implementación de las acciones del PNSH 2015-2050.

Asimismo, el PNSH y la creación de CONAGUA son hitos importantes para tener un país con seguridad hídrica. Igualmente, los retos y metas establecidas por el Plan son fundamentales para el desarrollo sostenible del recurso hídrico y para la adaptación del país al cambio climático. Sin embargo, el período en el cual se plantea completar el PNSH hace que su realización dependa de Gobiernos futuros que compartan la visión de país. Además, se estima una necesidad presupuestaria de B/. 23.200 millones hasta el año 2050. Lo anterior hace que el PNSH se plantee como un compromiso de Estado, en el cual organismos como el CONAGUA juegan un papel importante en la realización del mismo.

De igual manera, en términos de potenciales medidas de adaptación, actualmente, se cuenta con todo un panorama general sobre la problemática en la región del Arco Seco con medidas de adaptación evaluadas que son aplicables a todo el país. Desde el punto de vista práctico estas medidas abordan dos aspectos fundamentales: i) el concepto de tecnología (inclusivo de desarrollo de conocimiento y habilidades) y ii) la multisectorialidad considerando aspectos climáticos, sociales, políticos, ambientales y de financiación.

Esta amplitud de factores permite que la priorización de las actividades presentadas en el PNSH pueda reevaluarse de manera periódica, a nivel de cuencas, regiones o de país, frente a nuevas realidades que se presenten en cualquiera de estos factores. Lo anterior brinda elementos sólidos para una mayor resiliencia en los recursos hídricos ante el cambio climático.

Los esfuerzos anteriores marcan ya una pauta en términos de la mejora en la gestión de los recursos hídricos el cual contribuye a crear mayor resiliencia ante el cambio climático. No obstante, aún se tienen oportunidades para continuar fortaleciendo el sector hídrico de Panamá en las siguientes áreas:

- Formación del recurso humano en áreas relativas al recurso hídrico (técnicas y de gestión).
- Desarrollo de una base de datos con información confiable, suficiente y pertinente que permita mejorar la toma de decisiones.
- Coordinación interinstitucional y multisectorial

- Planificación presupuestaria y asignación de fondos que reduzcan las grandes diferencias existentes entre las zonas rurales y urbanas
- Marco regulatorio o normativa nacional sobre recursos hídricos, en particular la modernización de la Ley de Aguas que data desde 1966.

Finalmente, se espera contar con los recursos necesarios para la implementación del PNSH que consolide la GIRH en Panamá y mejore la situación de las áreas expuestas. Así también, en el corto y mediano plazo, conviene mantener presente recomendaciones de que:

- El recurso hídrico es el pilar de nuestra economía, agricultura, y seguridad energética, lo cual lo hace estratégicamente uno de los recursos más importantes que tiene Panamá, por lo que la asignación de recursos económicos para su estudio y manejo debe ser un elemento prioritario para el estado panameño.
- Es necesario continuar estudiando el comportamiento del recurso hídrico (cantidad, calidad y frecuencia) en función de sus distintas fuentes superficiales y subterráneas así como considerando las variaciones producidas por el cambio climático. En este sentido, es importante seguir fortaleciendo esta línea de acción aprovechando las iniciativas de la SENACYT en los programas de investigación existentes en el área de los recursos hídricos y cambio climático. Lo anterior, tendrá múltiples beneficios tales como impulsar el desarrollo de nuestras

universidades y centros de investigación en el tema, por mencionar algunos.

- Conviene enfocarse en la obtención de las metas propuestas por el PNSH 2015-2050 como la mejor forma de reducir nuestras vulnerabilidades al cambio climático. Sin embargo, este instrumento debe revisarse de forma periódica el grado de ejecución y prioridades de las actividades propuestas y necesidades tendientes a cumplir con estas metas. En términos de ejecución, es imprescindible que CONAGUA reciba un sólido apoyo por parte del estado.

En términos de priorización es importante la aplicación de metodologías integrales y multisectoriales a nivel de cuencas o de regiones climáticas en el país. En este sentido, la estructuración de estudios y diagnósticos que incluyan en su proceso de priorización aspectos sociales, políticos, financieros, ambientales, climáticos y tecnológicos, permitirán ajustar prioridades frente a cambios en algunos de los factores mencionados.

Así también, el aprovechamiento del CONAGUA en la gestión integral institucional sobre los recursos hídricos, puede consolidar los esfuerzos para la creación de una Autoridad o Ministerio del Agua que a su vez, pueda asignar de forma independiente, técnica y coordinada con los diferentes sectores con intereses de este preciado recurso.

4.3. ZONAS COSTERAS

La estratégica ubicación del Istmo y su forma le permiten una privilegiada extensión de costas. La costa del Pacífico tiene una longitud de 1.700,6 km siendo más extensa y sinuosa que la del Caribe con una extensión de 1.287,7 km. Al recorrer la costa pacífica, de Oeste a Este, sobresalen los golfos de Chiriquí, Montijo, Panamá y San Miguel; las bahías de Charco Azul, Parita y Panamá; y las penínsulas de Burica, Las Palmas y Azuero. En el centro del Golfo de Panamá, se localiza el archipiélago de Las Perlas, el conjunto de islas más notables del país. En la bahía de Panamá, se localiza la isla de Taboga con gran potencial para el desarrollo turístico (SCN-ANAM, 2011).

Con datos ANAM, (2010), se conoce que las costas panameñas están entre las más diversas de Centroamérica, con una variedad de ecosistemas marinos que incluye manglares, estuarios y litoral arenoso, arrecifes, etc. Sin embargo, estos recursos se han visto gravemente amenazados por la presión que ejercen las actividades humanas. En la Segunda Comunicación Nacional de Panamá (ANAM, 2011) se establece que las costas nacionales están pobladas por unas 76 especies de arrecifes, de las cuales 58 se encuentran en el Caribe y 18 en el Pacífico.

Particularmente, el Caribe panameño se caracteriza por la influencia oceánica y la proximidad de las montañas al mar, además de una gran diversidad de ambientes. Unos 250 km de arrecifes de franja se distribuyen ampliamente a lo largo de la costa.

En la parte central existe una sucesión de playas angostas entre acantilados mientras que hacia el Oeste la costa es regular y expuesta a las condiciones marinas. Cerca de la frontera con Costa Rica, predominan los manglares, pastos marinos y arrecifes de coral y el archipiélago de Bocas del Toro, conformado por unos 50 cayos; también encontramos el archipiélago de la Comarca Guna Yala con más de 300 islas coralinas, que se extienden por más de 200 km. En el litoral del Caribe se pueden encontrar zonas pantanosas y una franja angosta de manglares, mientras que en las costas del Pacífico tienen un afloramiento que baja las temperaturas y aumenta los nutrientes en la estación seca. (ANAM, 2010).

De acuerdo con datos del Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá (MEF, 2016) las zonas costeras en Panamá son un sector prioritario para el medio rural, en términos de su incidencia económica y por ser elemento fundamental en la seguridad alimentaria de sus habitantes. La pesca es una de las actividades económicas más relevantes que se desarrollan en las costas nacionales, se indica que el aporte de la pesca en 2016 fue de 15.247,9 toneladas métricas, representando un valor FOB⁴⁴ de 42.958,5 millones de Balboas.

Cabe destacar que la actividad de la Pesca, medida por las exportaciones nacionales, cayó 4,4%, percibiéndose la principal baja en las cantidades de pescado fresco, refrigerado o congelado, que constituyen el 71% de las exportaciones pesqueras del país, también acorde a los datos del MEF.

Por otro lado, la población en el sector costero del país es de unos 128.537 habitantes aproximadamente, de la cual la población dedicada a la pesca artesanal está en alrededor de unos 60.000 habitantes.

Atendiendo a la situación geográfica y geopolítica del sector costero con amplios territorios en ambas costas del país, habitado por una población mayormente calificada dentro de los distritos de pobreza extrema, la referida situación viene a posibilitar una mayor relación de riesgo ante los fenómenos adversos del cambio climático.

Por medio de un análisis⁴⁵ semi cuantitativo y testimonial en conjunto con MiAMBIENTE, fue posible generar una visión actualizada de sitios representativos de las costas panameñas. La aplicación de encuestas semi estructuradas, el contacto y entrevistas con actores claves locales así como la realización de visitas de campo permitieron obtener la percepción local respecto a los eventos climáticos ocurridos y su conocimiento sobre el cambio climático, sus necesidades así como su visión sobre las oportunidades para el fortalecimiento de sus capacidades locales para una mayor resiliencia climática.

44 De acuerdo al MEF, se traduce del inglés "Free on Board" y manejado como "franco a bordo". Este término es usado para estimar la producción pesquera nacional.

45 Realizado entre noviembre de 2016 y enero de 2017, en conjunto entre personal de CATHALAC y de MIAMBIENTE quienes coordinaron las entrevistas con los actores claves locales.

4.3.1. Amenazas climáticas comunes en zonas marino costeras de Panamá

Las amenazas más comunes reportadas fueron la elevación del nivel del mar, los vientos fuertes, inundaciones, sequías, deslizamientos de suelos y sismos. Adicionalmente, también se incrementan dichas amenazas con la concurrencia de los efectos extremos producidos temporalmente por los fenómenos climáticos de El Niño (Figura 30).

Con testimonios de pobladores costeros así como de registros climáticos (mostrado en la Figura 30), se sabe que la influencia de El Niño está asociado a una relativa disminución en los acumulados de lluvia, lo que representa grandes retos para todos los sectores de desarrollo. En el caso de provincias como Coclé, Veraguas, Herrera y Los Santos han aumentado la necesidad del recurso agua para sus actividades y donde paradójicamente, el recurso es cada vez más competido.

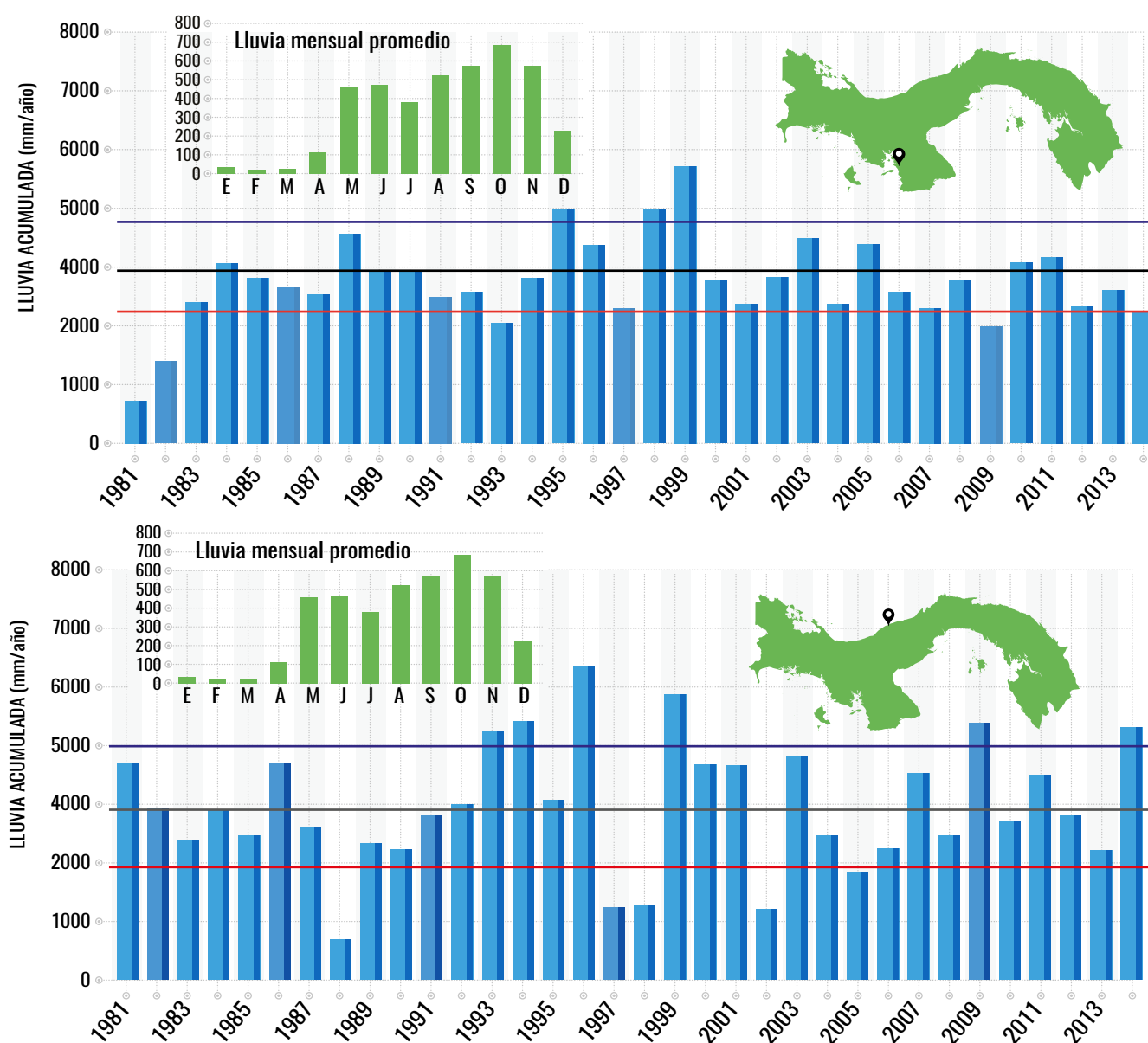


Figura 30. Lluvia acumulada promedio anual (barras en azules) en la estación Mariato (arriba) y Coclé del Norte (abajo), en el periodo 1981-2014.

Fuente de datos: ETESA. Los años de El Niño, son considerados acorde al Índice Oceánico de El Niño (ONI, por siglas en inglés), utilizados por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos < <http://ggweather.com/enso/oni.htm>>. Elaboración propia.

A pesar de su corta distancia, el régimen pluviométrico mensual (barras en celeste) resulta muy diferente, tanto en la distribución como en los valores acumulados de lluvia. En general, los años bajo la influencia del fenómeno de El Niño (barras en azul) suelen estar por debajo del promedio histórico (línea en negro), asociándose principalmente a lluvias deficitarias e incluso considerada como estadísticamente extremas (línea en rojo), a pesar de que dicho fenómeno no necesariamente se expresa igual en las costas del Pacífico y Atlántico panameño.

Adicionalmente, se ha expresado que las fuentes de agua costeras son afectadas por la intrusión salina ante aguajes y eventos de marea alta. Ante este panorama, la vulnerabilidad de los pobladores y sectores económicos costeros se ve amenazada, en particular ante cambios de la variabilidad climática que año con año parecen intensificar los valores extremos de lluvia y temperatura. Lo anterior, imprime un reto adicional ante los cambios potenciales del cambio climático en sitios que tienen un repunte en su crecimiento demográfico y económico en Panamá.

Así también, los principales daños reportados y asociados a eventos del clima fueron la afectación a las infraestructuras de vivienda y comunicación de las comunidades pesqueras, tales como vivienda edificios públicos, carreteras, puentes, muros de contención, sistemas de drenaje pluvial, muelles, puertos, espacios turísticos y recreacionales, equipo y transporte de los pescadores artesanales. De igual manera, se reportaron daños causados por deslizamientos, ocurrencia de inundaciones e intrusión marina, mismos que afectaron la permanencia y mantenimiento de áreas agrícolas y ganaderas productivas, incluyendo la vegetación costera, manglares y fauna silvestre asociada.

Tanto las entrevistas con actores clave como la evidencia recabada en viajes de campo (Figura 31) en sitios previamente identificados, se argumenta una alta exposición del sector costero ante las amenazas climáticas, particularmente ante la percepción local de una intensificación de los fenómenos climáticos extremos expresados como la elevación del nivel del mar, los vientos fuertes, las inundaciones y las sequías. Estas últimas muestran una mayor repercusión a nivel local, particularmente ante la escasez de las lluvias en periodos de secas.



Figura 31. Efectos de eventos de marea alta en la costa de la Provincia de Herrera.

Fuente: Mirta Benítez, MiAMBIENTE 2017

4.3.2. Ascenso del nivel del mar

Un aspecto a resaltar es el impacto latente debido al ascenso del nivel del mar. Si bien se carecen de registros con suficiente cobertura en las costas nacionales, existen evidencias de su aumento tanto por registros puntuales como por la percepción local de moradores ante la pérdida de costas e infraestructura local.

Tan sólo los datos de mareógrafos indica que en Puerto Colón (referido como la costa Caribeña de Panamá) el nivel medio del mar aumentó 1.4 mm por año durante

el periodo 1909 y 1979 (USAID-BIOMARCC-GIZ, 2013). Lo anterior, en términos relativos, implica un aumento de casi 10 cm para esos 70 años (Figura 32). Sin embargo, el mismo estudio también analiza dicho factor mediante datos satelitales para el periodo 1992-2012, e indica un aumento de 1.8 mm por año, lo que es equivalente a 3.65 cm de aumento total para este último periodo y representando un retroceso de las playas entre 3.5 y 7 metros en 40 años.

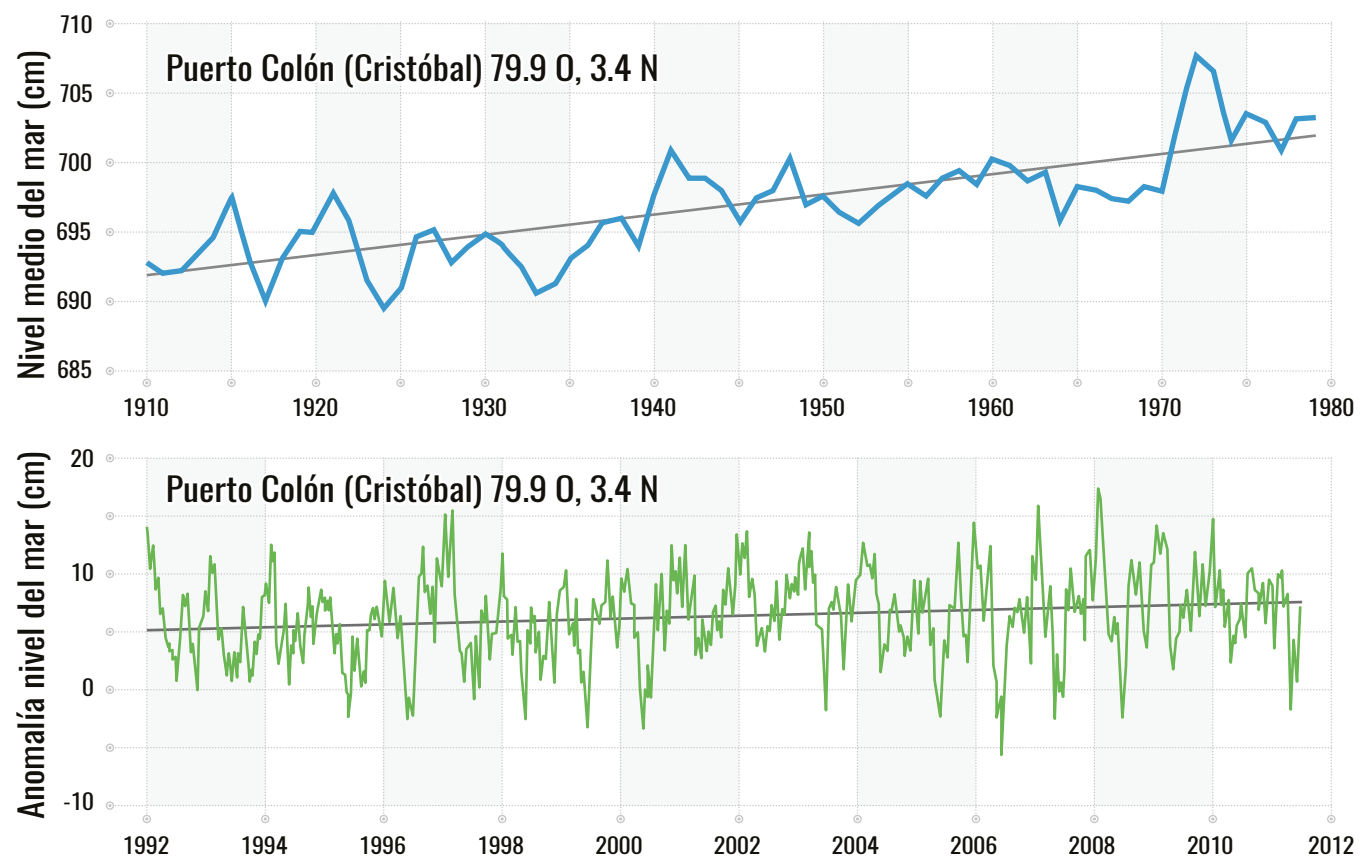


Figura 32. Cambio relativo del nivel del mar (cm) (arriba) entre 1909 y 1979 (arriba) obtenido por medio de registros de mareógrafo, así como el aumento absoluto del nivel del mar (abajo) entre 1992 y 2012 (abajo) estimado mediante datos satelitales para el punto de Puerto Colón, Panamá.

Fuente: USAID-BIOMARCC-GIZ, 2013.

Con lo anterior y desde el punto de vista cualitativo, se menciona que el nivel de exposición sobre dicha amenaza cobra mayor relevancia en sitios como la Región Caribe Occidental de Panamá, particularmente el Archipiélago de Bocas del Toro, Costa Abajo de Colón así como la región costera del Arco Seco.

4.3.3. Aspectos de vulnerabilidad

De acuerdo a datos testimoniales y las encuestas realizadas, a continuación se indica la percepción sobre la vulnerabilidad asociada a eventos climáticos ocurridos:

REGIÓN CARIBE CENTRAL:

En Costa Arriba de Colón, en particular el poblado de Cuango es el que mayor grado de vulnerabilidad se percibe, considerando su ubicación geográfica en la desembocadura del caudaloso Río Cuango. Ante las crecidas de dicho río debido a precipitaciones durante el periodo lluvioso, produce devastadoras inundaciones, mismas que incrementan sus efectos e impactos ante periodos de marea alta, vientos fuertes así como por el ascenso del nivel del mar, afectando a la economía de la región e incluso con pérdidas humanas.

La ciudad de Colón también se encuentra expuesta a los embates de los eventos climáticos extremos tales como los vientos fuertes, la elevación del nivel del mar, que conjuntamente con los largos periodos lluviosos provocan serias inundaciones que además afectan el sistema pluvial y de aguas servidas, así como las facilidades portuarias.

Actualmente se realizan obras de mejoras del alcantarillado por medio de programas del Estado, así como acciones sobre el sistema de recolección de aguas servidas, la rehabilitación de los muros de contención costaneros de la ciudad, mejoramiento de calles y avenidas e infraestructuras de viviendas, dentro del Proyecto de Renovación Urbana de la ciudad de Colón. Lo anterior, se considera una atención directa ante los efectos inmediatos de los impactos de los fenómenos climatológicos extremos.

Por otro lado, la Isla Galeta resulta un referente para la conservación y el manejo de los recursos marinos costeros del área silvestre protegida, así como en su utilización para el desarrollo de actividades de investigación marina y el desarrollo de programas de educación ambiental dirigidos a estudiantes de la región. Lo anterior, brinda elementos para conducir a la resiliencia del área sobre los efectos adversos del cambio climático. Figura 33.



Figura 33. Región Caribe Central. Comunidad de Cuango, donde se evidencia de una manera muy firme la erosión de la línea de costa.

Fuente: MiAMBIENTE, 2016-2017

REGIÓN CARIBE OCCIDENTAL:

La configuración de su litoral más “horizontal” en la región de Costa Abajo, hace que la región sea la más expuesta ante la ocurrencia de eventos climáticos. Por ejemplo, el poblado de Gobeá situado en la desembocadura del río Gobeá. Esta población al estar bajo la presencia de fuertes vientos, lluvias e inundaciones ante su cercanía al río, tiene el potencial de ser impactada directamente las infraestructuras del poblado, en los terrenos agropecuarios y en las actividades de la pesca artesanal. Figura 34.

En la misma región sobresale también el caso del poblado de Piñas, con serios desajustes en la zona litoral causado por los referidos eventos climáticos y acorde a testimonios de moradores locales clave los desajustes son magnificados por las labores de extracción de arena submarina en forma permanente frente a las costas.

En la región señalada como el Sistema de islas de la Laguna Chica de Bocas del Toro, sobresale el caso de Isla Zapatillas en términos de una mayor exposición a los eventos climáticos extremos al estar localizada en la primera línea de entrada a la llamada Laguna Chica. Precisamente, lo anterior tiene relación con el deterioro considerable en el sistema de los muros de contención, el muelle e incluso con pérdida de terrenos costeros ante inundaciones cada vez más prolongadas. Así también, la vegetación costera circundante suele ser afectada ante eventos meteorológicos intensos.

Igualmente se evidencia una exposición a la intrusión marina que afecta a las infraestructuras de isla Carenero e isla Bastimentos, así como sus relaciones comerciales y de transporte con el resto de la provincia.

De igual forma, se percibe por los actores locales la ocurrencia de erosión eólica tomando en consideración que es la región con mayor exposición a los vientos fuertes, particularmente en el periodo de noviembre a febrero. Según datos de ETESA⁴⁶, el promedio de intensidad para dicho periodo es 2,1 m/s, cuando los sistemas de alta presión o el anticiclón semipermanente del Atlántico Norte afecta sensiblemente las condiciones climáticas del país, generándose vientos alisios del nordeste que afectan a Panamá.



Figura 34. Región Caribe Occidental. Isla Zapatilla, Bocas del Toro. Se observa la colocación de gaveones para contener la constante entrada del mar.

Fuente: MIAMBIENTE, 2016-2017

En los casos de isla Bastimentos y Carenero se destaca la afectación al ecosistema de manglar costero, que sirve de hábitat a la cadena trófica, y que a su vez posibilita la existencia de especies de la ictiofauna y moluscos utilizados para la subsistencia y la comercialización local.

Bajo la precepción local así como durante la visita realizada al sitio, se identificaron sitios específicos de manglares insulares intervenidos para habilitarlos como área potencial de vivienda o de recreación.

⁴⁶ Consulta realizada el 18 de enero de 2018.
<http://www.hidromet.com.pa/viento.php>

REGIÓN DEL PACÍFICO OCCIDENTAL:

Su nivel de exposición ante amenazas meteorológicas resulta de menor magnitud en comparación con la Región del Caribe Occidental, así como con una influencia menor al desarrollo inmobiliario sobre la línea de costa. No obstante, de acuerdo a los moradores, ante casos de ocurrencia de mareas altas, los asentamientos establecidos a las orillas de las playas podrían resultar afectados e incrementar su vulnerabilidad ante eventos climáticos más extremos. Figura 35.



Figura 35. Región Pacífico Occidental. En la Comunidad de Río Mar, Puerto Armuelles, Provincia de Chiriquí, se observa la colocación de muros de contención para controlar la entrada del mar a tierra firme.

Fuente: MiAMBIENTE, 2016-2017

En particular, la población de Limones en la región fronteriza con Costa Rica y el propio poblado de Puerto Armuelles han sido los más afectados durante los eventos meteorológicos del 2016, con ocurrencia de casos de inundaciones donde los pobladores aducen daños en los sistemas de cultivos anuales y en la producción pesquera artesanal. De igual forma, los moradores de Puerto Armuelles aledaños al Río San Bartolo, así como otros sectores de las provincias de Los Santos y Coclé, han sido afectados por inundaciones por eventos de mareas altas. Tan solo las lluvias de noviembre de 2016 junto con la marea alta generaron un evento de intrusión marina, donde incluso el Río San Bartolo registró crecidas de consideración con afectaciones a infraestructuras de carreteras, el muelle central, puentes, casas y demás inmuebles del poblado.

REGIÓN DEL ARCO SECO:

Está caracterizada por tener un clima tropical relativamente seco, con altas temperaturas y que de acuerdo con datos del Atlas de Medio Ambiente de la República de Panamá elaborado por ANAM en 2011, presenta una estación seca prolongada en términos de la cantidad de lluvia recibida anualmente en comparación con la media nacional. Así también, ante su caracterización climática, existen variaciones en los suelos, la ictiofauna y la vegetación de la región.



Figura 36. Región Arco Seco. La Comunidad de Las Azules, Antón, Provincia de Coclé, visiblemente afectada por la erosión e intrusión marina.

Fuente: MiAMBIENTE, 2016-2017

También de acuerdo con el citado Atlas, la temperatura es al rededor de unos 33°C, con un promedio de precipitación de 1400 mm al año. Sin embargo, durante los meses de la estación seca (diciembre, enero-abril), de acuerdo con datos de ETESA, sitios en la Provincia de Los Santos presentan acumulados mensuales que no superan los 40 mm; mientras que en el periodo lluvioso, es decir entre mayo y noviembre, los valores promedios alcanzan un máximo de hasta 250 mm mensuales. Esto permite que la ocurrencia de casos de eventos extremos de lluvia o periodos de altas temperaturas interanuales cobren notoriedad ante sus afectaciones.

Es importante hacer notar que eventos de marea alta y de ascenso del nivel del mar, se presentan casos de intrusión salina, provocando la contaminación de los acuíferos con agua salada. De hecho, según Salinas y Burke (2014) la zona costera de Panamá Oeste presenta un serio problema por el cambio climático considerando que dicha problemática no es reciente, lo que provoca que los recursos hídricos se salinicen e imprima retos a las autoridades para la búsqueda de alternativas futuras.

Lo anterior, también guarda relación con el atípico evento de “mar de fondo” ocurrido en mayo de 2016, el cual afectó numerosos sitios del Pacífico panameño.

Particularmente Los Azules, uno de los sitios visitados, el nivel del mar afectó mayormente a la población de pescadores incluso de toda la región aledaña, con pérdidas en su infraestructura y bienes. Del mismo modo el fenómeno inundó áreas de flora e incluso las infraestructuras del lugar y afectó sitios de recreación turística local.

Se destaca que la ocurrencia de El Niño/La Niña en las regiones mencionadas está asociada a un notorio déficit en las precipitaciones, particularmente en la porción del Pacífico panameño. Lo anterior, al ser asociado con aspectos de la distribución de la pobreza del país son condiciones para acentuar el riesgo ante eventos de cambio climático con potencial para generar un desajuste social.

Dicha situación brinda oportunidades para reflexionar sobre la realización de una planificación del desarrollo regional, que considere el uso apropiado de los recursos naturales involucrados, apelando a la implementación de un turismo sostenible que considere el potencial impacto ante el clima cambiante (Cuadro 21) y el desarrollo económico de la actividad en conciliación con el mantenimiento de los recursos naturales presentes.

Cuadro 21. Impactos potenciales en zonas costeras de Panamá.

Elaboración propia, a partir de los resultados del estudio sobre zonas costeras, resultados de los escenarios de cambio climático y bibliografía consultada.

Región	Proyección climática hacia 2050 y 2070	Efecto y población/área mayormente expuesta
Pacífico occidental	Incremento en la precipitación y mayores eventos de inundaciones	Inundaciones en costas de punta Burica y Puerto Armuelles. Pérdida de nidos de tortugas marinas ante la erosión de playas.
Arco seco	Aumento de la temperatura superficial (mayores a 31°C). Amplitud del periodo de sequías.	Variaciones en el sexo y/o mortandad de especies marinas (tortugas). Zonas de manglares (incluyendo su flora y fauna) ante estrés hídrico.
Caribe occidental	Incremento en la precipitación y aumento del nivel medio del mar.	Afectación al sistema costero de Bocas del Toro (archipiélagos e islas), incluyendo infraestructura. Afectación al turismo local. Zonas de manglares.
Caribe central	Aumento de precipitación y eventos extremos. Ascenso del nivel del mar.	Pérdida de áreas de costa. Daños importantes en asentamientos costeros. Erosión del suelo ante lluvias e inundaciones con afectaciones a la agricultura de pequeña y mediana escala.
Caribe oriental	Condiciones mayormente secas (menores lluvias y mayores temperaturas)	Afectación a humedales. Afectación a ecosistemas y vegetación circundante al sistema costero.

4.3.4. Acciones para la adaptación

Ante los impactos vividos en años recientes, tanto en los sitios considerados como en otras poblaciones de bajos recursos y con poco acceso a oportunidades para su desarrollo, se han realizado acciones tanto reactivas como adaptativas, así como de manera autónoma o por medio de la ayuda institucional. Entre estos:

- La elaboración de muros de contención para alivianar el efecto del oleaje ante marea alta.
- Elevación del nivel de piso en casas o edificios para disminuir el efecto de las inundaciones, ya sea por crecida de ríos ante lluvias intensas o por efecto de mar de fondo.
- El almacenamiento de agua en recipientes improvisados, ante los periodos de secas en época de verano.
- La reconstrucción de muelles con materiales de la región o reciclados, a fin de facilitar prácticas de sustento económico familiar.

No obstante la mayoría de las medidas responden a acciones de prevención ante los desastres naturales donde resulta limitada su aporte para una resiliencia local frente al cambio climático, ya que suelen tener una vida útil relativamente corta. En la actualidad, se destaca de manera relevante el esfuerzo del Estado para la atención de sitios costeros. Por ejemplo, los programas Estatales sobre sanidad básica y adecuaciones a las infraestructuras para el primer cuadro de la Ciudad de Colón, así como el fomento de generación de planes locales de adaptación al cambio climático, ya sea ante la seguridad hídrica o ante la preservación y restauración de áreas de manglar.

A fin de dotar de mayores instrumentos para una mayor resiliencia de las comunidades costeras ante las amenazas naturales, a partir de las diversas expresiones de los moradores locales y de la información recabada, resulta pertinente incluir prácticas como los Sistemas de Alerta Temprana, los cuales permiten dotar de información con suficiente antelación para su preparación, al mismo tiempo que fomenta una mayor cultura de prevención y de adaptación. Es de mencionar que los sitios visitados no cuentan con un sistema de alerta temprana o información oportuna que les permita planificar sus actividades y/o proteger sus bienes materiales. Adicionalmente, se percibe una falta de cultura climática ante el poco conocimiento y difusión de la temática sobre cambio climático y gestión de los riesgos conexos en los diferentes estamentos del sector educacional.

De igual manera, conviene indicar que en la actualidad existe una considerable población rural localizada en el

sector costero y que sus condiciones de vulnerabilidad resultan relevantes ante las amenazas climáticas actuales. Por ello, resulta conveniente que cuenten con un mayor conocimiento sobre el cambio climático y de su grado de afectación, así como las potenciales alternativas ante las amenazas a fin de salvaguardar sus bienes, medios de producción y vida.

CEPAL indica que en Panamá hacia el 2050 el crecimiento poblacional en las zonas costeras aumentará notablemente, incluso más del 20% de la población estimada. Por consiguiente, lo antedicho evidencia la necesidad de aumentar las capacidades, medios de vida y condiciones en general del sector marino costero de Panamá a fin de establecer la resiliencia climática necesaria.

Se destaca que tanto las medidas de adaptación y la identificación de las zonas consideradas como vulnerables, deben ser sujeto de mayor seguimiento y continuidad a lo planteado, tomando en cuenta que la dinámica socioeconómica en la población no ha cambiado, y que las amenazas continúan siendo las mismas, aunque han evolucionado tanto en intensidad como en impactos.

Como una manera de aportar al fortalecimiento de las capacidades en las regiones marino costeras de Panamá, actualmente se cuenta con el **Estudio Integrado de vulnerabilidad y escenarios bioclimáticos de los recursos y ecosistemas marino –costeros de la Costa Caribe de Nicaragua y Panamá**, producido con el apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional a través del Programa Regional de USAID para el Manejo de Recursos Acuáticos y Alternativas Económicas y el Proyecto Biodiversidad Marino-Costera en Costa Rica - Desarrollo de Capacidades y Adaptación al Cambio Climático, BIOMARCC - SNAC – GIZ preparado por el Programa de Cambio Climático y Cuencas del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

En dicho esfuerzo, se presenta un análisis de vulnerabilidad de zonas oceánicas y marino – costeras del Caribe de Nicaragua y Panamá, ubicadas en una eco región marina de alta prioridad para la conservación. El área de estudio (Figura 37) heterogénea en sus aspectos biofísicos y socioeconómicos es especialmente notoria por las formaciones coralinas y playas para anidamiento de tortugas marinas, ambientes no solo importantes por su biodiversidad, sino también por servir de sustento a los medios de vida de las poblaciones locales, dada su productividad y atractivo escénico.

Asimismo, se menciona que las anomalías registradas durante la última década, el área de estudio considerada está ya expuesta al aumento de la temperatura superficial del mar, la cual se acentuará en las próximas décadas, así como menciona que el aumento de la temperatura es de alrededor de 3°C en Panamá, coincidiendo con el análisis histórico mencionado en este informe.

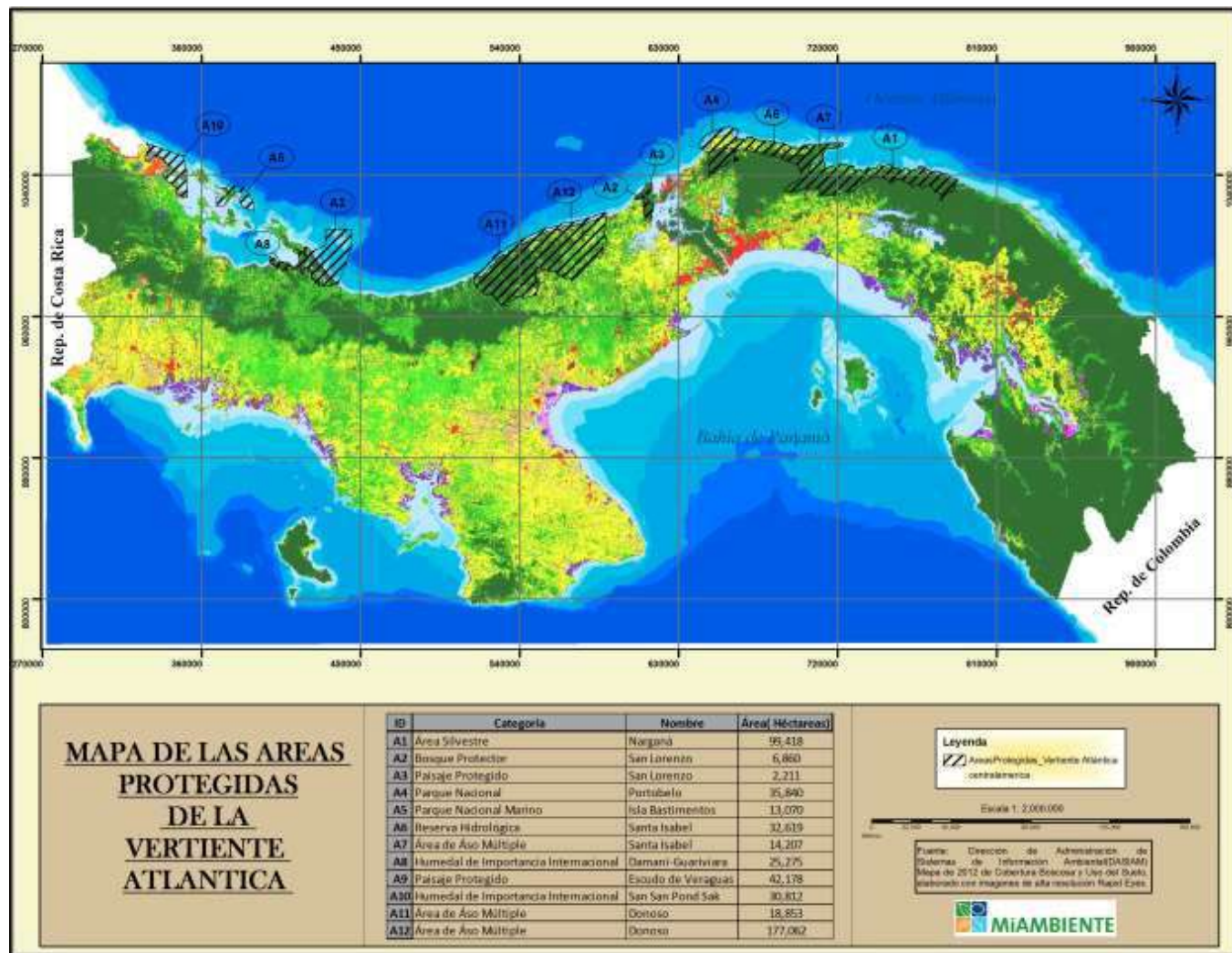


Figura 37. Área de estudio indicativa para Panamá

Fuente: Adaptado de ISAID-BIOMARCC, 2013

Como parte de los resultados de este análisis, se indica que la vulnerabilidad al cambio climático varía ampliamente en el área de estudio y que está estrechamente relacionada con el desarrollo humano. Hace énfasis en que las medidas de adaptación deben comenzar con cambios en los patrones de desarrollo y la reducción de presiones sobre las cuales sí es posible actuar, como las malas prácticas en la extracción de recursos y en el establecimiento de asentamientos costeros y la emisión de contaminantes proveniente de los asentamientos y de la actividad agropecuaria.

De igual manera, actualmente se tienen identificados⁴⁷ los hábitats marino-costeros críticos vulnerables a los impactos del cambio climático en el Golfo de Chiriquí (Figura 38). Lo anterior, representa un gran aporte hacia la identificación y medidas de adaptación concretas para su eventual implementación.

47 Llevado a cabo por MARVIVA.

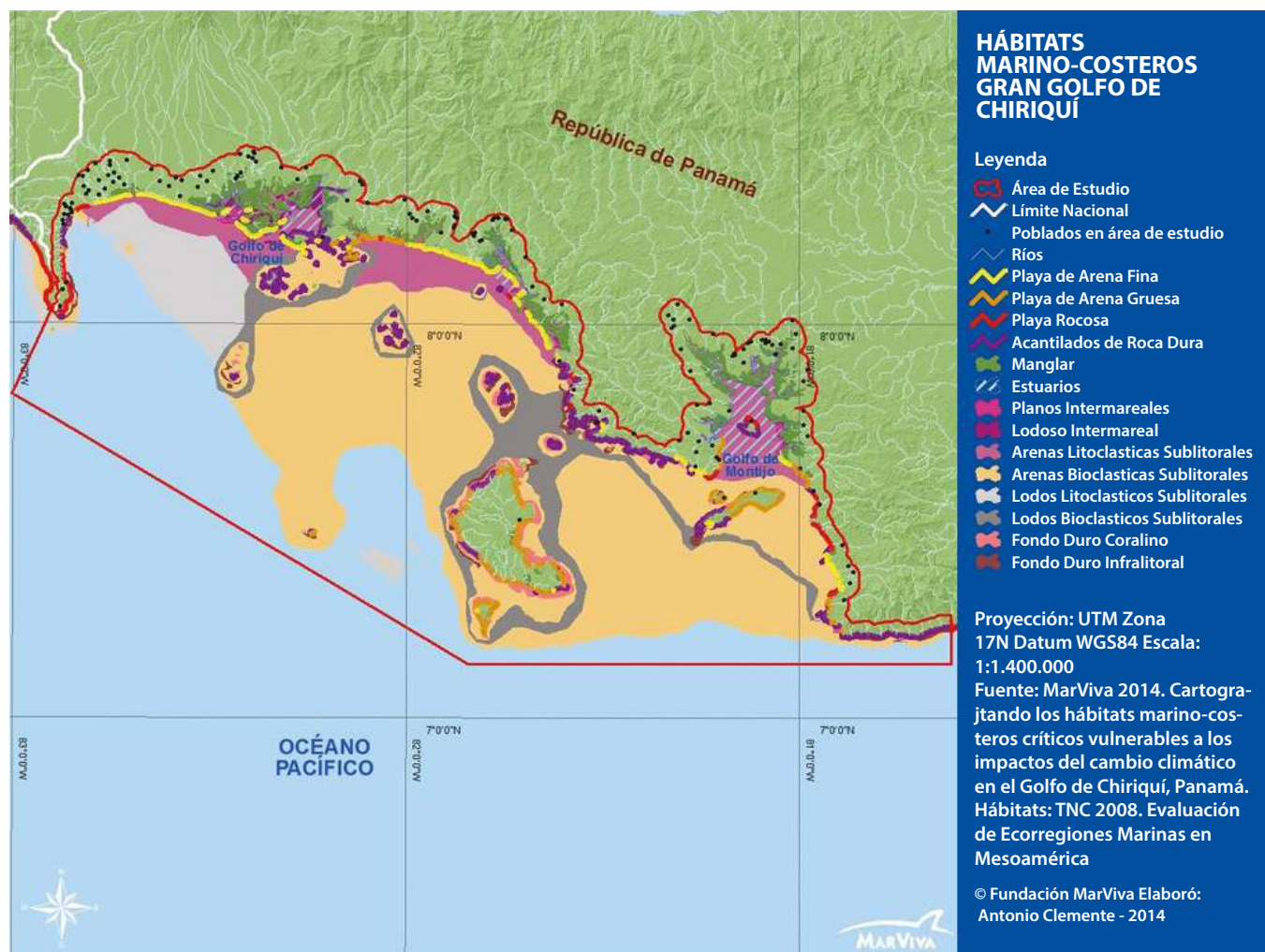


Figura 38. Hábitats marino costeros críticos vulnerables a los impactos del cambio climático en el Golfo de Chiriquí.

Tomado de la mapoteca de MARVIVA, consulta hecha el 15 de junio de 2017.

Mediante el apoyo del PNUD, el Gobierno de la República de Panamá, por medio de MiAMBIENTE, se ejecuta el proyecto **“Protección de reservas y sumideros de carbono en los manglares y áreas protegidas de Panamá”**. Dicho proyecto tiene por objeto demostrar la contribución que hacen los ecosistemas de manglar a la gestión del riesgo de cambio climático tanto desde la perspectiva de adaptación como de mitigación. El proyecto fortaleció la gestión de los manglares para reducir las amenazas, mantener y aumentar las reservas de carbono y aumentar su capacidad de adaptación al cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos, siendo su área de actuación los distritos de San Lorenzo, San Félix y Remedios en el Golfo de Chiriquí.

Otros proyectos gestionados por el PNUD relacionados con costas y mares en Panamá son:

- Apoyo a la Modernización del Modelo de Gestión Ambiental de Panamá.
- Transversalización de la Conservación de la Biodiversidad en los Archipiélagos de Panamá en los sectores de pesca y turismo.
- Protección de reservas y sumideros de carbono en los manglares y áreas marinas protegidas de Panamá (IKI).
- Tercera Comunicación Nacional a la CMNUCC (GEF).
- PIF Costas y Mares.



Foto: Agustín Concalves

Actualmente se gestiona⁴⁸ el Proyecto “Adaptando la Pesca y el Turismo del Golfo de Montijo al Cambio Climático”, con el objetivo de preservar la capacidad promedio y de empleo de las operaciones de pesca y turismo, a fin de aumentar su resiliencia ante eventos de Cambio Climático. Esto tiene un estrecho vínculo con otra iniciativa⁴⁹ sobre la Recuperación y mejoramiento de pesquerías artesanales en el Golfo de Montijo la cual busca mejorar la calidad de vida de la población que depende de la pesca en el Golfo de Montijo a través de la incorporación de prácticas de pesca más eficientes, rentables y sostenibles.

Finalmente, se resalta que el sector costero de Panamá aún tiene grandes posibilidades de aumentar sus capacidades para enfrentar los efectos de los fenómenos climáticos extremos. En ese sentido, es posible considerar aspectos tales como:

- Establecer una coordinación interinstitucional para la gestión de los recursos marinos-costeros, dada la distribución, heterogeneidad y diversidad de los recursos y las diversas normativas existentes para atender una población dependiente de los recursos costeros y que están identificadas en el umbral de la pobreza extrema.
- Dotar de infraestructuras adecuadas en la región costera para amortiguar los efectos adversos de los fenómenos extremos del cambio climático.
- Incrementar los conocimientos sobre el cambio climático y sus impactos adversos en sitios de interés, tales como: comunidades pesqueras, centros poblados, municipios e instituciones públicas y privadas relacionadas y siendo afectadas por el cambio climático.
- Crear un Sistema de Alerta Temprana ante inundaciones, deslizamientos tormentas, vientos fuertes, sismos, huracanes, causadas por los fenómenos climáticos extremos.
- Organizar una Fuerza de Trabajo especializada para enfrentar los eventos extremos climáticos a nivel de las comunidades afectadas y orientada por el personal de las áreas protegidas de su circunscripción.
- Establecer un sistema que procure la generación y manejo eficiente de la información climatológica e hidrológica requerida en forma integral y oportuna para atender los desafíos del cambio climático.
- Promover la generación de data y conocimiento sobre los recursos marinos costeros del entorno de las costas panameñas.

⁴⁸ Ejecutado por MARVIVA, por un periodo de 3 años y apoyado por el Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo.

⁴⁹ Llevada a cabo por Conservación Internacional y la Fundación para el Desarrollo de la Provincia de Veraguas.

4.4. ESTUDIO DE CASO: GUNA YALA

Las estimaciones oficiales de la Contraloría General de la República al 2015, registra que la población total de la Comarca Guna Yala es de 42,395 personas, siendo 20,546 hombres y 21,849 mujeres. Ello la constituye como el segundo pueblo indígena de mayor población del país. La Comarca Guna Yala (Figura 39), fue la primera de las comarcas existentes, que logra su autonomía después de

un levantamiento indígena al finalizar el primer cuarto del siglo pasado.

Su territorio cuenta con 400 islotes próximos a la costa Atlántica panameña y con 38 islas pobladas, dos comunidades situadas en el continente y ocho en la franja costera. Ocupa el 3.1% de la superficie del país.



Figura 39. División político administrativa de la Comarca Guna Yala por corregimiento, al año 2010, República de Panamá.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, Contraloría de la República.

Con información de Martínez (2013), se tiene que el pueblo Guna es internacionalmente conocido por sus logros autonómicos en el plano territorial y gubernamental. En 1871 los Guna firmaron un convenio con el Gobierno de Bogotá para proteger lo que consideraban su territorio. Al hablar de las actividades de subsistencia que practicaban en sus territorios, los delegados Guna hicieron referencia al mar y a sus recursos, lo que muestra que cuando los líderes indígenas negociaban con el Gobierno, partían de una concepción amplia del territorio.

A partir del siglo XIX para ellos no sólo se trataba de tierras, sino de aguas y recursos marinos. Las demandas territoriales en el siglo XIX, cuando se van definiendo las fronteras, se centran en las islas habitadas, los recursos agrícolas, forestales y marinos, es decir, en todo lo que hace posible la subsistencia de las aldeas. La historia de su movilidad y su sedentarización en las islas explican por qué cuando los Guna hablan de territorio se refieren a aguas fluviales y marinas, parcelas agrícolas, bosques y recursos. Todos estos espacios forman parte del mundo vivido en los últimos siglos. En el siglo XX, los Guna consiguieron que su

territorio fuera reconocido y protegido oficialmente como territorio indígena. En 1938 con la creación de la Comarca de San Blas, las tierras y aguas de la actual comarca de Guna Yala, fueron reconocidas como posesiones colectivas de los Gunas que no podían ser enajenadas ni arrendadas. Más adelante, en 1996, se creó la comarca Guna de Madugandí; y en el año 2000 la de Wargandí.

En general, las zonas costeras en Panamá son un sector prioritario para el medio rural, en términos de su incidencia económica y por ser elemento fundamental en la seguridad alimentaria de sus habitantes. La actividad principal es la pesca donde en el 2016 aportó una producción de 15.247,9 toneladas métricas, representando 42.958,5 millones de balboas (MEF, 2016). De ese rubro se estima⁵⁰ que unos 60,000 habitantes en las zonas costeras de Panamá conforman la población dedicada a la pesca artesanal. Dada su situación geográfica y geopolítica en ambas costas del país, la población es mayormente calificada dentro de los distritos de pobreza extrema, condición que contribuye como elementos de riesgo ante los fenómenos adversos del clima que azota la región año con año.

Respecto a las problemáticas actuales y relacionadas al ambiente, McDonalds (2013) indica que uno de ellos que enfrenta la comarca es el manejo de los residuos. Tradicionalmente, los residuos ha pasado a ser de desechos orgánicos de la cocina, recortes de plantas y desechos humanos a materiales tecnificados como herramientas de acero, telas, queroseno, azúcar, café y otros artículos para el hogar como productos enlatados, bebidas comerciales en envases de plástico y aluminio, artículos grandes como estufas y refrigeradores. Lo anterior, al permanecer dentro de las islas, limita en gran medida las opciones de eliminación apropiadas volviéndose una amenaza para la salud humana y ambiental. Este problema se ve exacerbado ante el crecimiento de la población: a pesar de la reciente migración a la ciudad, la población de Guna Yala en 2010 es tres veces la población estimada en 1900.

Lo indicado, tiene una mayor connotación al relacionarla con otra de sus actividades económicas más importantes no solo de Panamá sino también de la Comarca Guna Yala, que es el turismo. El crecimiento de los últimos años de este sector en las islas ha sido tal que ha ejercido una presión relativamente grande hacia los recursos naturales y su entorno.

Al considerar la información de CATHALAC (2016) sobre una nueva clasificación de climas (Figura 40) considerando el régimen de las lluvias en Panamá, partiendo del hecho de que es la variable más importante, se tiene que:

Las regiones son:

Región Caribe Occidental: Esta región abarca toda la porción caribeña desde Bocas del Toro, parte de comarca Ngabe-Bugle, Veraguas y costa abajo de Colón.

Región Pacífico Occidental: Esta región cubre Chiriquí, parte interior de comarca Ngabe-Bugle, interior y Sur de Veraguas, porción Oeste de Herrera y Los Santos.

Región del Pacífico Central: Esta región incluye las porciones este de Los Santos, Herrera, Sur de Coclé y Sur de gran parte de Panamá Oeste. (Arco Seco de Panamá)

Región Central: Esta región abarca toda la porción del centro del territorio de las provincias de Coclé, Panamá Oeste, Panamá Metro y resto de la provincia de Colón hasta su frontera con comarca Guna Yala.

Región Pacífico Oriental: Esta región comprende gran parte de la provincia de Panamá Este, comarcas Madugandí, Wargandí, las Emberas Wounaan y Darién.

Región Caribe Oriental: Esta región se refiere solo la porción que cubre la comarca Guna Yala.

50 De Acuerdo al Informe de Vulnerabilidad del sector marino costero, como parte de la Tercera Comunicación Nacional de Panamá, presentada por MIAMBIENTE, 2017

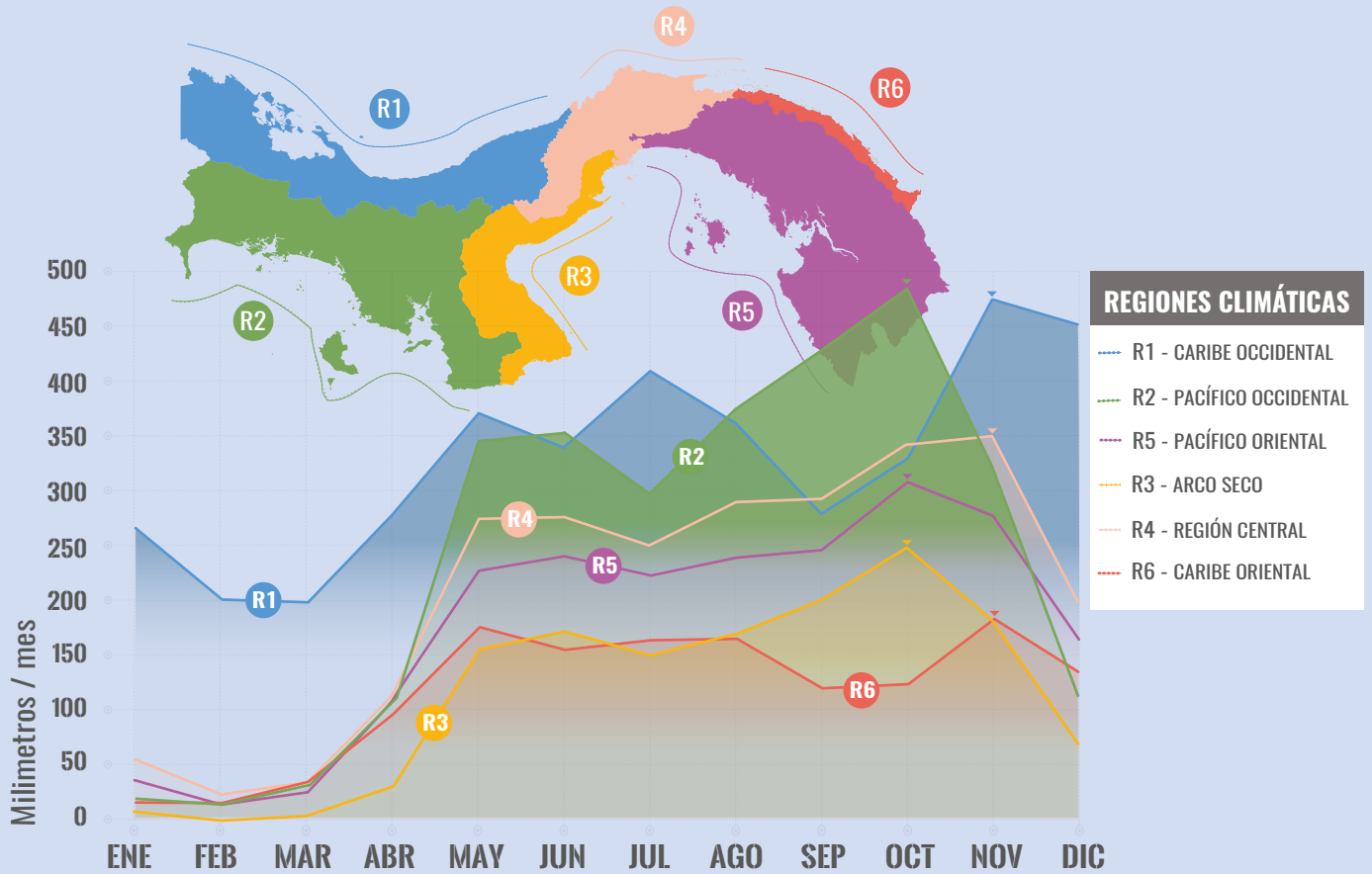


Figura 40. Régimen interanual de la precipitación (abajo) en cada una de las Regiones climáticas (arriba) de Panamá y donde la región Caribe Oriental que incluye la comarca Guna Yala, muestra uno de los patrones más “erráticos” en términos de la cantidad de precipitación anual recibida.

Fuente CATHALAC (2016)

Específicamente, la información de dicho estudio indica que en comparación con el resto del país, la región Caribe Oriental, es una de las regiones con menor precipitación y de características muy particulares. Por ejemplo, muestra una época seca definida entre los meses de enero, febrero y marzo con acumulados que no superan los 40 mm de lluvias. Dicho comportamiento, se argumenta que se asocia con el flujo de los vientos alisios del este en forma de brisa marina proveniente del este, mismo que suele ser más intenso entre febrero y abril. Lo anterior mantiene el argumento de Magaña (1999) que indica que para Panamá, la sequía de medio verano o *veranillo* es más pronunciada su ocurrencia en julio, donde la reducción de las lluvias puede ser de entre 10 y 15% respecto al valor de los meses anteriores.

Esta reducción está asociada a un incremento de los vientos alisios sobre el caribe, mismos que junto con el efecto orográfico tienden a generar más precipitaciones sobre zonas montañosas del Caribe.

Por otro lado, si bien mantiene el patrón nacional que muestra un máximo en las lluvias en mayo, prácticamente su periodo de sequías o *veranillo* se muestra entre septiembre y octubre, que son los meses donde se presentan los mayores valores de lluvia a nivel nacional.

Este comportamiento resulta un reto de investigación para comprender de mejor manera dicho comportamiento.

De esta manera, durante el periodo seco, los días despejados y la brisa marina del este, permiten que las temperaturas entre enero y abril alcancen sus valores máximos. Por otro lado, durante el periodo de lluvias, desde mayo a noviembre es cuando se presentan los mayores días de lluvia por mes y por ende, es cuando ocurren casos de lluvias intensas y tormentas que se asocian con inundaciones y daños

4.4.1. La problemática ante la elevación del nivel del mar

Los eventos extremos del clima tanto en la región de Guna Yala por su ubicación geográfica hacia el Mar Caribe, así como en Panamá, están asociados a la ocurrencia de tormentas tropicales y huracanes (CEPAL) (2012). Así también, uno de los efectos no documentados aunque si conocidos por testimonio⁵¹ de los pobladores es el relacionado con el ascenso del nivel del mar. Dicho ascenso, tiene implicaciones e impactos directos tales como mayores oleajes, variaciones en la cota de inundaciones en las islas y el retroceso en la línea de costa.

De hecho, Martínez (2013) indica que parte de la movilidad importante que empieza a darse en las islas de la Comarca Guna Yala, es la de las islas a tierra firme, aunque las islas siguen siendo su residencia principal. Los factores que la están impulsando son el aumento del nivel del mar debido al cambio climático, con peligro para la población y los cultivos de las costas; la falta de espacio en las islas para absorber el crecimiento de la población.

Con información de CEPAL (2011), se conoce que un 8.4 % de la población en las costas de Panamá viven entre las cotas 0 a 10 m, representando el 88,7 hab/km². Lo anterior, permite dar insumos al momento de definir aspectos de la vulnerabilidad de la población. Por ejemplo, si se considera un área de referencia de 5 km, desde la línea de costa a tierra adentro, es posible estimar⁵² que el 15,4% de la población total del país reside entre estos parámetros.

Bajo el argumento anterior, en el caso específico de la Comarca Guna Yala, dada su extensión territorial, se tiene que un 72% de su población es menor a 10 años, por lo que agrava su vulnerabilidad ante eventos asociados a cambio climático.

Considerando que vulnerabilidad se refiere a el grado en que un sistema, subsistema o componente de ellos es susceptible o incapaz de afrontar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y fenómenos extremos (IPCC, 2001).

Así también, se desarrolla dicho concepto a partir de la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, obteniéndose la estimación de la vulnerabilidad bruta (suma de exposición y sensibilidad) bajo la propuesta de Schroter y Metzger, (2004). Esta vulnerabilidad bruta, es un indicador de la susceptibilidad potencial de un sistema ante impactos adversos por el cambio climático.

El citado informe indica que “Cuando los tres componentes se integran se obtiene la “vulnerabilidad neta”. Un sistema puede tener una vulnerabilidad bruta alta y una vulnerabilidad neta moderada debido a su elevada capacidad de adaptación y, por el contrario, una baja vulnerabilidad bruta puede estar asociada a una limitada capacidad de adaptación elevándose su vulnerabilidad neta.

La mayor parte de los estudios de vulnerabilidad presentan dificultad al momento de evaluar la capacidad de adaptación, sobre todo a largo plazo, debido a la complejidad que presentan los tomadores de decisiones en relación a las respuestas, así como a la imposibilidad de predecir la evolución de futuros cambios sociales y económicos”

Este modelo conceptual se complementó con el trabajo conjunto con el Congreso General Guna, donde se recabó información en campo de carácter ambiental⁵³ (flora y fauna en áreas predefinidas), así como del perfil⁵⁴ de playa e información socioeconómica⁵⁵ por medio de entrevistas (Cuadro 22) en las comunidades de estudio, destacándose en este informe los aspectos más relevantes (Cuadro 23).

51 Como parte de la gira de campo realizada en conjunto con personal de MIAMBIENTE para el levantamiento de información para el presente informe, en el mes de noviembre de 2016.

52 Considerando los datos del XI Censo Nacional de Población y VII de vivienda 2010.

53 No presentada en este informe.

54 Criterio previamente definido por MIAMBIENTE, donde los lugares por analizar debían cumplir con características tales como la nula acción de relleno en toda la extensión de la isla.

55 Información recolectada por MIAMBIENTE.

Cuadro 22. Población encuestada para el Análisis de Vulnerabilidad de la de Costa Guna Yala ante la potencial subida del nivel del mar asociado al Cambio Climático, en el periodo Octubre 2015 – 2016.

Fuente MIAMBIENTE, 2017.

Comunidad	Personas encuestadas						TOTAL
	Sexo		Rangos de edad				
	M	F	18 a 32	33 a 47	48 a 62	63 y más	
Cartí	30	53	20	25	17	21	83
Playón Chico	15	37	9	15	17	11	52
Nargana	5	7	1	5	5	1	12
Corazón de Jesús	4	8	4	4	3	1	12
Ogobsucum	2	8	2	3	4	1	10
Ustupu	5	14	2	5	7	5	19
TOTAL	61	127	38	57	53	40	188

Cuadro 23. Problemática presentada en los sitios de estudio “Análisis de Vulnerabilidad de la de Costa Guna Yala ante la potencial subida del nivel del mar asociado al Cambio Climático”.

Realizado por MIAMBIENTE, 2017. Elaboración propia.

Sitio de análisis	Amenaza Climática	Problemática ambiental	Acciones autónomas	Observaciones de seguimiento
Cartí Sugdup	Aumento en las temperaturas diurnas y nocturnas Elevación del nivel del mar	- Los pobladores llaman a las condiciones más cálidas como “el sol está cada día más cerca”. - El depósito de los desechos sólidos al mar sin tratamiento.	- La movilización a tierra firme hacia llanos de Cartí (antiguo aeropuerto de Cartí) ante el hacinamiento en la isla.	- Desde el 2002, el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial lo planificó junto con ANCON para reubicar a 300 familias. A la fecha, aun es necesaria la adecuación del terreno con los servicios básicos.
Playón Chico		- Carencia de árboles y/o vegetación. - Variaciones (disminución) en los cardúmenes de peces, donde solían hacerlo para su subsistencia. - Las inundaciones han mermado las viviendas. - Las tormentas y los vientos se perciben sin cambios.	- También realizan rellenos con desperdicios sólidos y material orgánico en los bordes de la costa; lo cual es una práctica no adecuada ambientalmente.	
Narganá		- Cambios bruscos en las tormentas y lluvias. - Las inundaciones y mareas altas lo han vivido desde hace mucho tiempo, obligándolos actualmente a tomar medidas.	- Realizan la agricultura de pequeña escala y la pesca para la subsistencia. - Han abordado el tema de la reubicación en tierra firme, pero sin acciones concretas hasta el momento.	- El tema de la reubicación lo han abordado entre la comunidad y sus líderes. A la fecha, tienen ya un sitio preliminar (Ibedón) como posible opción.

Continuación del **cuadro 23**

Sitio de análisis	Amenaza Climática	Problemática ambiental	Acciones autónomas	Observaciones de seguimiento
Corazón de Jesús	Aumento en las temperaturas diurnas y nocturnas	-Presencia de aguajes cada vez más intensos en los meses de octubre y noviembre. -Intrusión salina en la isla. -Ocurrencia de inundaciones, ya sea por marea alta o producto de lluvias intensas.	Realizan rellenos utilizando corales para detener la intrusión salina y oleajes	La comunidad ya experimentó un ascenso en las mareas y motivó su movilización a tierra firme. En la actualidad, cuentas con terrenos y propiedades en tierra firme para la reubicación.
Mamitupu		-Erosión costera intensificada desde el 2012. -Las brisas se perciben como más fuertes o intensas.		-No consideran la reubicación en el corto plazo, ya que no se considera necesaria.
Ogobsucum		-Vientos fuertes y lluvias más intensificadas. -Las mareas de diciembre son más intensas que antes. -Invasión a zonas de manglar para asentar casas.		-Los rellenos se han intensificados desde hace unos 15 años. -No se ha abordado el tema de la reubicación. Sin embargo, estarían dispuestos a moverse.
Ustupu		-Pérdida de recursos marinos desde hace unos 20 años. -Se aduce que el deterioro ambiental es debido a las malas prácticas introducidas por los turistas. -Se ha observado que la extracción de coral altera la cadena alimenticia y por ende, existe migración de peces y limita la pesca de subsistencia.		-Los rellenos iniciaron desde los años 70. -Existe preferencia a quedarse en la isla, aun si existiera la decisión de las autoridades a movilizarse. Lo anterior, es ante la logística que implica, así como por la incertidumbre sobre el sitio adecuado con agua y servicios aptos.

De acuerdo con MiAMBIENTE (2016), el Índice de Vulnerabilidad Costera (IVC) se parte de consideraciones tales como:

Las áreas costeras se encuentran entre los ambientes más diversos y productivos del mundo, aunque con problemas asociados tales como el ascenso del nivel medio del mar y con posibles cambios en la frecuencia y/o intensidad de fenómenos extremos (tormentas, huracanes, etc.).

Las consecuencias e impactos de lo antedicho se asocian a:

- El incremento de los niveles de inundación
- Inundaciones relacionadas a eventos extremos,
- La aceleración de la erosión costera.
- La intrusión de agua marina en los acuíferos costeros o el incremento de la influencia mareal en estuarios y sistemas fluviales.

El IVC tratado como un índice integrado (de carácter semi-cuantitativo, de fácil aplicación a partir de los datos existentes) ofrece información sobre el cambio potencial en la costa ante el efecto de la variación del nivel del mar.

Las poblaciones deben identificar acciones que permitan hacer frente a los impactos asociados con el ascenso del nivel del mar, así como se hacen necesarias las acciones interinstitucionales que permitan a estas poblaciones reducir sus riesgos de impacto y a incrementar su capacidad adaptativa.

Así también, bajo una estimación de Vulnerabilidad Socioeconómica, se reflejan los resultados en términos de la sensibilidad al cambio, el cual mide el impacto que tiene la exposición a los eventos vinculados al cambio climático en diferentes aspectos de la vida de la población, como los referentes a demografía y salud, el nivel de pobreza. Sus variables son: viviendas con piso de tierra, viviendas sin agua potable, viviendas sin servicio sanitario y Viviendas

que cocinan con leña.

Para ello el subíndice de sostenibilidad indica que las comunidades de Cartí, Ustupu y Playon Chico, son para ello, el subíndice de Sensibilidad indica que las que tienen una sensibilidad más alta, seguidas de Ogobsucum, Mamitupu y Narganá con una sensibilidad media y final

mente Corazón de Jesús con una sensibilidad baja (Figura 41). En Particular, las comunidades de Cartí y Ustupu, tienen la mayor cantidad de viviendas sin las condiciones que permitan hacer frente a los impactos por ascenso del nivel del mar, por sus condiciones de piso de tierra, viviendas sin acceso al agua potable, que no cuentan con servicios sanitarios, entre otras.

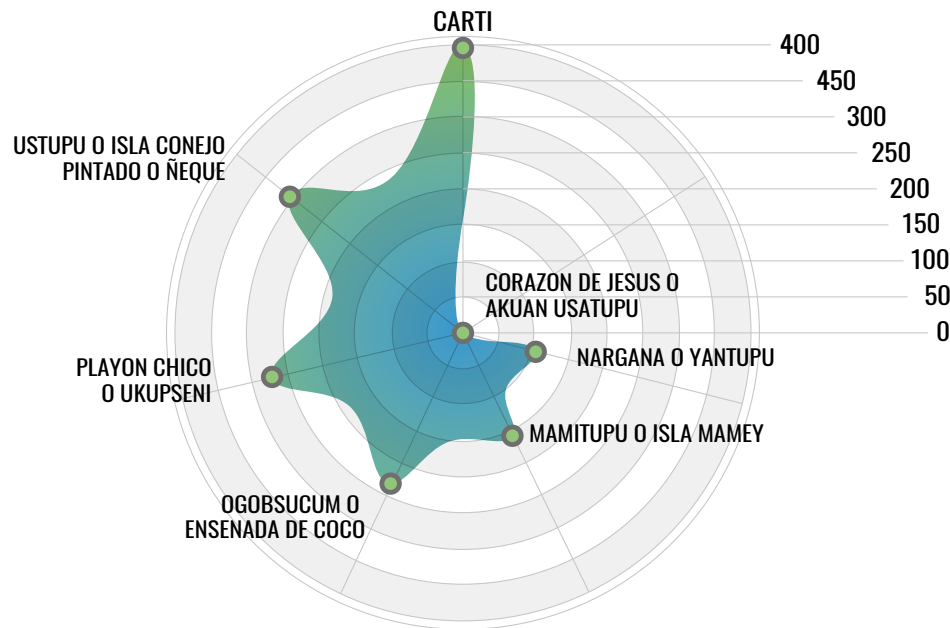


Figura 41. Componente de sensibilidad climática en Guna Yala.

Tomada de MIAMBIENTE, 2017.

En términos de Adaptabilidad, se destaca que la comunidad de Corazón de Jesús es la que tiene los valores más altos, mientras que las comunidades de Narganá, Mamitupu y Ogobsucum, tienen una capacidad de adaptación media y las comunidades de Cartí, Ustupu y Playón Chico tienen la capacidad adaptativa más baja (Figura 42).

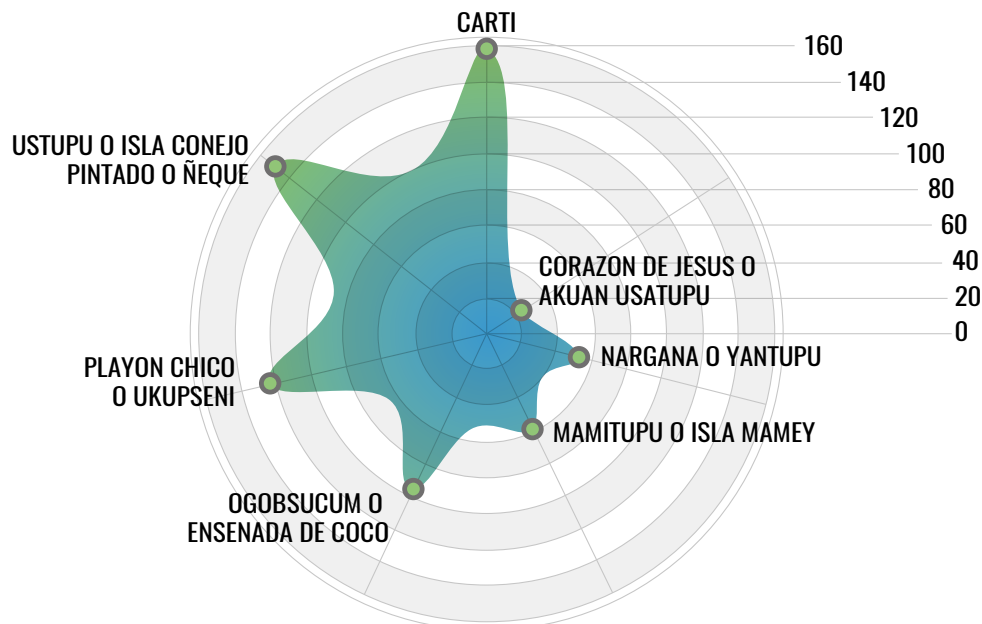


Figura 42. Componente de adaptabilidad climática en Guna Yala.

Tomado de MIAMBIENTE, 2017.

De acuerdo a datos oficiales, las comunidades como Corazón de Jesús, Narganá y Mamitupu, tienen los valores menos representativos de Población Analfabeta, con impedimento físico y no económicamente activa. Por ello, se considera (y así se expresa en el cálculo) que dichas comunidades tienen un componente de Adaptabilidad alta.

Finalmente, considerando los valores de las categorías y su estimación (Cuadro 24), acorde al IVS se indica que la Comunidad de Corazón de Jesús es la menos vulnerable al tener el valor más bajo, seguida de Narganá, con un IVS Moderado, así como la comunidad de Mamitupu con una vulnerabilidad media. Las comunidades con vulnerabilidad alta o extrema son, Ogobsucum y Playón Chico, así como Ustupu y Cartí, respectivamente.

Cuadro 24. Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica en los sitios de estudio de la Comarca Guna Yala.

Tomado de MIAMBIENTE, 2017.

Comunidad	Componente de Sensibilidad climática	Componente de Adaptabilidad	IVS
CARTI	158.60	406.16	
CORAZON DE JESUS O AKUANUSATUPU	23.10	0.14	11.62
NARGANA O YANTUPU	52.10	104.06	78.08
MAMITUPU O ISLA MAMEY	56.85	161.26	109.05
OGOBSUCUM O ENSENADA DE COCO	93.10	235.86	164.48
PLAYON CHICO OUKUPSENI	120.60	269.06	194.83
USTUPU O ISLA CONEJO PINTADO O ÑEQUE	149.10	305.26	227.18

Cabe resaltar las estimaciones sobre el IVC es que respecto a las características bióticas de la zona de estudio, existen una serie de ecosistemas en un nivel óptimo, por lo que su vulnerabilidad ante impactos del cambio climático es baja y la composición de los mismos permiten una alta capacidad de respuesta a los impactos que se asocian al cambio climático.

Tomando en consideración tanto la variabilidad climática como la proyección de los cambios en el clima futuro, la identificación de la vulnerabilidad en sitios de la Comarca Guna Yala, resulta importante debido a que:

- La población actual está expuesta a cambios que la hacen muy vulnerable y que cada vez dichos cambios serán más acentuados.
- La Comarca de Guna Yala está dentro de las áreas de pobreza en Panamá y con menor infraestructura y servicios básicos.
- Las amenazas naturales de mayor impacto son el ascenso del nivel del mar, las inundaciones y el aumento en las temperaturas.



Foto: Ivan Uribe

4.4.2. Acciones para la adaptación

Las condiciones actuales de las Islas que comprenden el territorio de la Comarca Guna Yala, enfrentan una problemática asociada a la elevación del nivel del mar, vista como una amenaza inminente y potencialmente por agravarse en los siguientes años producto del cambio climático. Adicionalmente, también sufren los estragos de las inundaciones originadas por las tormentas marinas propias de la temporada de invierno.

Presentan un panorama de alta vulnerabilidad al considerar las condiciones socioeconómicas de su población y sus prácticas tradicionales, mismas que refleja una frágil economía dependiente de rubros como la pesca artesanal y del turismo. Las condiciones de pobreza, crecimiento poblacional en conjunto con una precaria infraestructura respecto a los servicios básicos en las comunidades, ponen en evidencia su vulnerabilidad ante cambios del ambiente y clima relacionados con eventos extremos y la subida del nivel del mar.

Por ello, como medidas de adaptación para afrontar los retos tanto actuales como futuros, se plantea entre otras medidas:

- La reubicación de las poblaciones más vulnerables hacia el continente, donde entidades ministeriales ya han tomado acciones tendientes a facilitar los mecanismos para este propósito, tomando en cuenta los saberes, pensamientos y aspectos culturales de las comunidades que se beneficiarán.
- El monitoreo constante de las condiciones climáticas y sus impactos, como una medida del monitoreo de su vulnerabilidad costera, así como para mantener una línea actualizada de las alternativas por ofrecer. Para esto, con MiAMBIENTE se trabaja en mantener un canal de comunicación con el Congreso General Guna y se aborden los temas que más les atañe, así como tomando en cuenta que las comunidades más expuestas a los impactos, mantienen un espíritu receptivo ante una potencial movilización hacia tierra firme.

En todo caso, es de destacar que la migración de comunidades producto de eventos acelerados por el cambio climático, debe ser un esfuerzo integral que involucre tanto a entidades estatales, a agencias de la comunidad internacional con experiencia en la materia así como la participación de otros actores no estatales, a fin de conjuntar los esfuerzos en torno a las necesidades a cubrir.

Igualmente, las acciones emprendidas en términos de rellenos mediante la utilización de residuos sólidos y corales, así como otras documentadas en diversos trabajos de investigación, ya tienen consecuencias en el entorno y en sus medios de vida, ya que al parecer, la pesca de subsistencia comienza a variar y por ello, se limitan aún más sus alternativas de vida y desarrollo. Tal y como se ha mostrado, su vulnerabilidad hace evidente la aplicación de medidas y cambios de paradigmas para un futuro próspero y resiliente ante el cambio climático.



Foto: Daniel Duran

4.5. AGRICULTURA

La economía de Panamá es una de las más estables de la Región Centroamericana y es considerada incluso como referente para Latinoamérica. No obstante, según el Plan Estratégico de Gobierno (PEG) 2015-2019 existe una visión de dos países, donde cabe el Panamá de la economía de tránsito, integrado por las provincias de Panamá y Colón, y el 'otro Panamá', que con el 79% del territorio y el 41% de la población solamente representa el 18% del PIB.

De hecho, la línea estratégica del PEG sobre Diversificación y Productividad de la base económica, indica que el sector agropecuario, forestal y pesquero se perciben en la actualidad como sectores rezagado, con un amplio potencial para propiciar un cambio significativo económico y social

en el medio rural, a través de la productividad y la diversificación. (MIDA, Plan Estratégico de Gobierno 2014).

De acuerdo con el Censo Agropecuario de 2011, elaborado por el INEC de la Contraloría General de la República de Panamá, la superficie de las explotaciones agropecuarias pueden categorizarse en cultivos, pastos, bosques y otros, así como en subcategorías de cada una de las mencionadas (Cuadro 25). De ellas, las que predominan a nivel nacional son pastos tradicionales (26,4%), pastos mejorados (21,1%) y bosques y montes (13,6%) respecto a la superficie nacional.

Cuadro 25. Superficie de las explotaciones agropecuarias en la República de Panamá, según Censo Agropecuario año 2011.

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá, 2011, elaboración propia.

Cultivos	Área (Has)	% del territorio nacional
Cultivos temporales	254.302	9,4
Cultivos permanente	188.519	7,0
En descanso o barbecho	285.913	10,6
Pastos tradicionales	711.981	26,4
Pastos mejorados	569.304	21,1
Pastos naturales	227.052	8,4
Otros	64.999	2,4
Total	2.698.841	100

Así también, con datos recientes⁵⁶, es posible indicar que el sector agropecuario tiene retos en materia de crecimiento en los rubros agrícolas. Por ejemplo, el Censo Agropecuario reporta para los cultivos temporales y permanentes unas 254.302 ha y 188.519 ha. respectivamente, para un total aproximado de 413.000 ha. Igualmente, el Atlas Ambiental de la República de Panamá, elaborado por ANAM (2011) reporta 172.130 ha y 431.606 ha. de suelos de clase II y III, para un total de 603.730 ha de suelos óptimos para una agricultura mecanizada, áreas que superan con creces las dedicadas a la siembra de cultivos temporales y permanentes en el país. Lo anterior brinda la base para realizar un análisis más detallado y aportar elementos que fomenten el incremento en la siembra de cultivos temporales y permanentes en Panamá de cara al desarrollo nacional.

56 Sobre la capacidad agrológica de los suelos de Panamá, análisis realizado por el Prof. Reinmar Tejeira, Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, fechado el 25 de mayo de 2016. Consultado vía internet el 6 de marzo de 2017 al sitio: <http://capacidadagrolologica.blogspot.com/>



4.5.1. La importancia de la agricultura en Panamá

Según cifras del INEC consultado en MIDA, (2014 b), el PIB en el año 2012 fue de B/. 25.787 millones, lo que representa un incremento del 10,8%, con respecto al año anterior. En términos generales, el PIB nacional se divide en tres grandes sectores: Sector Agropecuario, que aporta el 2,8% y los sectores Industriales y de Servicios en donde este último aporta más del 70% del total.

La producción agrícola panameña tiene como principales rubros los granos básicos (arroz, maíz, frijoles y porotos), seguido en importancia por la producción de frutas tropicales, raíces, tubérculos y hortalizas. En la ganadería se destacan el ganado de carne y leche, la cría de pollos, producción de huevos, cría de cerdo, producción apícola y ovicaprina.

Adicionalmente, se producen bienes agrícolas y ganaderos, que aun cuando no reflejan gran producción respecto al PIB nacional, son importantes para la alimentación y el ingreso de la población rural y constituyen oportunidades de diversificación, tales como sorgo, cacao, achiote, guayaba, papaya, ñampí, pimentón, flores y follajes (MIDA, 2014 b).

También como indica información del MIDA, el arroz es un rubro muy importante en la canasta básica nacional. Su comportamiento y variaciones en términos del abasto nacional resulta importante como indicador de bienestar. Sin embargo, la producción de dicho rubro para fines del abastecimiento nacional, muestra un comportamiento variable y con tendencia a la disminución de la producción entre el 2000 al 2013 respecto a la disminución del área

sembrada y cosechada. Este tipo de variaciones tiende a reflejarse en un déficit entre el consumo anual que se sitúa en 6,7 millones de quintales y la producción de 5,9 millones de quintales (Figura 43).

Cabe señalar que la agricultura en general, está íntimamente relacionada con el clima. Para el caso del arroz es notoria la relación que guarda con el comportamiento proporcional a la ocurrencia de las lluvias, aunque con años muy húmedos, no necesariamente podría representar

mayor producción o beneficio para el cultivo. El mismo caso es para otros cultivos tales como papa, cebolla y tomate industrial. No obstante, es de destacar que producciones agrícolas mecanizadas o tecnificadas, no necesariamente están ligadas a las variaciones que presenta el clima. Por ejemplo para el maíz mecanizado, a pesar que de la región Oeste del país ha mostrado lluvias deficitarias en los últimos años, la producción de este grano no sigue dicho comportamiento tendencial.

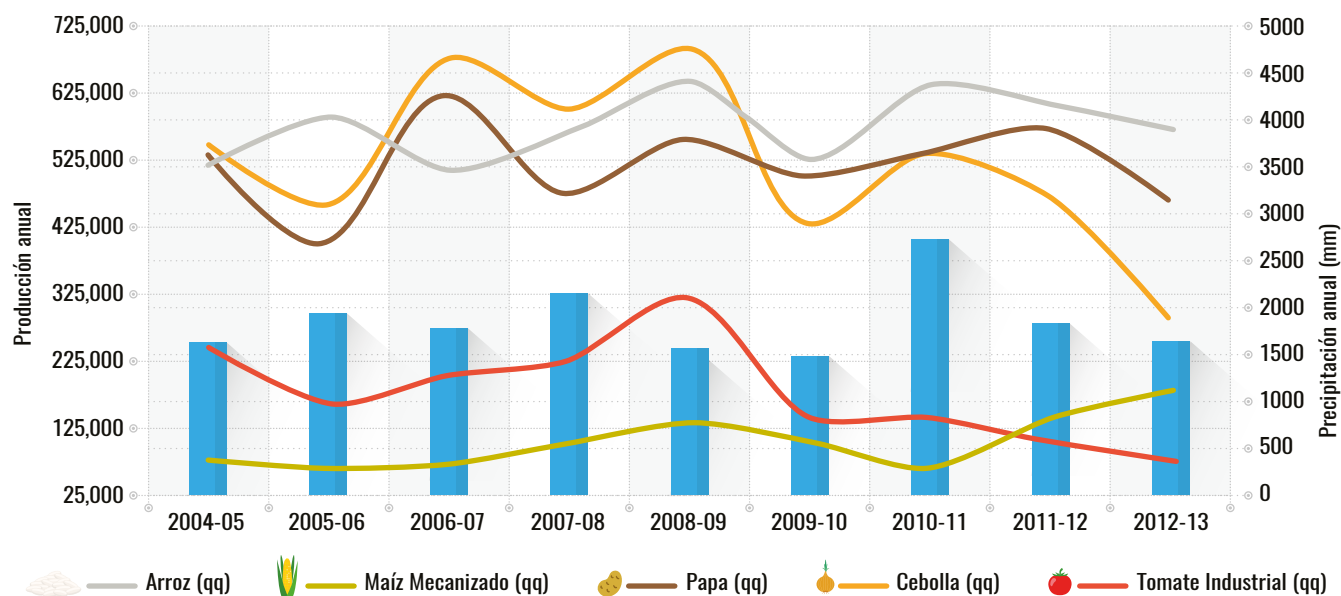


Figura 43. Producción de arroz y maíz desde 2000-2013; Producción de Papa, Cebolla y tomate industrial para el periodo 2004-2013. En ambos casos, aparece la lluvia acumulada anual promedio para la región occidental de Panamá.

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de la Dirección Nacional de Agricultura, del MIDA (MIDA 2014b).

4.5.2. Eventos extremos climáticos en la agricultura

ANAM (2011) y MIDA (2014 c) exponen que para Panamá, los eventos extremos relacionados con la variabilidad del clima, como aumentos en la frecuencia e intensidad de las sequías, las inundaciones así como cambios paulatinos en la temperatura y el nivel del mar, representan impactos importantes en rubros de relevancia en la agricultura nacional. CATHALAC (2011), estimó con datos históricos de WorldClim que la precipitación acumulada máxima para un mes de diciembre en la República de Panamá es de 450 milímetros, principalmente en las provincias de Colón, Coclé y Comarca Ngäbe Buglé. Sin embargo, para el mes de diciembre del año 2010 se observó un evento extremo

con una precipitación acumulada superior a los 500 milímetros, que llegó hasta un máximo de 1000 milímetros, de lo que normalmente llueve en las provincias de Panamá, Colón, Darién, Comarca Guna Yala y Comarca Emberá. Dicho evento trajo consigo efectos y daños directos a la población y economía de dichas provincias.

Por su parte MIDA 2011, indica que las áreas de Chepo, Darién y Colón, los eventos extremos han causado grandes pérdidas económicas, las cuales ascienden a más de B/.2.000.000 en el sector pecuario y a más de B/.1.500.000 en el sector agrícola.

Así como las zonas del este de Panamá, en particular las provincias de Darién y Panamá las que son afectadas por intensas precipitaciones, también en las provincias centrales se perciben afectaciones por la distribución, intensidad y frecuencia de las lluvias, siendo las zonas bajas cercanas a las costas, tanto del Pacífico como del Atlántico, las más vulnerables. Se destaca aquí que las zonas más críticas sujetas a procesos de sequía y degradación del suelo son, el Arco Seco, el Cerro Punta, la Comarca Ngöbe Buglé y la Sabana Veragüense.

El informe de Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria de Panamá (MIDA, 2014 d) demuestra que las alteraciones en la precipitación, modifican los periodos de cosecha y siembra, así como los aumentos de temperaturas, que propician la propagación de plagas y enfermedades a los cultivos, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria del 52% de la población rural.

Adicionalmente, los cambios en el clima pueden generar cambios sustanciales en la agricultura. Por ejemplo, de acuerdo a CIAT (2012) las alteraciones en la precipitación, suelen modificar los periodos de cosecha y siembra y ocasionaron aumentos en la temperatura, los cuales propician la propagación de plagas y enfermedades en los cultivos. Esta situación pone en riesgo la seguridad alimentaria del 52% de la población rural de la región que depende de cultivos como el maíz y el frijol, en su mayoría

sistemas en secano y por lo tanto que son altamente sensibles a la variabilidad climática. Tan solo en Panamá, las áreas críticas sujetas a procesos de degradación y sequía son el Arco Seco, el Cerro Punta, la Comarca Ngäbe Buglé y la Sabana Veragüense.

Asimismo, se indica que en Panamá, de acuerdo a datos de CIAT (2012), los impactos del clima más relevantes en los cultivos son:

Maíz: Un fuerte impacto en la reducción de su producción por efecto de las sequías en la región del Arco Seco. También ha sido afectado por plagas y enfermedades en la región del Arco Seco asociadas a altas temperaturas y humedad. Un factor agravante es la falta de infraestructura para el almacenamiento y el manejo de post-cosecha.

Arroz: Una mayor presencia de plagas y enfermedades, con serios daños y pérdidas en áreas de producción en Chiriquí, Veraguas y Coclé. Lo anterior, está asociado a una reducción en producción en la región arrocera de Coclé, debido ha aumentos de sequías en el Arco Seco.

Cucurbitáceas (sandía y melón): sembrados en temporadas secas y en el periodo de aprovechamiento durante la canícula en las provincias de Veraguas, Los Santos y Herrera. No obstante, la ocurrencia de lluvias en la época seca suele afectar severamente la producción.



Foto: Ivan Uribe

Otros cultivos como la piña, son favorecidos a corto plazo, por los cambios paulatinos en la temperatura, sin embargo, la expansión de este cultivo perenne ha generado consecuencias colaterales de la degradación, erosión y pérdida de fertilidad del suelo, así como un aumento importante en el uso de agroquímicos MIDA (2014 d).

Para el caso del banano, el MIDA (2014d) considera que este rubro es afectado por disminuciones en la disponibilidad de agua en sus áreas de siembras, particularmente en la Provincia de Bocas del Toro. Así mismo, suele ser afectado por infestaciones de la plaga de la “sigatoka negra” y nematodos, los cuales afectan las raíces del cultivo.

Información del Banco Mundial⁵⁷ revela que los eventos extremos del clima entre 1982 y 2008 tales como lluvias intensas, rachas de vientos, inundaciones, sequías e incendios y la ocurrencia de El Niño, están asociados a daños y

pérdidas económicas estimadas en 86 millones de dólares, como a la pérdida de 249 personas.

Debido a la variabilidad climática se tienen que enfrentar retos actuales (ver Cuadro 26) en el sector agrícola de Panamá, está la seguridad hídrica que implica acciones de aumento en la capacidad de captación y gestión del agua de los periodos de lluvia para su aprovechamiento en el periodo de secas.

De igual modo se requiere: aumentar la eficiencia en el riego, introducir nuevas variedades de cultivos que sean más resistentes a las condiciones adversas, fomentar la investigación enfocada al control de plagas y enfermedades en cultivos, así como implementar una zonificación agroecológica tomando en cuenta la variabilidad climática producida por el cambio climático.

57 Perfil de país respecto al riesgo climático, elaborado por el Banco Mundial por medio de la Facilidad Global para la Reducción de los Desastres y Recuperación. Consulta realizada el 24 de febrero de 2017, por medio del sitio: http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/home.cfm?page=country_profile&CCCode=PAN&This-Tab=ImpactsVulnerabilities

Cuadro 26. Retos actuales que se presentan en el sector agrícola de Panamá ante las diversas amenazas climáticas.

Elaboración propia, a partir de datos y estadísticas nacionales de referencias indicadas.

Amenaza climática	Impacto asociado	Factores de Vulnerabilidad	Riesgo
Disminución de la lluvia en invierno	Afectación, pérdida y/o reducción de las cosechas de Banano, arroz, maíz y cebolla.	• Aumento de suelos degradados. • Erosión y pérdida de fertilidad en los suelos. • Uso intensivo de agroquímicos y prácticas no sostenibles.	Actividad agrícola de consumo interno y de subsistencia nacional en áreas de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Bocas del Toro y regiones de Darién.
Aumento de la lluvia en verano	Afectación, pérdida y/o reducción de las cosechas de Cucurbitáceas (Sandía y melón).	• Salinidad en los suelos costeros. • Falta de seguimiento y asistencia técnica.	Actividad agrícola de exportación en áreas de Veraguas, Coclé y Los Santos.
Cambios en la temperatura (más cálida)	Aumento de enfermedades y plagas en la mayoría de los cultivos nacionales. Aumento del estrés hídrico y térmico, particularmente en cultivos no mecanizados.	• Como conocimiento/uso de la información climática • Falta de planificación estratégica del sector.	Cultivos de subsistencia de maíz, frijol, arroz y piña en todo el territorio nacional.

A futuro, el sector agrícola de Panamá podría verse aún más agravado ante los cambios en el clima como los que ya comienzan a presentarse. De acuerdo con la FAO (2015), el cambio climático tiene una consecuencia directa bajo un período de creciente demanda de alimentos, semillas, fibra y combustible, los cuales podrían dañar irreversiblemente la base de recursos naturales de la que depende la agricultura.

Así también, FAO indica que este fenómeno global tendrá profundas consecuencias sobre dónde y cómo se producen los alimentos, y llevará también a una reducción de las propiedades nutricionales de algunos cultivos. Todo esto tendrá implicaciones en las políticas de lucha contra el hambre, la pobreza y para el comercio mundial de alimentos.

Una de las actividades económicas sobre la que más se observarán los efectos del calentamiento global es la agricultura. Se destacan entre los efectos principales: la modificación en los cultivos, debido al aumento en la atmósfera en la concentración de CO₂; mayor probabilidad de un incremento en la población de plagas, y ajustes en las demandas y ofertas de agua para irrigación. Como resultado se espera que la productividad de algunos cultivos importantes disminuya. (Mora et al. 2010 y E. Salazar; y S. F. Mejía. 2010).

Tomando en cuenta los escenarios de clima hacia mediados y finales de siglo, las condiciones climáticas con incidencia en el sector agrícola serán:

- Panamá, al igual que muchas partes del mundo se verá afectada, ya que generalmente los rendimientos de muchos de los cultivos tienden a disminuir de forma significativa bajo la existencia de altas temperaturas y menor cantidad de lluvias. Por ejemplo, en el estrés térmico e hídrico, en el acortamiento de la estación de crecimiento y de la mayor presencia de plagas y enfermedades.
- Las producciones animales también se verán afectadas, por el impacto de la variabilidad del clima y el cambio climático, sobre todo en la productividad de las pasturas y forrajes, según sus requerimientos específicos.
- En general para la agricultura, gran parte de las exportaciones de arroz de secano (sin riego), maíz, sandía, piña y pastos, se ven afectadas por la escasez del agua en algunos sectores.
- El impacto de la variabilidad climática en términos de sequía, está asociada a la erosión del suelo, la pérdida de fertilidad del suelo y la disminución en el rendimiento de los cultivos. Además, un impacto importante será el posible aumento del nivel del mar, mismo que tendrá un impacto directo en la agricultura cercana a las costas.

Otros efectos en la agricultura por cambio climático según FAO y que tienen el potencial de ocurrencia en Panamá son:

- Un clima menos previsible, lo que complicaría la planificación de las actividades agrícolas. Por ejemplo en Panamá en su vertiente al Caribe (Figuras 8 y 9), el comportamiento interanual de la lluvia hacia el 2050 en provincias como Bocas del Toro, Colón y Guna Yala, ante la incertidumbre en sus resultados en comparación con la media histórica, las alternativas a seguir podrían ser en comprender adecuadamente la variabilidad climática histórica, incluyendo los fenómenos que la alteran como El Niño, y con ello, emprender acciones para

mitigar los efectos.

- Aumentos en la variabilidad del clima, ejerciendo más presión en los sistemas agrícolas frágiles.
- Una mayor frecuencia de los extremos climáticos.
- Un aumento del nivel del mar, lo que sería una amenaza para la valiosa agricultura de las costas, en particular, en las tierras bajas.
- Una reducción en la diversidad biológica de las zonas ecológicas más frágiles, como los manglares y las selvas tropicales.
- Una modificación de las zonas climáticas y agroecológicas, obligando a los agricultores a adaptarse, y poniendo en peligro la vegetación y la fauna. Para el caso de la región del Arco Seco podrá significar una temporada de lluvias más húmeda, afectando el periodo de sequías interanual o veranillo de San Juan, mientras que para la Provincia de Chiriquí, podría tener un comportamiento climático opuesto al comportamiento histórico de la lluvia.
- Un desequilibrio en la producción de alimentos entre las regiones templadas y frías y las tropicales y subtropicales.
- Un cambio significativo en la distribución y cantidades de pescado y de otros productos del mar, creando un caos en las actividades pesqueras establecidas de los países.
- Un aumento en las plagas y enfermedades portadas por vectores hacia zonas donde antes no existían. Agravando las economías campesinas o para los agricultores de subsistencia, ubicados en ambientes frágiles lo que podría llevar a grandes desequilibrios en la vida rural (Jones y Thornton 2003)

Respecto a las tendencias en los ECC, un estudio global (Parry et al., 2004) indica que ante un escenario de mayor calentamiento los cereales podrían reducir hasta un 30% de su productividad en el 2080, con sólo algunos sitios que podrían incrementar su producción.

4.5.3. Acciones para la adaptación

El MIDA considera que con el programa de Investigación en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria, Panamá ha hecho un fuerte énfasis en sus políticas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Cabe resaltar el Plan Estratégico del Sector Agropecuario 2010-2014 elaborado por el MIDA. Este Plan, tiene orientaciones específicas para el sector en torno a factores económicos, de comercialización y la modernización institucional.

Para el ámbito climático, este Plan considera como retos y oportunidades que la variabilidad climática se asocie a cambios importantes que ponen en riesgo la garantía de la oferta de los productos del sector. Por ello, como parte de los Programas contemplados se tiene:

- Programa para el Fomento de la Productividad y la Competitividad con eficiencia Económica y Social: se estableció como acción la Elaboración y aplicación de la Estrategia de Variabilidad Climática, así como la Elaboración y aplicación de guías ambientales, esperando como resultados que los productores y agroindustriales reciba servicios necesarios para su desempeño de forma efectiva, útil y oportuna, por parte de las entidades gubernamentales;
- Programa para el Fortalecimiento de infraestructura de apoyo al sector productivo: las acciones encaminadas se orientaron al diseño para el manejo de la producción agropecuaria en las principales cuencas hidrográficas, la actualización de estudios de cuencas hidrográficas, el diseño e implementación de pequeños y medianos sistemas múltiples de riego y presas de usos múltiple así como la cosecha de agua, esperando como resultados que los productores y Agroindustriales panameños cuenten con la infraestructura adecuada que les permita mejorar la calidad y obtener mayores beneficios;

Dentro de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (MIDA. 2010), existe un programa de adaptación al cambio climático para el sector agropecuario el cual identifica las siguientes acciones:

- Desarrollar investigaciones orientadas a la identificación de variedades de rubros agropecuarios resistentes a los cambios del clima y adaptada a las nuevas condiciones climáticas.

- Identificar cambios en los calendarios de siembra y modificaciones en la sectorización agropecuaria, definiendo las nuevas zonas productivas por rubros prioritarios.
- Desarrollar y socializar los pronósticos climáticos, que permitan al productor tomar las medidas preventivas para hacer frente a las condiciones climáticas esperadas.
- Fomentar las capacidades sectoriales, institucionales, y locales para desarrollar análisis de vulnerabilidad que permitan identificar los niveles adaptativos, para así implementar medidas de adaptación prioritarias en este sector

A través del Programa Agroambiental Mesoamericano (MAP), el CATIE ha financiado proyectos de adaptación en colaboración con ONG locales, con enfoque en la adopción de tecnologías agroecológicas, el desarrollo de territorios climáticamente inteligentes, escuelas de campo (ECAS) y el manejo forestal (CATIE, 2012).

De igual manera, el MIDA y la Autoridad de Turismo de Panamá firmaron desde el 2007 un Acuerdo Interinstitucional de Cooperación en materia de Agroturismo, dando paso al Proyecto "Fortalecimiento del Desarrollo Rural por medio del Agroturismo" (PROAGROTUR) con el propósito de fomentar el Agroturismo como actividad de valor agregado asociada al sector productivo agropecuario.

Como líneas estratégicas de acción, está entre otras, el fortalecimiento del desarrollo rural adecuando granjas y fincas a nivel nacional, a fin de que estén en condiciones de ofertar un producto agroturístico de calidad, añadiendo un valor agregado a sus productos y redundando en la generación de empleos e ingresos complementarios a la actividad primaria en el entorno rural.

Sus resultados entre 2009 y 2013, se capacitaron 1.845 estudiantes, productores y técnicos y se han inspeccionado 448 fincas, de las cuales, se acreditaron 162 y 95 fueron renovadas (MIDA 2014 b).

Adicionalmente, el MIDA ha promovido una serie de leyes de incentivos e iniciativas dirigidas también a fomentar la eficiencia de la producción agropecuaria, mejorar el ingreso de los hogares rurales y fortalecer el desarrollo rural territorial, entre estos:

1. Programa Nacional de Trazabilidad o Rastreabilidad Pecuaria. Ley 104 de 2013.
2. Programa para la Promoción y Modernización Agropecuaria y Agroindustrial. Ley 105 de 2013.
3. Modificación a las medidas para apoyar a los productores agropecuarios afectados por las condiciones climatológicas adversas y otras contingencias. Ley 106 de 2013 que modifica un Artículo de la Ley 24 de 2001.
4. Programa de Incentivos a la Producción Nacional de granos y otros rubros agrícolas. Ley 107 de 2013.
5. Reformas a disposiciones del Código Prelativas al hurto pecuario, y del Código Judicial, sobre desistimiento de la pretensión punitiva y fianza de excarcelación. Ley 108 de 2013.
6. Modificación al sistema de intereses preferenciales al sector agropecuario. Ley 110 de 2013 y modifica un artículo de la Ley 4 de 1994.
7. Implementación de la Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial en Panamá. Decreto de Gabinete N° 27 de 2013.

Otro esfuerzo institucional es el Proyecto de Productividad Rural, el cual fomenta la participación de los productores rurales organizados en alianzas productivas, contribuyendo a aumentar la productividad y garantizando el uso sostenible de los recursos naturales, así como la conservación de la biodiversidad. Sus logros institucionales de acuerdo a MIDA (2014e) indican:

- Alianzas con financiamiento para planes de negocios, con beneficio por B/20.8 millones, y distribuido en sub-proyectos (uno por Asociación de Pequeños Agricultores Rurales- APPR) en Provincias de Herrera (29), Los Santos (45), Veraguas (52) y en área anexa a la Comarca Ngäbe Bugle (4).
- Avances en innovación tecnológica con el uso de variedades de cultivos reconocidas por su alto rendimiento en los distintos rubros. En tecnología de riego, producción de semillas certificada de porotos. En la producción ganadera con pasto mejorado, conservación de forrajes, inseminación artificial, ordeñadoras portátiles al vacío, sistema silvopastoril, así como estrategias para la producción de pasto de corte y sorgo forrajero con riego. (MIDA 2014 e).

Una iniciativa que cabe resaltar es el Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible de la Cuenca del Canal, llevado a cabo por ACP y MIDA. Datos institucionales indican que en términos de sus beneficios, se ha logrado:

- Más de 1.650 productores de los alrededores de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá.
- 7.000 hectáreas reforestada, incluyendo la ejecución de proyectos de agroforestería, silvopastoreo y reforestación y han colaborado con otras actividades sostenibles que han beneficiado a 1.650 productores de las provincias de Panamá Oeste y Colón, adyacentes a la cuenca hidrográfica.

Así también, fue establecida una herramienta para facilitar la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático en el territorio panameño, mediante el proyecto “Estrategia de Gestión Integrada para la mitigación y adaptación al Cambio Climático en las cuencas Tabasará y Chucunaque”, ejecutado por el MINSA, MIDA y SINAPROC con el PNUD, PNUMA y FAO como socios en la implementación. El énfasis se ha puesto en los temas relacionados con los cambios de actitud, de organización y en la vida cotidiana de las autoridades tradicionales, autoridades locales y de todas las personas que habitan en las cuencas. En la actualidad se han trazado tres resultados:

- La elaboración de una estrategia de gestión integrada para la adaptación y mitigación y sistema de monitoreo climático piloto;
- La mejora de la gestión local de los recursos suelo y agua para aumentar la capacidad de adaptación y mitigación ante el cambio climático, asegurando el desarrollo y bienestar de las comunidades consideradas en el proyecto.
- La evaluación de alternativas para el acceso a financiamiento de acciones de manejo sostenible de los recursos suelo y agua conducentes a la adaptación y mitigación del cambio climático.

Como una medida de aliviar las emergencias ante eventos de sequía, el Estado y el MIDA crearon El Fondo de Ahorro de Panamá (FAP), para atender emergencias y respuestas ante las sequías bajo la aprobación de un Consejo de Ministros.

De esta manera en el 2013 se aprobó el uso de tres millones de dólares, destinados a la región del Arco Seco para atender las afectaciones a las actividades agropecua-

rias por efectos de la sequía. El MIDA cuenta con un Plan Nacional de Emergencia para apoyo a los productores desembolsando entre el 2011 y 2013 un monto aproximado de 6 millones de dólares ante las pérdidas por condiciones de inundaciones.

Si bien se reconoce el esfuerzo realizado para la atención del cambio climático en la agricultura de Panamá, la misma puede fortalecerse bajo estrategias de trabajo y prioridades para diferentes zonas agroecológicas nacionales de manera intersectorial, tomando en cuenta la variabilidad climática reciente, considerando las tendencias de los cambios futuros y oportunidades actuales. A fin de perfilar el sector agropecuario hacia una resiliencia climática que permita brindar la seguridad alimentaria que Panamá necesita, se pueden considerar acciones necesarias tales como:

- Blindar la cadena de valor de los productos agropecuarios nacionales ante cambios del clima, fomentando un enfoque multidisciplinario en sus políticas y planes, desde el nivel del pequeño agricultor hasta la escala de la agricultura de exportación. Para ello, es necesario un Plan Nacional de Adaptación en el sector agropecuario, con la colaboración de diferentes actores nacionales y aprovechando la coordinación como el CONACCP y otros comités nacionales. Este Plan deberá considerar:
 - Mejorar la cobertura, acceso y validación de la información hidrometeorológica así como la interpretación de la información climática en información de relevancia para el sector; y
 - Mejorar en la calidad y enfoque científico de las investigaciones nacionales para evaluar los impactos de El Niño y La Niña en los sectores productivos vulnerables.
 - Fomentar esquemas de ayuda e incentivos al campo y prácticas agrícolas resistentes al clima y sus variaciones, mediante la coordinación de los múltiples actores que refleje la inclusión y participación de todos los involucrados, desde las enti-

dades encargadas de regular, legislar, promocionar e impulsar las actividades sectoriales, así como también aquellos gremios de carácter empresarial y de seguros agropecuarios.

- Elaborar diagnósticos complementarios del sector agropecuario que identifique por regiones productoras y por rubro económico, las diversas amenazas, sus impactos y el nivel de vulnerabilidad ante el cambio climático, plantear acciones y medidas como la reconversión y diversificación de los sistemas de producción; aspectos que abarcan la selección de cultivos más resistentes y el uso de sistemas agroforestales para mejorar la calidad de suelo, la retención del agua y la obtención de productos alternativos. Lo anterior podrá ser visto como medidas para la adaptación al cambio climático que aportarán a la resiliencia y seguridad alimentaria de Panamá.
- Fomentar las capacidades en los recursos humanos para implementar acciones de adaptación, incluyendo tanto al sector académico y de investigación, como la gestión local del conocimiento a fin de generar mayor resiliencia en las diversas comunidades involucradas en el sector agropecuario.
- Gestionar recursos financieros para viabilizar acciones y programas identificados y por identificar en favor de una agricultura resiliente al clima, incluyendo fondos internacionales, partidas de presupuestos de gobiernos locales, créditos, incentivos, seguros y una mejor inserción al mercado.
- Fortalecer los enlaces entre la adaptación y la mitigación al cambio climático como parte de un fortalecimiento institucional con visión de cambio para el fomento de un sector resiliente e insignia para el desarrollo nacional. Las acciones REDD+ pueden ser beneficiosas tanto para la mitigación como para la adaptación. Esto contribuye a conservar y restaurar servicios ecosistémicos relevantes para la población y la agricultura, siempre y cuando se consideren y afronte sus posibles impactos en el desarrollo local.

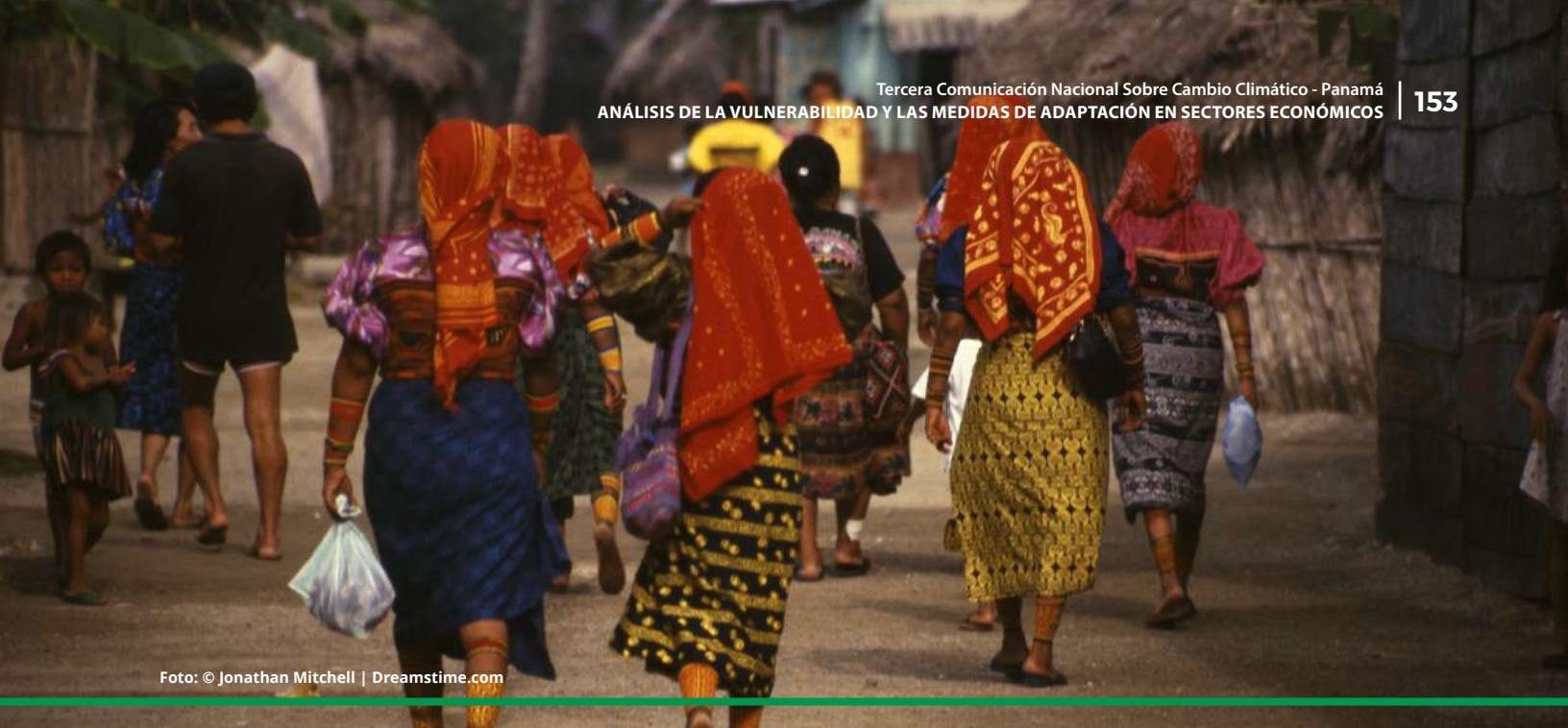


Foto: © Jonathan Mitchell | Dreamstime.com

4.6. SALUD HUMANA

De acuerdo con el MINSA en su informe “*Situación de Salud de Panamá: 2013*”, el perfil de salud de la República de Panamá, se caracteriza por los efectos de una marcada polarización demográfica y epidemiológica, en donde las enfermedades transmisibles (especialmente presentes en las poblaciones jóvenes, rurales y pobres) coexisten con las de tipo crónico-degenerativo propias de poblaciones en envejecimiento y, con creciente cambios notables en el estilo de vida (cambios en las dietas y en la actividad física, urbanización, adicciones, entre otras), consecuentemente existe un aumento de problemas como la obesidad, los accidentes y la violencia (incluyendo la violencia doméstica y de género) y los relacionados con tabaquismo, alcoholismo y consumo de drogas, aunados al incremento de aquellos de origen laboral y mental (MINSA, 2013).

Con respecto a la cobertura de salud en Panamá, en el informe “*Análisis de la Situación de Salud: Panamá 2015*” el MINSA establece que el 60% de la población panameña es atendida por la Caja del Seguro Social (CSS); mientras que el restante 40% corresponde al Ministerio de Salud (MINSA), quien además de ser un importante prestador de servicios, es también el ente Rector del Sistema Nacional de Salud, que tiene la responsabilidad de formular políticas, regular actividades y ejercer la función de autoridad sanitaria. Ambas entidades, MINSA y la CSS, aportan cerca del 70% de los recursos utilizados en el sector salud, dejando un 30% al gasto del bolsillo de los ciudadanos (MINSA, 2015).

En Panamá, el monitoreo de los casos de enfermedades y todos los aspectos relativos a la salud humana, son liderados por el Ministerio de Salud en coordinación con la Organización Panamericana de Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). En este marco, se creó en el año 1994 la Subdirección Nacional de Salud Ambiental, con el objetivo de normar, vigilar y supervisar la calidad ambiental, para prevenir riesgos ambientales y sus consecuentes afectaciones a la salud pública. También se organizó un Departamento de Vigilancia de Factores Protectores y de Riesgo a la Salud y Enfermedades, como parte de la Dirección General de Salud Pública, orientado a la prevención de enfermedades transmisibles y no transmisibles.

El MINSA a través de estas dos dependencias, trabaja en conjunto con el MiAMBIENTE en la adecuación y optimización de la información ambiental que oriente el proceso de planificación estratégica del sector salud. Como resultado de esta iniciativa de coordinación entre ambas instituciones está el Sistema de Indicadores Básicos de Salud, cuyo objetivo es contribuir con el análisis de la situación del sector salud en cuanto a cobertura, recursos disponibles y otros, además de realizar el monitoreo y seguimiento del cumplimiento de las metas contenidas en acuerdos y convenios internacionales en los que el país es signatario, tal fue el caso de la Declaración de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), cuyo último informe se realizó en el 2015, y que constituyen la base de los actuales Objetivos del Desarrollo Sostenible, iniciativa de la cual Panamá también es signataria (ANAM, 2011).

Actualmente, se tiene un conocimiento general sobre los efectos del cambio climático en la salud humana cada vez se amplía más ante las acciones que impulsa tanto el IPCC como entidades internacionales con interés en la salud. Por ejemplo, según la OMS (2003) un cambio de las condiciones climáticas puede tener tres tipos de repercusiones en la salud (Figura 44):

- Repercusiones más o menos directas, generalmente debidas a fenómenos meteorológicos extremos.
- Consecuencias para la salud de diversos procesos de cambio ambiental y perturbación ecológica resultantes del cambio climático.
- Diversas consecuencias para la salud (traumáticas, infecciosas, nutricionales, psicológicas y de otro tipo) que se producen en poblaciones vulnerables, especialmente las de escasos recursos.



Figura 44. Vías por las cuales el cambio climático afecta a la salud humana.
Modificado a partir de OMS, 2003.

Así por ejemplo, los efectos de la variabilidad climática sobre la salud humana, se pueden percibir mediante acciones indirectas. Así por ejemplo, periodos de sequía pueden causar escasez de agua, dificultad para la higiene, contaminación del aire, agua, e inseguridad alimentaria,

impactando en forma indirecta en la salud de la población al aumentar los casos de infecciones respiratorias agudas, las diarreas, asma, alergias y enfermedades transmitidas por vectores característicos del lugar.

4.6.1. Los eventos extremos y su relación con la salud humana en Panamá

Ante la información sobre la variabilidad climática en Panamá, es notorio que para el periodo 1984-2014, los patrones climáticos muestran cambios con un efecto directo en los sistemas naturales. Lo anterior, guarda un estrecho vínculo con el comportamiento de enfermedades y la salud en Panamá, siendo coherente con lo establecido por el IPCC el cual señala que uno de los efectos en los países en vías de desarrollo, es la morbi-mortalidad por enfermedades como la diarrea y las transmitidas por vectores.⁵⁸

Así por ejemplo, un aumento de las lluvias puede causar inundaciones, contaminación del agua, incremento de potenciales criaderos de mosquitos, propiciando así el aumento de diarreas, cólera y enfermedades transmitidas por vectores como la malaria y el dengue (OPS, 2008).

La Organización Mundial de la Salud atribuye, en su informe sobre la salud mundial para el año 2002, el 2,4% de los casos mundiales de diarrea, y el 6,0% de los casos de paludismo en algunos países de ingresos medios, al cambio climático (OMS, 2002).

Con respecto a la variabilidad climática, durante el periodo 1990 a 2013, en la República de Panamá se registró un total de 2.717 eventos de origen natural; de éstos, el 57% corresponde a inundaciones, el 17% a vendavales o vientos fuertes, el 15% a deslizamientos, mientras que el restante 11% se distribuye en otros eventos (Figura 45). La mayor parte de estos eventos se registraron en las Provincias de Panamá, Chiriquí y Coclé, generando grandes pérdidas económicas. Cabe resaltar, que dentro de los fenómenos climáticos mencionados, las inundaciones son las que han causado el mayor número de personas afectadas y defunciones en el periodo de estudio (Gordón, 2014).

Dichas variaciones en el clima, principalmente de temperatura, tienden a afectar el comportamiento y el desarrollo de organismos vectores de enfermedades (ANAM, 2011). Así, el aumento de la temperatura puede acelerar la amplificación de los virus en los mosquitos vectores, como también el acortamiento del ciclo biológico del mismo. Por ejemplo, el dengue tipo 2, tiene un periodo de incubación extrínseco de 12 días a una temperatura de 30°C; dicho periodo, se reduce a sólo 7 días cuando la temperatura se eleva entre 33°C y 34°C, aumentando tres veces la transmisión del virus (Ribeiro et al, 2006).

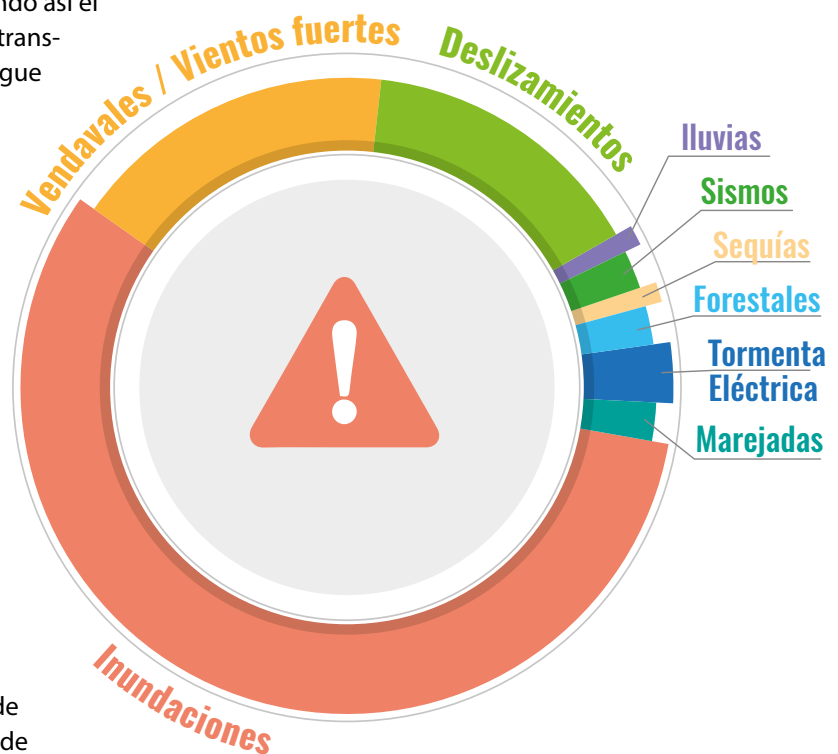


Figura 45. Eventos naturales registrados en Panamá, según tipo de amenaza. Periodo 1900-2013.

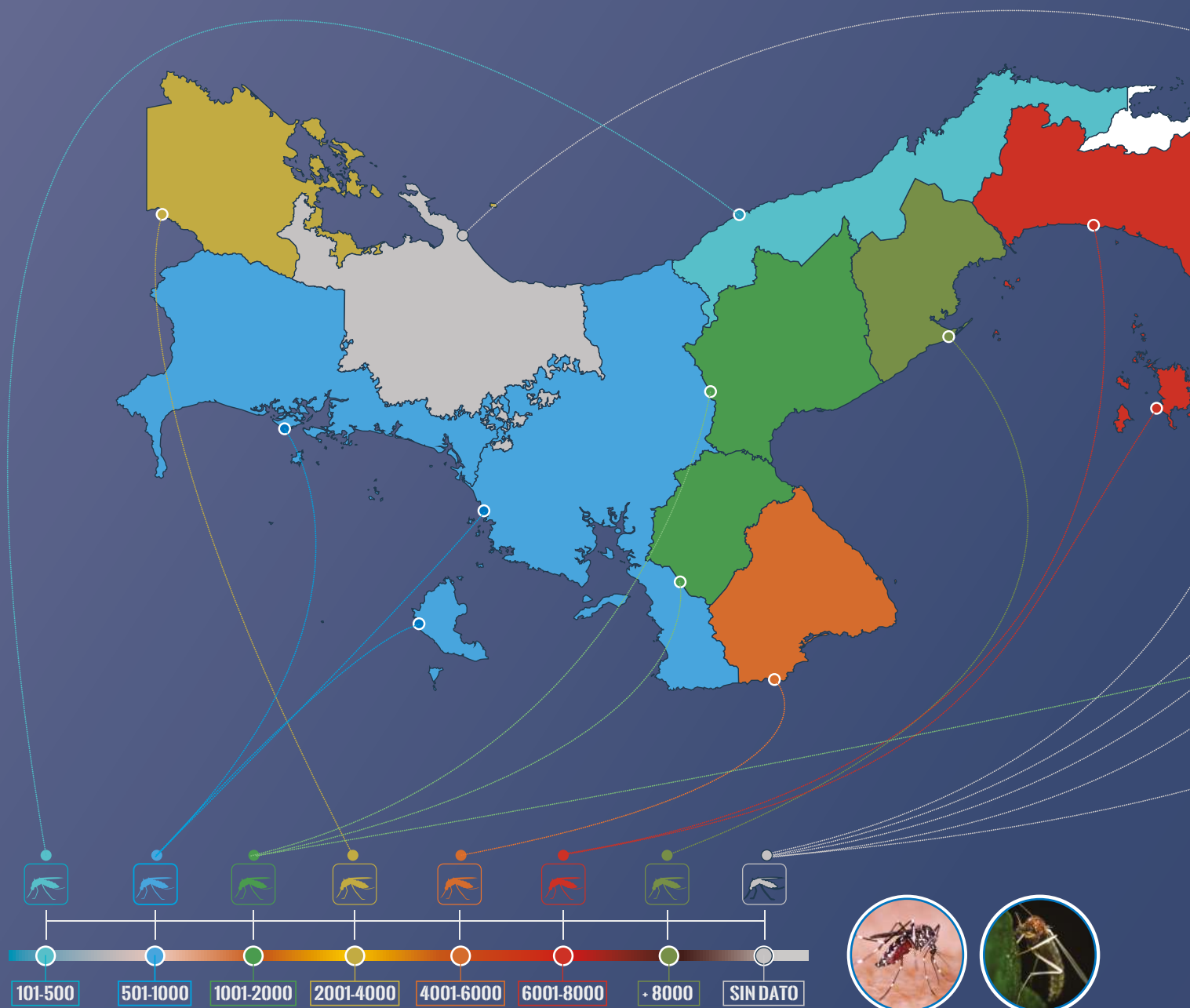
Adaptado de Gordon (2014), a partir de datos de Desinventar <www.desinventar.org>

58 Alianza Clima y Desarrollo, disponible en: http://cdkn.org/2015/04/opinion-variabilidad-climatica-y-salud/?loclang=es_es

SUSCEPTIBILIDAD DEL VIRUS DEL DENGUE EN PANAMÁ



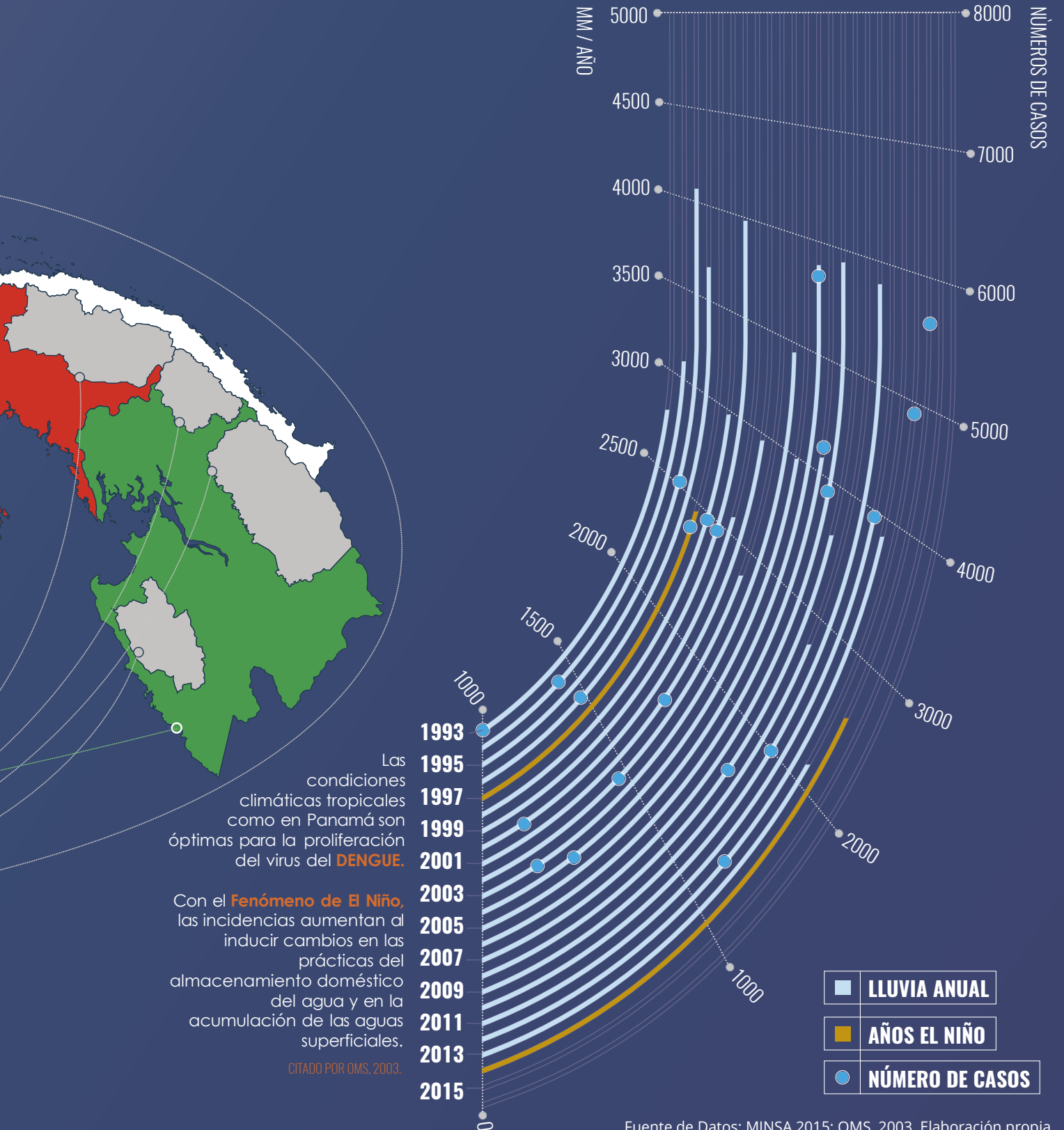
PERIODO: 1993-2016



NÚMERO DE CASOS

DATOS: MINSA, 2015
ELABORACIÓN: CATHALAC

Figura 46. Susceptibilidad del virus del Dengue en Panamá (izquierda) y la relación entre el número de casos y las lluvias (derecha), durante el periodo 1993-2016.



Igualmente la OMS (2003), indica que los mosquitos requieren de aguas estancadas para reproducirse, mientras que los adultos, necesitan un medio húmedo para sobrevivir; en este sentido, las temperaturas altas favorecen la reproducción del vector. Sin embargo, a temperaturas más altas (condiciones de mucho calor y sequedad), la supervivencia del mosquito se reduce (OMS, 2003).

Un aspecto adicional para considerar es que de acuerdo con datos de la ANAM⁵⁹, los eventos extremos debidos a la variabilidad climática, especialmente el Fenómeno de El Niño (ENOS) y La Niña, tienen diversos impactos y riesgos sobre la salud humana.

El fenómeno de El Niño, registrado durante el periodo 1997-1998, es considerado como el de mayor impacto en los últimos 100 años de la República de Panamá, donde se registró una disminución del 50% o más de las precipitaciones y de la humedad relativa. En contraparte, el fenómeno de La Niña produce un incremento considerable de las precipitaciones, la humedad relativa y absoluta, de los vientos del Sureste y un ligero descenso de la temperatura (ANAM, 2000).

Dengue

Particularmente, la tasa de incidencia de dengue reportado para el 2009 fue de 216,5 casos por cada 100.000 habitantes, de los cuales 46 casos confirmados (0,62%) fueron dengue hemorrágico, con el 15,2% de letalidad.

El dengue constituye un importante problema de salud pública en nuestro país, ya que es una de las enfermedades transmisibles por vectores con mayor incidencia; por tanto, es una de las 79 enfermedades de notificación obligatoria (dengue clásico y hemorrágico) e inmediata (dengue hemorrágico), según Decreto 268 de agosto del 2001 (MINSA, 2015). Figura 46.

A partir del año 2005 las tasas de incidencia de Dengue presentan un nuevo ascenso de 170,03 (con 5.489 casos) hasta alcanzar una tasa de 216,5 (con 7.469 casos) en el 2009. Para el 2010 y 2011 las tasas oscilan entre 57,1 y 104,2 respectivamente. En el 2013, 38 de estos casos fueron de dengue hemorrágico, produciéndose por esta causa 17 defunciones confirmadas (MINSA, 2013).

En el periodo de enero a diciembre del 2010, el 99,8% (1999/2002) de los casos registrados, corresponden a dengue clásico. El sexo femenino presentó la mayor proporción de padecimiento de la enfermedad con un

64,8% (1.127/2002); el grupo de edad con mayor número de casos y más afectados corresponde a 35-49 años, con un 25,3%, para una tasa de 72,4 por cada 100.000 habitantes. Por otra parte, la región de salud más afectada corresponde a Bocas del Toro con 22,1% (442/2002) de los casos y una tasa de 373,3 por cada 100.000 habitantes, seguido de Chiriquí con 19,3% (386/2002) y una tasa de 90,4, Panamá Metro con 15,1% (302/2002) y una tasa de 43,6 por cada 100.000 habitantes; por otra parte, la región de salud de Herrera, pese a contar con el 6,5% (126/2002) de los casos, representó la segunda región de mayor afectación con una tasa de 112 por cada 100.000 habitantes (MINSA, 2016).

Para el año 2016, hasta la semana 42, se confirmaron 1895 casos de Dengue; de los cuales 1.731 de ellos fueron sin signos de alarma, y 10 fueron reportados como Dengue Grave; registrándose hasta ese periodo un total de 9 defunciones. La tasa de incidencia acumulada del Dengue para el país fue de 46.9 casos por cada 100.000 habitantes.

En 12 de las 14 regiones de salud aumentó la tasa de incidencia, indicando un mayor riesgo de enfermar por Dengue; sólo en la Provincia de los Santos y la Comarca Ngabe Buglé se mantuvo la tasa de incidencia. De los 1895 casos reportados, 1.291 (68,1%) fueron confirmados por laboratorio. También se ha identificado la circulación de tres serotipos de Dengue: sin signos de alarma (1), con signos de alarma (2) y Dengue grave (3); no obstante, prevalece el Dengue tipo 2 (MINSA, 2016a).

Chikungunya

Así también, la fiebre Chikungunya, o Chikungunya en Panamá, ha registrado afectados. En el 2014, se reportaron dos casos sospechosos importados de Chikungunya; y ya para finales del mismo año, se registró el primer caso autóctono, correspondiente al genotipo asiático.⁶⁰

En el 2015, se reportaron 171 casos de Chikungunya con una tasa de 4.30 casos por cada 100.000 habitantes; mientras que para el 2016 (hasta la semana epidemiológica No.42) se han sospechado y estudiado un total de 2.441 casos; de los cuales, 11 casos resultaron positivos para el virus Chikungunya (6 autóctonos y 5 importados). Los casos autóctonos se reportaron en La Comarca Guna Yala, Las Provincias de Coclé y Colón, en la región Metropolitana y Panamá Norte (MINSA, 2016a).

59 Actualmente Ministerio de Ambiente de acuerdo a la Ley 8 del 25 de marzo del 2015.

60 <http://laestrella.com.pa/tag/virus-chikungunya/359>

Zika

Para el caso del Zika en Panamá, entre 2015 y el primer semestre del 2016, se atendieron 1785 casos, de los cuales 322 fueron positivos para el virus; de éstos, 39 se dieron en el año 2015 y 283, en el 2016. También se reportó un caso en el extranjero, lo cual hace un total de 323 casos positivos. De acuerdo a las estadísticas del MINSA, 277 casos de Zika son autóctonos, 39 importados y 7 casos, están por determinar. La región del país más afectada por el virus es la Comarca de Guna Yala, de acuerdo a los casos notificados y confirmados, seguido del área Metropolitana, Panamá Oeste y San Miguelito. (MINSA, 2016b).

Hantavirus

Otras enfermedades han afectado a Panamá tales como el Síndrome Cardiopulmonar por Hantavirus. El MINSA indica que el primer caso comprobado de esta afección, fue en el año 1999. Desde ese entonces (finales de 1999 e inicios del 2000), hasta el año 2014 se ha reportado un total de 238 casos acumulados del SCPH. De los casos reportados se registraron 40 defunciones, para un índice de letalidad de 16.8%.

La mayor incidencia de esta enfermedad fue para los años 2000, 2004, 2005, 2009 y 2014; coincidentemente, en estos años se registraron los eventos climatológicos de El Niño y La Niña, los cuales produjeron largas sequías y abundantes lluvias, respectivamente (MINSA, 2015); generando marcados cambios en las actividades agropecuarias, como son el acercamiento de los campos de cultivo a las viviendas humanas, el almacenamiento de los granos dentro o muy cerca de las casas, y la estabulación para

la cría de animales en las proximidades de las viviendas, lo cual conllevó al aumento de la población de roedores transmisores del SCPH (ANAM, 2011).

Durante el periodo 1999-2014, la Región de Salud de Los Santos ha registrado la mayor cantidad de casos (145), concentrados principalmente en los distritos de Tonosí (66 casos), Las Tablas (46 casos), Guararé (14 casos), Pocrí (9 casos), La Villa de Los Santos (7 casos) y Pedasí (3 casos); seguido de las Provincias de Veraguas (41 casos), Coclé (34 casos) y Herrera (12 casos) (MINSA, 2016).

Malaria

De acuerdo a ANAM (2011) la extensión del área de malaria en Panamá es de aproximadamente 71.272 kilómetros cuadrados (94,3% del total del país), desde el nivel del mar hasta los 500 metros de altitud. La población en riesgo se calcula en dos millones y medio de (93%) habitantes ubicados en 10.121 localidades (ANAM, 2011).

Con datos del MINSA, se conoce que desde mediados del siglo pasado el comportamiento de la tasas de incidencia por malaria en Panamá, ha presentado un comportamiento variable donde las provincias de Boca del Toro y Darién contribuyeron con un 69,8% del total de casos. En los últimos años (Figura 47) mostró un descenso sostenido, puesto que para el año 2011 se reportaron tasas de 9,5 casos por cada 100,000 habitantes. Entre las regiones de salud que tuvieron las tasas más altas para el año 2011 están; Darién con 266,5 casos; la comarca Guna Yala, con 86,7; Bocas del Toro y la comarca Ngäbe Buglé, con 26,6 y 13,5 respectivamente. Este comportamiento se debe, principalmente, a que son consideradas áreas endémicas.

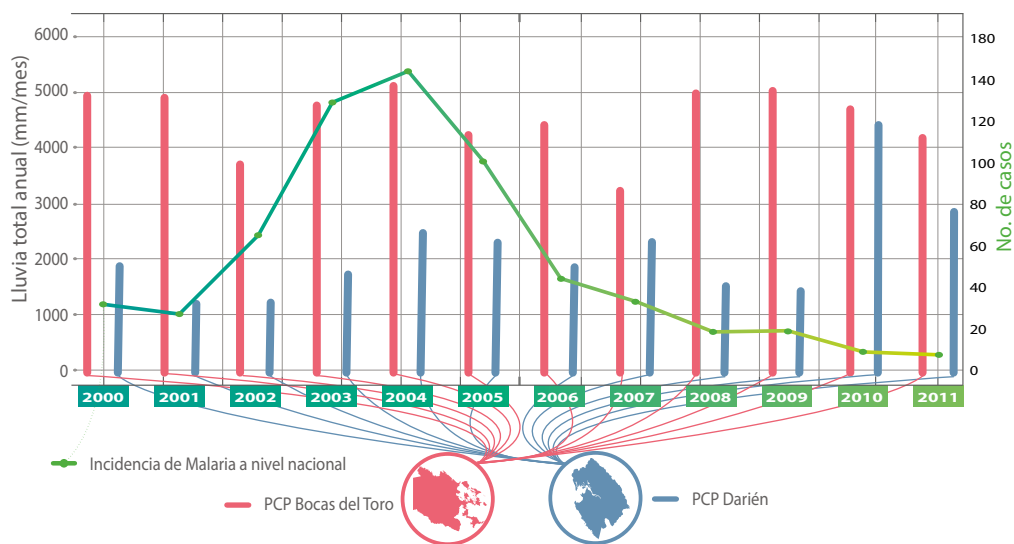


Figura 47. Incidencia de la malaria en Panamá y su relación con la lluvia total anual para las provincias de Bocas del Toro (Estación Changuinola Sur) y Darién (estación Río Congo). Periodo 2000-2011. Estas Provincias son las de mayor incidencia en la República de Panamá.

Elaboración propia, con datos de lluvia de ETESA y datos de salud de MINSA.

Este comportamiento, desde la perspectiva de la salud pública, denota una reemergencia de la malaria en Panamá. El número de casos de malaria en el país para los años 2002, 2003 y 2004 se duplicaron, siendo de 2,244 casos, 4,500 casos, y 5,095 casos, respectivamente (MINSA, 2013).

Particularmente, con datos del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)⁶¹ se sabe que la incidencia de la malaria entre los indígenas Gunas de Panamá, durante los últimos 34 años, mostró que esta minoría étnica, concentrada en la Provincia de Darién, es altamente vulnerable a brotes de malaria, encontrándose una asociación directa con el Fenómeno de El Niño; situación que se ve exacerbada por la precaria situación de los Gunas dentro de la sociedad panameña, ya que aproximadamente el 90% de los nativos Gunas de Madugandí, viven en un estado de extrema pobreza (MEF, 2005), además de que los servicios básicos como en términos de acceso al agua, por ejemplo, en dicha región presenta grandes retos a superar para aumentar sus condiciones de salud, desarrollo y bienestar.

61 Hurtado, L.; Cáceres, L.; Chávez, L.; Calzada, J. When climate change couples social neglect: malaria dynamics in Panamá. *Emerge Microbes Infect.* 2014 Apr; 3(4): e27. Published online 2014 Apr 23. doi: 10.1038/emi.2014.27

Enfermedades diarreicas

De acuerdo con la OMS, las principales causas de diarrea debido a las precipitaciones abundantes y contaminación de los abastecimientos de agua para consumo humano son el cólera, las criptosporidiosis, las infecciones por *Escherichia Coli*, las giardiasis, las shigelosis, la fiebre tifoidea y la visrosis como la hepatitis A (OMS, 2003).

En Panamá, las Diarreas muestran una tendencia ascendente en los últimos 10 años, con más de dos millones de casos acumulados, un promedio anual de 216.343,4 casos y un promedio mensual de 18.028 casos mensuales (2005-2014). Para el año 2014 se reporta una tasa de 6895 casos por 100.000 habitantes, con una diferencia en la tasa de 427,8 menos respecto al año 2013 (Figura 48).

Datos proporcionados por el Departamento de Registros y Estadísticas del MINSA, indican que en el año 2013 las Regiones de Salud de Los Santos, Herrera y Panamá Este presentaron las tasas de enfermedad diarreica más alta del país. Cabe destacar que en años anteriores, entre las regiones más afectadas se encontraban Veraguas, Bocas del Toro y Darién (MINSA, 2015).

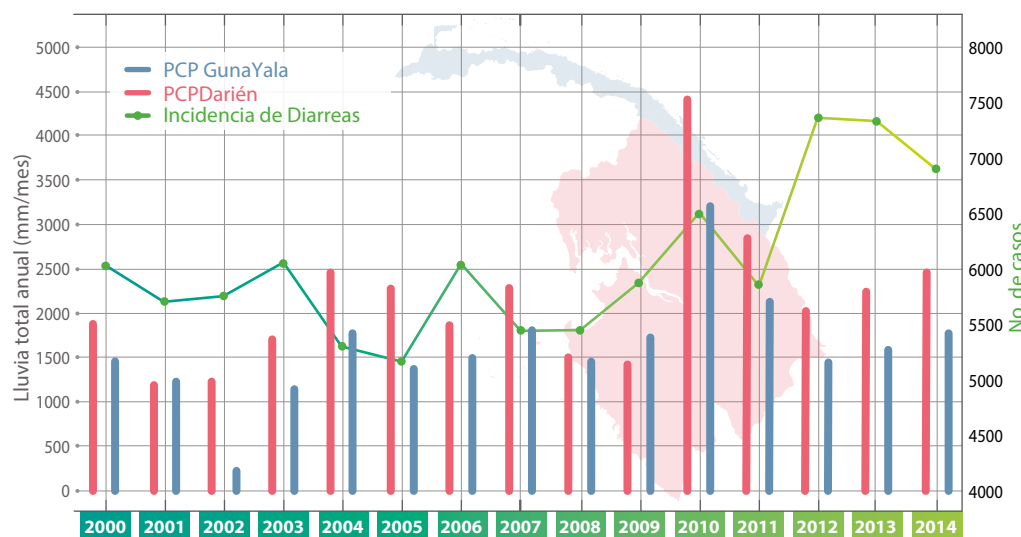


Figura 48. Tasa de Incidencia de las Enfermedades Diarreicas en la República de Panamá y su relación con la lluvia total anual en la provincia de Darién (estación Río Congo) y comarca Guna Yala (estación Mulatupu). Años 2000-2014. Tasa por cada 100,000 Habitantes.

Elaboración propia, con datos de lluvia de ETESA y datos de salud del Departamento de Estadística y Registro de Salud del MINSA. Indicadores generales de la República de Panamá.

Los menores de 5 años representan la población más afectada por las enfermedades diarreicas; las cuales muestran un comportamiento estacional con frecuencias mayores en épocas de lluvia (ANAM, 2011).

De acuerdo con el MINSA en el Informe de Salud 2013, en los menores de 1 año, las enfermedades de origen infec-

cioso y parasitario ocupan el segundo lugar en atención, con una tasa de 28.197,3 (19.931 consultas) por cada 100.000 habitantes, donde predominan las diarreas y la gastroenteritis de presunto origen infeccioso con 16.194,6 (11.447 consultas) por cada 100.000 habitantes.

Para el grupo de población de 1 a 4 años, las enfermedades infecciosas y parasitarias ocupan, igualmente, el segundo lugar con 67.215 casos y tasas de 24.018,8 por cada 100.000 habitantes, lo que representa el 19% de las consultas reportadas para este grupo etáreo, con predominio de las diarreas y gastroenteritis de presunto origen infeccioso con 31,833 casos y tasa de incidencia de 11,375.3 por cada 100.000 habitantes (MINSA, 2013).

Leishmaniasis

Se estima que la proliferación de la Leishmaniasis en Panamá está directamente relacionada con la variabilidad climática de las lluvias (Figura 49) y la invasión de las áreas boscosas. En el estudio "Cutaneous Leishmaniasis and Sand Fly Fluctuations Are Associated with El Niño in Panamá",⁶² desarrollado por el ICGES, se establece que los vectores de la mosca de arena y los parásitos de *Leishmaniaspp*, son sensibles a los cambios en las condiciones climáticas, mientras que la estacionalidad de la leishmaniasis cutánea está asociada, principalmente, con la variabilidad de la temperatura y las lluvias, en los periodos de infestación.

Con lo anterior, en Panamá el "Estudio de Cambio Climático y su Influencia en las Enfermedades Transmitidas por Vectores", desarrollado por el Instituto Conmemorativo Gorgas en colaboración con la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) desde el año 2010, establece que los factores ambientales, la variabilidad del clima y los comportamientos poblacionales, han generado cambios en los perfiles epidemiológicos de la población panameña. Como ejemplo, está la relación directa entre la incidencia del Dengue y los episodios climáticos, particularmente con la precipitación pluvial, ya que coincidentemente los años en los cuales se ha observado una mayor precipitación, también se han registrado como los años de mayor infestación por el Dengue en nuestro país.

En este sentido, *las enfermedades re-emergentes y emergentes, sumado al incremento de las crónicas y las patologías sociales, tienen un alto impacto, no sólo en la salud de la población, sino que también en las finanzas públicas*, ya que se genera un aumento en la demanda de los servicios de salud en el sector público, que requieren de presupuestos más grandes.

62 Chaves, L.F.; Calzada, J.E.; Valderrama, A.; Saldaña, A. Cutaneous Leishmaniasis and Sand Fly Fluctuations Are Associated with El Niño in Panamá. PLoS Negl Trop Dis 8(10): e3210. doi:10.1371/journal.pntd.0003210

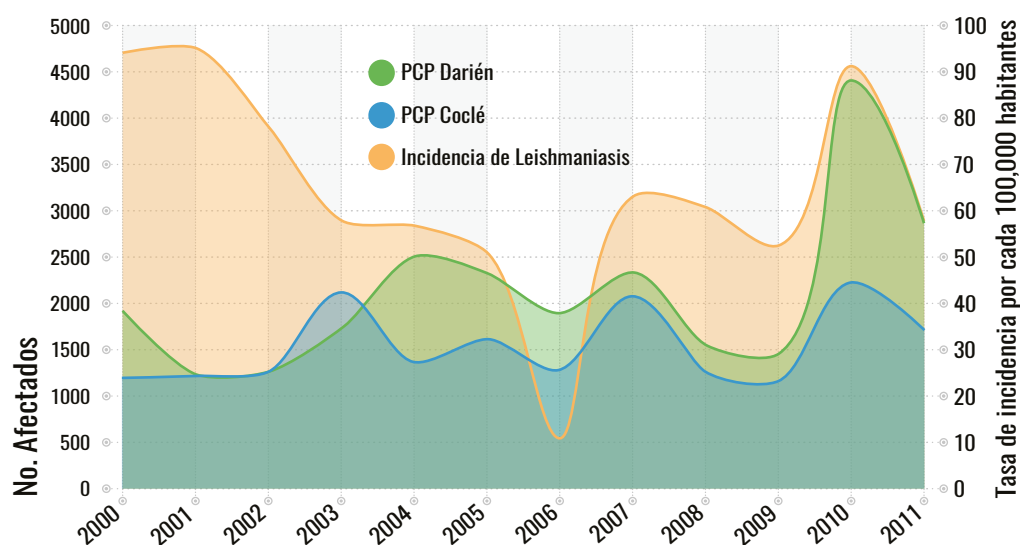


Figura 49. Tasa de incidencia de la Leishmaniasis en la República de Panamá. Años 2000-2011.

Ministerio de Salud. Departamento de Epidemiología. Sección Estadística (MINSA, 2013).

Ante los evidentes cambios del clima en Panamá, muy probablemente el funcionamiento natural de muchos ecosistemas y de las especies características de cada uno, se verá considerablemente afectado, cuyo efecto podrá reflejarse en la salud humana. Particularmente, los cambios mencionados en términos de mayores eventos extremos, presentándose temperaturas máximas (incluso más intensas), así como los eventos de lluvia podrán ocurrir de forma más acentuada. Con ello, lo proyectado hacia mediados y finales de siglo es:

- Un aumento en las enfermedades asociadas a esta variable, como consecuencia de la modificación que se producirá en la duración de los periodos secos y/o húmedos, durante todo el año. En consecuencia, la cantidad de personas infectadas con enfermedades como la malaria y el dengue, posiblemente, aumentarán de manera proporcional a la modificación de los regímenes térmicos y de la humedad en casi todas las zonas del país; sin embargo, la vertiente del Pacífico panameño, donde se concentra la mayor parte de la población del país, es la zona más vulnerable.
- Las prolongadas sequías y la recurrencia de otros eventos climatológicos extremos, tendrán impactos en los cultivos, y pueden influir en la disponibilidad de alimentos de forma directa (disminución de la cantidad producida), o indirectamente (alteración de la ecología de patógenos vegetales), por lo cual, la seguridad alimentaria y nutricional de la población (en especial las más vulnerables) se verá en riesgo (ANAM, 2011).

Por otro lado, aunque el agotamiento de la capa de ozono estratosférico no forma parte de los efectos del cambio climático global, si suele representar afectaciones a la salud humana. Estudios epidemiológicos señalan que la radiación solar está implicada en el desarrollo de cánceres de piel (melanomas malignos, carcinoma baso celular, escamo celular y otros). De hecho el PNUMA, por su parte, estima que habrá un aumento en la incidencia de éstos cánceres, debido al agotamiento de la capa ozono (OMS, 2003).

De acuerdo con el trabajo de investigación "Procesamiento y Análisis de Variables Meteorológicas Ligadas al Cambio Climático"⁶³ que desarrolla el Laboratorio de Física de la Atmósfera de la Universidad de Panamá, en nuestro país se registran altos niveles tanto de radiación global como de radiación UV-B⁶⁴, en relación a sitios de mayor latitud, a causa de su clima y de su ubicación geográfica. Por tal razón, un monitoreo continuo tanto de la radiación UV-B como de la capa de ozono, a nivel local, es de suma importancia, puesto que se ha demostrado que la sobre exposición a la radiación UV-B induce la formación de cánceres de piel. Cabe señalar que la incidencia de cánceres de piel (carcinomas basocelulares, carcinomas escamosos y melanomas) ha aumentado tanto a nivel mundial como local.

En Panamá, las cifras de cáncer de piel han aumentado desde el año 2013, siendo el carcinoma baso celular el más frecuente.⁶⁵ Para el año 2015 se registró un aumento entre el 20% y el 30% con respecto al 2013 (157 casos reportados) y el 2014 (166 casos reportados) según el Departamento de Registros y Estadísticas de Salud del Instituto Oncológico Nacional (ION)⁶⁶

Durante la Campaña de Concienciación, Prevención, Detección Temprana del Cáncer de Piel y Melanoma 2016, se detectaron 48 casos positivos de cáncer de piel, de los cuales 22 casos corresponden a carcinomas basocelulares y 37, a melanomas, generándose un total de 69 casos positivos en total entre los meses de enero a mayo del 2016.⁶⁷

Ante este panorama, un aspecto relativo a la vulnerabilidad del sector, está estrechamente relacionado a lo indicado por ANAMA (2011), donde los principales factores que han provocado el deterioro de los recursos naturales y el aumento de la vulnerabilidad ante el cambio climático, principalmente para las poblaciones pobres, incluye la falta de oportunidades, la desigual distribución de los ingresos, los movimientos migratorios de la población y el desplazamiento transfronterizo de personas que buscan nuevas oportunidades.

63 Pino, A.; Castillo, D.; Maturrel, A.; Correa, N.; Samudio, H.; Harvey, B.; Jordán, L. Procesamiento y Análisis de Variables Meteorológicas Ligadas al Cambio Climático. Laboratorio de Física de la Atmósfera, Universidad de Panamá.

64 Radiación UV-B: su longitud de onda se encuentra comprendida entre 280 y 320 nm. El ozono estratosférico absorbe el 90% de esta radiación.

65 Tomado de: <http://www.Panamáamerica.com.pa/aumenta-cifra-de-cancer-de-piel-en-los-ultimos-tres-anos-en-Panamá-1012838>

66 Tomado de: <http://laestrella.com.pa/Panamá/nacional/aumenta-incidencia-can-cer-piel/23939333>

67 ION: <http://www.ion.gob.pa/cierre-de-la-xv-campana-de-concienciacion-prevencion-deteccion-temprana-del-cancer-de-piel-y-melanoma-2016/>

4.6.2. Acciones para la Adaptación

El PEG considera fortalecer el desarrollo social mediante una estrategia de intervención, la cual se orienta a propiciar la transición desde una situación caracterizada por las insuficiencias en la calidad y cobertura de las infraestructuras y servicios básicos como agua, saneamiento, vivienda, transporte, energía y salud, así como acusadas diferencias territoriales en la provisión de los mismos, a una situación objetivo en la que la calidad y cobertura de los servicios contribuyan a la inclusión, al desarrollo humano, y a la reducción de asimetrías territoriales.

Las acciones del Estado en materia de saneamiento son la continuación de los esfuerzos que otros Gobiernos han emprendido; ejemplo de ello es el Proyecto de Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá, el cual representa el mayor proyecto de inversión en materia de salud ambiental que se está ejecutando en Panamá y cuyos objetivos son:

- Mejorar las condiciones sanitarias de la población del área Metropolitana de la Ciudad de Panamá, particularmente en barrios de bajos ingresos.
- Recuperar y devolverle a la población los ríos y quebradas de la Ciudad de Panamá que actualmente son, además de un riesgo para la salud pública, áreas malsanas y negativas para el desarrollo urbano y la calidad de vida de sus habitantes.
- Recuperar la Bahía de Panamá para brindarle al mundo una imagen de una ciudad y un país que crecen de cara al mar, respetando el medio ambiente y sus recursos.

Así, desde la puesta en operación de la Mega Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el año 2013; se ha logrado mejorar la calidad de varios de los ríos principales que atraviesan la Ciudad de Panamá, así como mejorar el aspecto de la Bahía de Panamá, garantizando un ambiente más saludable para los habitantes del área Metropolitana.

Como parte de las acciones del MINSA, y en concordancia con los lineamientos del PEG 2015-2019, la Política Nacional de Salud y Lineamientos Estratégicos 2016-2025 establece acciones dirigidas a aumentar el acceso a grupos vulnerables a todas las intervenciones de salud pública, para mejorar las condiciones de salud integral a nivel nacional, donde uno de los mayores retos que tiene la institución es el logro de la meta 100% agua y 0 letrinas (Programa 100/0), cuya finalidad es lograr un país más inclusivo, donde la totalidad de la población cuente con agua potable y acceso a la salud.

Por otra parte, el MINSA, como ente rector del sistema de salud en Panamá, ha evocado esfuerzos dentro de sus planes de salud, donde los más recientes son: el Plan Estratégico Nacional para la Prevención y Control Integral de las Enfermedades no Transmisibles y sus Factores de Riesgo 2014-2025 y la más reciente Política Nacional de Salud y Lineamientos Estratégicos 2016-2025, dentro de los cuales uno de sus objetivos es reducir la vulnerabilidad del sector frente a los embates del cambio climático en la prestación de los servicios de salud y el ambiente.

El Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), como instituto de investigación, que busca continuamente aumentar el conocimiento en torno a las enfermedades que afectan a la población panameña, apoya muy de cerca al Ministerio de Salud en el proceso de toma de decisiones y en la respuesta frente a enfermedades epidemiológicas. Una de las principales líneas de investigación está enfocada a las repercusiones que sobre la salud pueden ocasionar las variaciones climáticas. El propósito es brindar evidencia científica que ayude a dilucidar los cuestionamientos que puedan tener al respecto los científicos, decisores y la sociedad. En este sentido, el ICGES viene desarrollando durante los últimos años la investigación: "Influencia del clima en la salud humana para el fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Sanitaria". Este estudio va dirigido a proporcionar evidencias científicas que fortalezcan el desarrollo de los Sistemas Nacionales de Alerta Temprana en Salud para enfermedades transmitidas por vectores y crónicas, asociadas a la variabilidad climática. A partir de allí se generan boletines (Informe Bioclimático de la enfermedad del Dengue) al MINSA, dirigidos a facilitar las intervenciones sanitarias que disminuyan el riesgo de la población más expuesta.

Bajo el mismo paradigma, el ICGES con el interés de entender la relación entre las variables del clima y el comportamiento de la malaria, lleva a cabo la investigación: Análisis del impacto de la variabilidad climática y las fluctuaciones del tiempo en la dinámica de transmisión de la malaria en áreas endémicas. Este estudio incorpora el componente entomológico a un modelo matemático para conocer cómo las variaciones del clima impactan en la población de mosquitos y por ende en la transmisión.

El objetivo es analizar la compleja situación de la malaria, empleando para ello un abordaje holístico que permita como producto final, desarrollar estrategias viables y sostenibles para el control de esta enfermedad de mayor incidencia en las comunidades indígena del país.

La academia, por su parte, realiza un esfuerzo para aumentar el conocimiento de la población con respecto a los efectos del cambio climático y su incidencia en la salud humana. En este sentido, la Universidad de Panamá, a través del Laboratorio de Física de la Atmósfera, desarrolla un proyecto de investigación titulado: "*Estudio e Investigación de la Física de la Atmósfera y el Medio Ambiente*", el cual se enfoca en dos temáticas: la caracterización de los Niveles de Radiación UV-B (Índices y Dosis) en las distintas zonas climáticas de la República de Panamá; y la otra temática se encuentra orientada hacia el estudio de la evolución del cambio climático en nuestro país.

En lo que concierne a la primera vertiente, anualmente (desde el año 1997), se evalúa el comportamiento de las Dosis UV, debido a que la misma guarda una mejor correlación con la incidencia de los cánceres de piel de tipo no melanoma (el basocelular y el escamoso) asociados a daño acumulativo y a carcinogénesis.

En la actualidad, el Laboratorio de Física de la Atmósfera de la Universidad de Panamá cuenta con una red radiométrica y meteorológica integrada por tres sitios de monitoreo de radiación UV-B en el que además se miden otras variables meteorológicas (radiación solar, temperatura del

aire, precipitación, humedad relativa, sensación térmica). Estos tres sitios se encuentran ubicados en las ciudades de Panamá (sitio 1), David (sitio 2) y Santiago (sitio 3). En el año 2013, un cuarto sitio de medición fue incorporado a la citada red en la Ciudad de Chitré.⁶⁸

Por otra parte, de acuerdo con la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés) y el Instituto de Eventos Extremos de la Universidad de Florida⁶⁹ en la temporada 2015-2016, el fenómeno de El Niño fue declarado como uno de los más intensos desde 1950; (inclusive más fuerte que en el periodo 1997-1998 en la región) por haber hecho del año 2015 el más cálido en los registros. Como consecuencia directa de este fenómeno en Panamá, se emprendieron acciones dirigidas, principalmente, a reducir los riesgos de desabastecimiento de agua para consumo humano y la seguridad alimentaria, que pudieran afectar la salud de la población. En este sentido, el Consejo de Gabinete aprobó una Comisión de Alto Nivel de Seguridad Hídrica, presidida por el MiAMBIENTE y otras instituciones gubernamentales y privadas, entre ellas el MINSA, donde la responsabilidad de la Comisión fue elaborar y presentar al Consejo de Gabinete el "Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2030: Agua para todos".

68 Pino, A.; Castillo, D.; Maturrel, A.; Correa, N.; Samudio, H.; Harvey, B.; Jordán, L. Procesamiento y Análisis de Variables Meteorológicas Ligadas al Cambio Climático. Laboratorio de Física de la Atmósfera, Universidad de Panamá.

69 http://drr.fiu.edu/enso-201516/enso_2015_fiu-drr-report_no2_espanol.pdf



Foto: Ivan Uribe

4.7. CIUDADES PRIORITARIAS

De acuerdo a UN-Habitat (2006), las concentraciones poblacionales en centros urbanos a nivel mundial fueron superiores al 50% en 2007, mientras que en América Latina la urbanización llegó a más del 81%, y se espera que para el 2050 aumente hasta el 89%.

Esto se traduce en una intensificación de daños ambientales, en vista de que las urbes requieren del transporte de insumos y la producción excesiva de desechos sólidos que afectan tanto a los lugares externos como internos de la ciudad (Quiroz, 2013), además las ciudades consumen entre el 60% y el 80% de la producción de energía mundial.

De igual forma, las repercusiones de las actividades antrópicas resultan en el incremento de la vulnerabilidad de los ciudadanos (IRG, 2013). Sin embargo la participación de las ciudades debe considerarse como una oportunidad en la mitigación del cambio climático, en vista de sus recursos y capacidades (Rodríguez, 2013), categorizándolas como un agente protagonista dentro de las estrategias y políticas aplicadas.

Así también, es importante considerar a las ciudades desde una perspectiva local, ya que aun en el territorio de un mismo país los efectos del cambio climático no se presentan de manera homogénea (Benítez, 2013), sin embargo, los agentes de acción deben estar presentes de una manera transversal, agrupando así a todos los mecanismos de coordinación institucional, bien sea el Gobierno local o nacional, la autoridad ambiental, universidades, sociedad civil, gremios, sector privado y comunidad internacional (IRG, 2013).

Las consecuencias del cambio climático, han repercutido en problemas socioeconómicos, sanitarios, ecosistémicos y productivos importantes para todos los países afectados, en especial a los del Istmo Central y Suramericano (IPCC, 1997). Por éste motivo, cada nación ha de tomar decisiones y emplear acciones que solventen las problemáticas generadas. No obstante, el BID reporta que para algunos países pequeños de centro américa, como Las Bahamas, República Dominicana, El Salvador, Honduras y Panamá, no consideran dentro de sus líneas estratégicas al cambio climático como un tema relevante (BID, 2014).

4.7.1. Los eventos extremos y sus impactos en centros poblacionales

Como se ha indicado, Panamá es un país potencialmente vulnerable a la ocurrencia de desastres naturales, aunque con impactos menores respecto a los países de la región Centroamericana y del Caribe. Según datos de Banco Mundial de 2011, Panamá ocupa el puesto 14 entre los países con mayor exposición a amenazas naturales múltiples, con 15% de su área y 12,5% de su población total, expuesta a dos o más amenazas.

Particularmente, de acuerdo al PNSH2015-2050: Agua para todos, indica que tanto las inundaciones producto de las lluvias intensas como las sequías, son las mayores amenazas hidrológicas.

También el BID (2011) indica que son las inundaciones, deslizamientos y los vendavales los que agrupan el 50% de los eventos o amenazas. En un contexto demográfico, a nivel municipal se sabe que:

- 34 municipios fueron afectados por vendavales, donde el municipio de Panamá presentó 60 eventos;
- 56 municipios fueron afectados por inundaciones siendo nuevamente el distrito de Panamá el más afectado con 150 eventos, seguido por el distrito de Changuinola con 45.
- 12 municipios se afectaron por marejadas, incluyendo al municipio de Panamá con cuatro eventos en total en ese período.
- 34 municipios se afectaron por deslizamientos, siendo San Miguelito, Panamá, Colón los más afectados.

En particular para el Distrito de Panamá, por ejemplo, desde los años 90 las amenazas hidrológicas tales como inundaciones y/o deslizamientos que ocurren año con año se asocian a una tendencia inversa a respecto a la población afectada.

Sin embargo, el número de registros o reportes por daño, ha tendido al incremento y está estrechamente relacionado al comportamiento de los eventos extremos registrados en áreas vecinas en la última década. Lo anterior, permite inferir que aunque la población pueda estar más o mejor preparada, las afectaciones a infraestructura, vías de comunicación o servicios públicos puedan ser susceptibles a daños y con impactos colaterales para la población.

Actualmente, se conoce que los sitios con mayor susceptibilidad a inundaciones son aquellos ubicados en las costas del Caribe, destacándose distritos localizados en las provincias de Panamá y Bocas del Toro; mientras, que en el Pacífico se destaca el distrito de Tonosí en la Provincia de Los Santos.

Existen otros sitios susceptibles a inundaciones al combinarse con factores de exposición ante crecidas de los ríos y aumento de las mareas o nivel del mar, los cuales también son de consideración al estar asentados en sitios de peligro latente. Recientemente, las tendencias de los eventos climáticos extremos han mostrado una evidente tendencia al aumento y se han asociado con una condición de vulnerabilidad más acentuada.

4.7.2. La resiliencia en ciudades como medidas ante el cambio climático

De acuerdo con Naciones Unidas (2012), una ciudad resiliente posee una ordenación territorial inteligente, que considera las características ambientales de los espacios, tiene políticas rigurosas con respecto a la construcción de infraestructuras resistentes, tiene un Gobierno incluyente que invierte recursos en la gestión y organización de las sociedades, es una ciudad donde los agentes civiles y de autoridades están conscientes de sus riesgos. Así, una ciudad comprende que es importante generar resiliencia ante las repercusiones medioambientales negativas motivadas por el cambio climático, además de disminuir la emisión de gases de efecto invernadero.

Según el BID (2017), América Latina y el Caribe es la segunda región más urbanizada del planeta con 8 de cada 10 personas viviendo en ciudades. Entre 1950 y 2014, se urbanizó a una tasa sin precedentes, aumentando su población urbana (como porcentaje del total) de 50 por ciento a 80 por ciento; una cifra que se espera que alcance 86 por ciento en 2050. En las últimas dos décadas, la población Urbana y el crecimiento económico de la región se ha estado llevando a cabo cada vez más en las ciudades de tamaño intermedio, que se están expandiendo de manera exponencial.

Por ello, tanto el BID y la Alcaldía de Panamá (2015) han implementado la Iniciativa "Ciudades Emergentes y Sostenibles", con la finalidad de que el Municipio de Panamá identifique, organice y priorice intervenciones urbanas para hacer frente a los principales obstáculos que pueda impedirle el crecimiento sostenible. Este enfoque transversal se basa en tres pilares:

- (i) sostenibilidad medioambiental y de cambio climático;
- (ii) sostenibilidad urbana y;
- (iii) sostenibilidad fiscal y gobernabilidad.

Dicha iniciativa, está enmarcada para impulsar el desarrollo sostenible del Área Metropolitana del Pacífico (AMP) en los distritos de Panamá, San Miguelito, Arraiján y La Chorrera, en donde se realizaron los tres estudios base.

Estudio de mitigación del cambio climático, con el objetivo de cuantificar las emisiones de GEI, se analizaron las tendencias a futuro y se propusieron una selección de acciones prioritarias para enfrentar el cambio climático: la Hoja de Ruta de mitigación del cambio climático. El diagnóstico de las emisiones GEI, sirvió como base para el desarrollo de la Hoja de Ruta de Mitigación del Área Metropolitana del Pacífico, con horizonte temporal 2050. La cual establece un marco estratégico, que incluye una visión y un objetivo de reducción de emisiones.

Posteriormente, se desarrollan acciones específicas hasta alcanzar el objetivo estratégico establecido, configurándose así el escenario inteligente de crecimiento. Este escenario inteligente de crecimiento está alineado a su vez, con el escenario inteligente del estudio de crecimiento urbano.

Los resultados más relevantes indican:

El balance de emisiones per cápita de Panamá a fecha de 2013 asciende a 4,90 t de CO₂e/hab, superior tanto al valor nacional según la segunda comunicación nacional sobre Cambio Climático de Panamá, como a los valores registrados para América Latina, pero inferior a otros países más desarrollados como Estados Unidos de América o Europa. Este valor se ve influenciado por los elementos singulares específicos, como el hub aeroportuario o el Canal de Panamá. En términos absolutos, las emisiones del AMP de 2013 resultaron 9.153.301 t de CO₂e. Parte de estas emisiones se contrarrestan con las absorciones, que ascienden en 2013 a 960.270 t de CO₂e, resultando en un balance neto de emisiones de 8.193.031 t de CO₂e.

El principal sector emisor de GEI en el área de estudio es el sector energía fuentes móviles con un 46% de las emisiones totales de GEI, debido principalmente a las emisiones asociadas al consumo de combustibles en el transporte terrestre y a las emisiones generadas en el transporte aéreo y marítimo con origen en el área de estudio. En segundo lugar se encuentra el sector energía fuentes estacionarias con una contribución del 37% al total de las emisiones GEI, esencialmente por los consumos de combustibles en los subsectores industria, servicios y residencial. Como tercer sector de importancia, está el de residuos con una participación del 7%.

En la Hoja de Ruta de Mitigación se plantean 16 acciones planteadas en torno a los ejes de eficiencia energética, energías renovables y optimización de los recursos, dando lugar al escenario inteligente con líneas priorizadas por la Alcaldía (Cuadro 27).

Cuadro 27. Acciones prioritarias para la realización del plan de acción.

Fuente: Alcaldía de Panamá, Municipio de Panamá (2016)

Sector		Acciones
Energía Fuentes Estacionarias	E.F.E.I	Código de construcción verde
Energía Fuentes móviles	E.F.M.I	Reducción de las necesidades de movilidad
Energía Fuentes móviles	E.F.M.2	Implantación de la Red Maestra del Metro de Panamá -Sistema de movilidad integral
Residuos	R.I	Programa basura cero
Residuos	R.2	Aprovechamiento energético en el relleno sanitario de Cerro Patacón y en el botadero de La Chorrera
Aguas Residuales	A.R.1	Proyecto de Saneamiento de la bahía de Panamá
AFOLU	A.1	Conservación de bosque existente
Transversal	T.I	Educación ambiental y sensibilización ciudadana

Estudio de vulnerabilidad y de riesgos naturales, con el objetivo de seleccionar las tres principales amenazas naturales para la ciudad, evaluar la vulnerabilidad, elaborar mapas de riesgo y proponer acciones correctivas. Se propuso el estudio en detalle de las siguientes amenazas:

Inundaciones terrestres: vistos como amenazas de carácter esporádico y local, pero que pueden conllevar daños económicos cuantiosos. Por otra parte, la amenaza no se materializa en un alto riesgo de muertes por desastres naturales, ya que las condiciones suelen ser de calados moderados y poca duración. En situación actual, la mayor parte de los daños se concentran en el sector de Panamá, San Miguelito, ya que Arraiján y La Chorrera presentan edificaciones más dispersas y de menor valor.

Sin embargo, bajo un escenario tendencial, además de predecir un aumento significativo de los daños económicos y sobre todo humanos, implica una traslación en el centro de gravedad de los riesgos hacia el Oeste. Las nuevas edificaciones de Arraiján y La Chorrera se situarán en una zona plana donde, de mantenerse las tendencias vigentes, no existirán suficientes obras de drenaje ni criterios de ordenación de los cauces. Esto hará previsible que los daños potenciales asociados a un evento extremo se multipliquen por un factor de 15, con respecto a la actualidad; en esta tendencia también influye el mayor valor de las viviendas previsto.

Vendavales extremos o vendavales, siendo riesgos condicionados por la propia vulnerabilidad de las viviendas, aunque los daños que derivan de los mismos

son mucho menores que en caso de la inundación. En este sentido, los métodos constructivos típicos en esta zona, con tejados y cerramientos ligeros en muchas viviendas, contribuyen al efecto destructivo del viento. En la actualidad y en el escenario tendencial, con el resultado fundamental de que son prácticamente despreciables, salvo en las zonas de viviendas de estrato más bajo, y para eventos con periodo de retorno superior a 100 años. Es especialmente sensible la zona de Arraiján y La Chorrera, donde el efecto sobre debido a los accidentes topográficos del terreno no interviene, y se alcanzan rachas de viento más intensas.

Disminución del recurso hídrico por efecto del cambio de temperatura, precipitación, insolación y variabilidad climática (Propuesta de medidas de actuación), considerando que los riesgos de sequía urbana en Ciudad de Panamá, tanto en la actualidad como bajo el efecto de un posible cambio climático en el futuro, son de naturaleza fundamentalmente tecnológica y de gestión, pero no existe una limitación como tal en la disponibilidad del recurso hídrico.

Dicho esto, el reto de conseguir un servicio de abastecimiento con altos estándares de calidad en la Ciudad, en un contexto de gran desarrollo espacial y demográfico, es notable. El hecho de disponer de un recurso casi ilimitado no ayuda a crear una cultura de eficiencia y equidad en la gestión del agua urbana, sino que tiende a promover las ineficiencias y un modelo de inversiones reactivo, que en general resulta menos rentable y coste eficiente que uno basado en la planificación.

4.7.3. Medidas para la adaptación

Las propuestas y recomendaciones que se describen a continuación parten de una premisa básica en la Iniciativa emprendida por la Alcaldía de Panamá: la abundancia del recurso hídrico bruto no debe emplearse como argumento para postergar o descartar políticas orientadas a la conservación y aumento de la eficiencia en la gestión del agua urbana.

Por ello, desde la dimensión social y de gobernanza del problema, se considera que un municipio que despilfarra el agua y no fomenta el uso responsable de la misma, sienta un precedente inadecuado ante los ciudadanos, que tiende a extenderse a otras áreas y servicios.

De esta manera, el estudio acompañado por el BID y la Alcaldía de Panamá, se centra en el riesgo de sequía estructural del sistema, sin entrar en los resultados que

una mala operación, gestión y mantenimiento de la red. Así, las recomendaciones realizadas, se apoyan en información institucional del IDAAN. Entre otras recomendaciones, se destaca:

- La reducción de pérdidas por fugas en la red, buscando acotarlas hasta un 20% en la zona de Panamá-San Miguelito, y del 15% en Arraiján-Chorrera. No obstante, dichas referencias son de carácter ilustrativo, por lo que se requiere un estudio particular que determine un objetivo realista de pérdidas de agua para esta red, considerando aspectos de topografía y topología propios, entre otros.
- Concienciar a los usuarios sobre el valor del agua y minimizar el uso de la misma, con el objetivo de lograr un ahorro del 10% mediante técnicas de gestión de la demanda.

Lo anterior, generará un impacto indirecto sobre:

- Amortizar y/o equilibrar los aspectos presupuestales del IDAAN al tratar, gestionar y transportar un menor volumen.
- Minimizar los costes de operación y mantenimiento del sistema, también con la posibilidad de repercutir esta mejora en un mayor equilibrio presupuestario del IDAAN.
- Mejor imagen del sector público, en particular del IDAAN, y su relación con los usuarios/administrados.
- Mayor disponibilidad de agua para otros usos de mayor valor económico (como la navegación por el Canal) o de otro tipo.

Se destaca que, a partir de los esfuerzos llevados a cabo en el Municipio de Panamá, dicha ciudad ya ha sido considerada como parte de las acciones por encaminar en la organización 100 Ciudades Resilientes, luego de que la Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) eligiera a Panamá como una de las ciudades más Resilientes ante temas ambientales.

Por otro lado, considerando el desarrollo socioeconómico en municipios de provincias centrales tales como Chitré y La Villa de Los Santos, hoy en día se cuenta con iniciativas para el Fortalecimiento de la resiliencia hídrica en dos ciudades del Arco Seco Panameño, Los Santos y Chitré, ejecutado por CATHALAC y el International Development Research Center (IDRC) de Canadá.

Esta iniciativa, identificará los riesgos presentes y futuros asociados a la provisión y demanda de agua frente a la variabilidad del clima y al cambio climático en las ciudades de Chitré y La Villa de Los Santos, así como se evaluará la viabilidad de las inversiones en infraestructura de agua y/o instrumentos financieros a través del desarrollo de estudios piloto en dichas ciudades.

Esta iniciativa se orienta hacia el establecimiento de la resiliencia en las dos ciudades mencionadas frente a los efectos en los recursos hídricos causados por la variabilidad climática y el cambio climático. Su impacto, tendrá escalabilidad a la región del Corredor Seco Centroamericano y otras zonas secas, mismos que podrán aprovechar su marco de gobernanza existente y líderes comunitarios para contribuir en el establecimiento y sostenibilidad de las acciones por identificar.

Las ciudades en análisis, han sido motores de crecimiento en la última década, significando mayor presión sobre los recursos hídricos. La escasez del agua agravada por la ocurrencia de El Niño 2015-2016 ha obligado a los gobiernos nacional y local a tomar acciones para una mejor gestión del recurso. Igualmente, ha habido un proceso de deterioro de la calidad de las aguas por contaminación de las fuentes superficiales, relacionado al vertimiento de fuentes difusas así como se percibe una disminución en el caudal, asociado a las prácticas de deforestación en las partes altas de la cuenca.

Así también, el Municipio de Bugaba, en la provincia de Chiriquí, se ha encaminado en vincular la Ley de Descentralización de Panamá con los diez aspectos esenciales para lograr ciudades resilientes, reuniendo asesores jurídicos de varios municipios del país, representantes, jueces, instituciones gubernamentales, miembros de la Asociación de Municipios de Panamá (AMUPA) y Secretaría Nacional de Descentralización. Así también, bajo un proceso participativo, se han identificado elementos de la ley que podrán contribuir al cumplimiento del Marco Sendai. De hecho, la Ley de Descentralización de funciones administrativas en Panamá contempla la reducción del riesgo de desastres como un componente esencial del desarrollo sostenible, yendo más allá de pensar sólo en los desastres y manteniendo el espíritu de trabajar en la gestión del riesgo y la resiliencia.

4.7.4. Principales limitaciones de las evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación

El trabajo realizado por Panamá para el cumplimiento de los compromisos ante la Convención busca el avance tanto en la reducción de los desastres como en la atención del cambio climático, de una manera institucional, homogénea y acorde al desarrollo nacional. Es por ello que la ENCC de Panamá será el marco de referencia que facilite los compromisos y responsabilidades en todos los sectores económicos, oriente las acciones para afrontar los retos

actuales y futuros del cambio climático, en coherencia con el desarrollo de país que requiere Panamá.

No obstante, la ejecución de actividades propias de diversas agendas para la atención de cada uno de los temas particulares, así como a atención de necesidades apremiantes en cada uno de los sectores, evidencian retos por afrontar para su superación y logro de objetivos en el marco de una resiliencia climática y sostenible con

el ambiente. Por ejemplo, para cada uno de los sectores priorizados en esta Comunicación, se requiere de un abordaje distinto para su tratamiento, análisis y superación, tomando en cuenta su entorno institucional, el alcance y temporalidad necesaria. Igualmente, la interacción requerida con actores clave para la atención de los diversos temas, a la par de sus compromisos institucionales, hacen que la coordinación y seguimiento de las acciones requieran esfuerzos adicionales para la consecución de los compromisos.

Así entonces, las principales limitaciones identificadas y que se afrontaron durante la elaboración de los informes de vulnerabilidad, análisis de impactos e incluso la generación de medidas de adaptación ante cambios en el clima, son expuestas también como oportunidades para su consideración y superación, siendo propicio el momento para que con el apoyo nacional e internacional que recibe Panamá puedan ser superadas. Por ello, en materia de:

Información, monitoreo y herramientas de análisis, se requiere:

- **Fomentar la generación de información sistemática a nivel nacional y provincial para el seguimiento de las amenazas meteorológicas y climáticas.** Si bien los recursos económicos influyen en gran medida, hoy en día Panamá no cuenta con un Servicio Hidrometeorológico Nacional que satisfaga las necesidades de monitorear, reportar y diseminar información veraz y oportuna. Lo anterior, imprime un gran reto en el alcance de los estudios que relacionan el agua, suelo y clima y sus relaciones con los sectores económicos.
- **Elaborar estudios que identifiquen la vulnerabilidad al cambio climático en cada uno de los sectores económicos de Panamá.** Cabe señalar que las instituciones de Gobierno con excepción de MiAMBIENTE, carecen de estudios periódicos que atiendan aspectos de identificación, análisis y gestión de las amenazas climáticas actuales y futuras. Por ello, la generación de información sectorial bajo estándares que impliquen el reporte sistemático de información que ayude a elaborar indicadores de vulnerabilidad ante riesgos climáticos, por ejemplo, son los que resulta necesarios para sentar las bases para una cultura climáticamente resiliente, tal y como Panamá lo requiere.
- **Facilitar la gestión de la información sectorial para nuevas investigaciones sobre el cambio climático en Panamá.** También, los programas institucionales de resguardo de datos e información, ya sea por medio de bases de datos o de departamentos de Sistemas de Información Geográfica, necesitan realizar análisis

entre las relaciones sectoriales y el ambiente, al mismo tiempo que mantuvieron una estructura funcional, organizada, sistematizada y actualizada para su tratamiento en análisis de impactos y/o vulnerabilidad.

Metodológicas:

- **Fomentar la apropiación de metodológicas para elaborar estudios sobre la vulnerabilidad sectorial y sus diversas medidas de adaptación y/o mitigación.** En los casos de análisis sectoriales, estos tienden a indicar los impactos de las diversas amenazas ambientales, incluyendo las asociadas al clima. Sin embargo, la estructuración de dicha información carece de guía técnica para la atención expedita de los diversos compromisos adquiridos en torno al cambio climático. Se considera necesario establecer procedimientos o protocolos a nivel nacional, a fin de que los estudios permitan la réplica, consecución o aplicación en otros sectores.
- **Establecer planes y estrategias sectoriales que atiendan la problemática del cambio climático en todos los niveles de gestión territorial.** Por ejemplo, es necesario que a nivel sectorial se internalice la atención del cambio climático, yendo más allá de la ejecución de proyectos, acciones o actividades puntuales. Si bien en la actualidad se cuenta con el CONACCP, con el Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para todos, así como del establecimiento del Ministerio de Ambiente y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), es necesario que otros sectores estratégicos de Panamá adopten medidas sistemáticas, programáticas y de largo plazo para la generación de una mayor resiliencia.

Financieras:

- **Aumentar y canalizar recursos financieros para la realización de estudios de vulnerabilidad en todos los sectores nacionales.** Con excepción de MiAMBIENTE, en todos los casos de levantamiento de información sectorial, se aduce una falta de fondos para la elaboración de estudios de vulnerabilidad ante el cambio climático. En consecuencia, resulta necesario establecer partidas presupuestarias para orientar actividades de monitoreo, levantamiento de información, elaboración de reporte de daños o material similar, facilitando la generación de estudios más específicos sobre la vulnerabilidad asociada al cambio climático en Panamá.

Recurso Humano:

- **Aumentar el recurso humano especializado en áreas o sectores priorizados para la atención del cambio climático.** Se destaca que a nivel institucional, sólo algunas entidades de Gobierno mantienen en su organigrama, oficinas o unidades ambientales para la atención de temas transversales, con limitado personal idóneo. A la luz de los retos que imprime el cambio climático, lo anterior, eleva la necesidad de contar con mayor personal y técnicamente idóneo para el desarrollo de actividades relacionadas a cambio climático en cada uno de los sectores económicos, evitando al mismo tiempo, el riesgo institucional ante cambios administrativos, reorganización o cambios de gobierno.
- **Aumentar las capacidades institucionales sobre el conocimiento de la vulnerabilidad, el riesgo y la resiliencia climática y su relación con el desarrollo sectorial.** En general, un punto a resaltar es la necesidad de capacitar continuamente en los temas de competencia de los estudios de vulnerabilidad, al personal institucional diferente al personal de MiAMBIENTE a fin de generar y consolidar una masa crítica cada vez más grande y que permita, entre otras cosas, el impulso y fomento de estudios sectoriales, el análisis y consolidación de investigaciones así como de la promoción de otros temas por desarrollar para la generación de mayor resiliencia en el sector.

Arreglos Institucionales:

- **Consolidar la coordinación interinstitucional a todos los niveles de gobierno para la atención no diferenciada del cambio climático.** Se destaca que el CONACCP cuenta con iniciativas de atención del cambio climático que involucran a 27 entidades nacionales, ejerciendo su rol de organizador y asesor técnico. Sin embargo, aun conviene consolidar los esfuerzos de coordinación interinstitucional para lograr un mayor sentido de apropiación de acciones para el abordaje de los estudios de vulnerabilidad a nivel sectorial. De igual forma, es necesario continuar la labor de conjunto con los distritos y municipios, en particular aquellos que potencialmente son amenazados por la variabilidad climática y el cambio climático. Esto permitirá evitar duplicidad de funciones, así como permitirá la ejecución de actividades armonizadas con los planes de desarrollo nacional.
- **Establecer mayores alianzas entre para la búsqueda de soluciones integradas e incluyentes.** Involucra el trabajo conjunto entre las entidades Estatales, la iniciativa privada, la Academia y sectores que representan la Sociedad Civil, a fin de asumir los roles y responsabilidades en torno a las políticas ambientales como el cambio climático. Con excepción de algunos rubros que permite el establecimiento de las alianzas para la atención del tema (por ejemplo, alianzas entre gremios agricultores y el MIDA), es necesario trabajar en su totalidad para ampliar los esquemas de coordinación y que a su vez, aumente el número y participación de actores claves.

4.7.5. Oportunidades⁷⁰ para priorizar la adaptación en los sectores considerados.

⁷⁰ Tomado del informe "Análisis de Barreras y ambiente propicio para transferencia de tecnologías en el sector recursos hídricos para la adaptación al cambio climático en Panamá", como parte del proyecto de Evaluación de Necesidades Tecnológicas en Panamá. MIAMBIENTE, 2017 (Elaborado por CATHALAC).

En Panamá, al igual que en otros países, los cambios ambientales evidencian las condiciones de vulnerabilidad en sectores del desarrollo como el de recursos hídricos, la agricultura y ganadería, por ejemplo. Un ejemplo claro en años recientes han sido los eventos de El Niño que ha generado condiciones apremiantes e impactos generalizados.

Como una medida de respuesta, el Estado ha impreso una serie de medidas de planificación con acciones, metas y presupuestos que requerirán la intervención integrada y oportuna de todos sus estamentos. En la actualidad, se cuenta con el "Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: agua para todos" el cual es un gran aliciente para afrontar los retos impuestos por el cambio climático ante la seguridad hídrica. El PNSH se orienta para atender los cinco retos identificados, donde uno específicamente aborda el tema de garantizar la seguridad hídrica en un clima cambiante, la restauración y mantenimiento saludable de las 52 cuencas hidrográficas saludables para asegurar la disponibilidad y calidad del agua cruda para todos.

A su vez, el PNSH mantiene la coherencia necesaria el programa de Gobierno llamado "el Plan de Sanidad Básica 100/0" indicativo de 100% agua potable y 0% letrinas.

De igual manera, el PEG, cuenta entre los seis ejes principales de acción estratégica con el Eje: "Respeto, defensa y protección del medio ambiente", el cual hace énfasis en los objetivos de reforma integral del sector ambiental con participación ciudadana; desarrollo de políticas públicas en armonía con el medio ambiente; gestión de desastres, mitigación y adaptación al cambio climático; y protección y rescate de la biodiversidad.

Así también, el sector agropecuario está en proceso de formulación del "**Plan Nacional de Cambio Climático para el sector Agropecuario de Panamá (PNCCSA)**", liderado por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y en conjunto con entidades de Gobierno y organismos internacionales. El PNCCSA se enfocará en la planificación estratégica, la identificación y priorización de medidas con mayores beneficios entre la adaptación y la mitigación al cambio climático, y la gestión de riesgos de desastres.

Así también, apoyará los esfuerzos para el logro de la Agenda 2030, el PNSH, la Alianza por el Millón de Hectáreas, el Plan de Desarrollo de los Pueblos Indígenas, el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional y la propia planificación estratégica del sector agropecuario.

Todos los esfuerzos mencionados, toman como base el sólido marco regulatorio y legal establecido en Panamá en materia de cambio climático, recursos hídricos, la gestión del riesgo y el ambiente. Este mismo marco, aun presenta grandes oportunidades y retos por superar para homologar visiones y disposiciones en torno a la acción ante retos actuales. Sin embargo, el establecimiento de la **Ley 8 de 25 de marzo de 2015, que crea el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE)**, así como la emisión del Decreto Ejecutivo No. 35 de 26 de febrero de 2007,

Por el cual se aprueba la **Política Nacional de Cambio Climático**, y la Resolución de Gabinete No. 114, de 23 de agosto de 2016, donde se aprueba el PNSH, que a su vez, reactiva al CONAGUA, brindan una ambiente de confianza ante una institucionalidad fortalecida y con capacidades mínimas necesarias para el abordaje de los retos actuales.

Así pues, aprovechando la coyuntura de cada una de ellas y bajo la coordinación interinstitucional para el abordaje de la problemática, se facilita la coexistencia de acciones que involucran la aplicación de alternativas y tecnologías tal y como son requeridas en la actualidad.



4.7.6. Matriz resumen de los impactos y opciones de adaptación para cada uno de los sistemas prioritarios.

Fuente: Elaboración propia

Amenaza climática más común	Tendencia de la amenaza		Área o región geográfica más susceptible	Impactos asociados
	Actual ⁶⁹	Futura ⁷⁰		
RECURSOS HIDRICOS				
Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano	Muy frecuentes	Muy probable que se incremente (déficit de lluvias de hasta 10% y cambios en temperatura máxima de hasta 3°C)	● Provincias de Panamá Oeste y provincias centrales. ● Nivel nacional.	● Estrés hídrico. ● Interrupción en servicio de agua para consumo humano. ● Mayores condiciones para incendios.
Lluvias intensas en invierno	Frecuentes (agravados por El Niño)		● Provincias de Colón, Panamá, Bocas del Toro.	● Inundaciones con afectación generalizada. ● Desbordamiento de ríos y cañadas. ● Daños a infraestructura y vías de comunicación.
Déficit de lluvias en verano			● Sitios o reservorios de recarga hídrica, ● Cuencas hidrográficas de la región del Arco Seco, ● Nivel nacional.	● Afectación al sector energético, servicios y navegación marítimos. ● Niveles críticos en ríos y zonas de recarga hídrica. ● Interrupción en servicio de agua para consumo humano.
AGRICULTURA				
Déficit de lluvias entre época seca e invierno (sequía)	Frecuentes (agravados por El Niño)	Muy probable que se incremente (déficit de lluvias de hasta 10% y cambios en temperatura máxima de hasta 3°C)	● Provincias de Panamá, región de Arco Seco, Comarca Ngabe Buglé y la Sabana Veraguense ● Colón, Bocas del Toro.	● Retrasos o pérdidas en el inicio de la temporada de siembra. ● Estrés vegetal. ● Déficit hídrico en reservorios. ● Plagas y enfermedades.
Lluvias intensas en invierno				● Pérdidas de cosechas. ● Desbordamiento de ríos y cañadas. ● Daños a infraestructura y vías de comunicación. ● Erosión de la cobertura del suelo ● Pérdida de nutrientes.
Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano	Muy frecuentes		● Provincias de Panamá, Darién, región de Arco Seco.	● Estrés vegetal ● Plagas y enfermedades ● Aumento de masa vegetal para incendios.

69 Bajo la consideración del periodo histórico 1984-2014, de las estaciones de monitoreo de ETESA.

70 A partir de los análisis de los escenarios de clima futuro hacia el 2070, bajo RCP6.0 y RCP 8.5 reportados en la Tercera Comunicación Nacional de Panamá

71 Tomando en cuenta el rol institucional respecto a los recursos hídricos.

72 Algunos de ellos no muestran una relación explícita con la temática de cambio climático y resiliencia. No obstante, es posible insertar el tema en su planificación.

73 De acuerdo al Informe de la Gestión de CONADES 2009-2014. <Disponible en: <http://www.conades.gob.pa/tmp/file/1361/IG-2009-2014.pdf>>

Comunidad o subsector más vulnerable	Propuestas de Medidas de adaptación	Actores por involucrar ⁷¹	Instrumentos ⁷² de apoyo al Sector
• Sitios sin servicios de agua potable. • Población adulta y desprotegida de servicios básicos. • Niños y adultos malnutridos.	• Sistemas de Alerta temprana ante sequías. • Seguros paramétricos de apoyo al agricultor. • Gestión de las aguas subterráneas • Elaboración de reservorios artificiales. • Campañas de concientización ciudadana. • Anillo Hidráulico de la ciudad de Panamá⁷³	• Comités de Cuenca, Juntas de Agua, Gobiernos locales y municipales. Entidades de cooperación internacional. • CONAGUA, CONACCP, SINAPROC, entidades ministeriales, • Entidades de planificación presupuestaria, • Entidades de cooperación internacional • Sector energético, Secretaria de Metas,	• Política Nacional de Cambio Climático • Plan Nacional de Seguridad Hídrica: 2015-2050. • Programa Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas 2010-2030. • Programa de Sanidad Básica Nacional. • Plan nacional de gestión de riesgos. • Plan de desarrollo nacional. • Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres.
• Asentamientos irregulares en la ribera de los ríos. • Zonas con infraestructura pluvial insuficiente. • Planicies en las cuencas bajas.	• Proyecto de saneamiento de la bahía de Panamá. • Seguimiento e implementación de las acciones del PNSH.		
• Sectores, servicios y sociedad dependientes de la electricidad.	• Evaluación de fuentes hídricas superficiales y subterráneas. • Elaboración de planes sectoriales ante el cambio climático. • Campañas para el consumo responsable del recurso. • Campañas de ahorro energético. • Diversificación de la matriz energética nacional.		
• Pequeños Agricultores o familias de subsistencia. • Pequeñas asociaciones agrícolas. • Agricultores sin apoyos e incentivos (seguros, apoyos para el campo, sin infraestructura)	• Implementación de mecanismos financieros⁷⁴ y de seguros ante riesgo climático. • Establecimiento de sistemas de Alertamiento temprano ante contingencias climáticas. • Ampliación de la red de monitoreo meteorológico. • Evaluación de fuentes hídricas para su utilización en riego mecanizado. • Implementación de sistemas de riego. • Programa de fortalecimiento de semillas resistentes a cambios de clima. • Actualización de áreas y regiones agroecológicas. • Ampliación del conocimiento sobre cambio climático en pequeños agricultores. • Establecimiento de reservorios artificiales para uso agrícola. • Políticas sectoriales bajo un enfoque "climáticamente inteligente". • Generación de estudios sectoriales actualizados y acorde a la realidad ambiental nacional.	• Entidades ministeriales, entidades técnicas de apoyo al sector agropecuario, Instituto de Seguros Agropecuario, IDIAP, IMA, CONAGUA, CONACCP, SINAPROC • Entidades académicas y de investigación, SENACYT, Institutos Profesional y Técnico, Colegios Agropecuarios Nacionales. • Entidades de planificación presupuestaria, Entidades de cooperación internacional y apoyo técnico.	• Política Nacional de Cambio Climático. • Plan Estratégico Nacional del Sector Agropecuario. • PNSH • Plan Nacional de Cambio Climático para el sector Agropecuario.⁷⁵

74 Actualmente, tanto el Banco Nacional como el Banco de Desarrollo Agropecuario ya incursionan en ello.

75 En proceso de elaboración por parte del MIDA en conjunto con entidades nacionales e internacionales.

Amenaza climática más común	Tendencia de la amenaza		Área o región geográfica más susceptible	Impactos asociados	
	Actual ⁶⁹	Futura ⁷⁰			
SALUD HUMANA ⁷⁶					
Déficit de lluvias en invierno (Sequía)	Frecuentes	Muy probable que se incremente (déficit de lluvias de hasta 10% y cambios en temperatura media y Máxima de hasta 3°C). Muy probable que las olas de calor sean más frecuentes. Muy probable que las temperaturas mínimas tiendan a ser más cálidas.	● Región de Arco Seco, Comarcas Ngobe Buglé y Guna Yala, Sabana Veragüense, Bocas del Toro y Darién. ● Provincias de Panamá, Colón, Chiriquí, Bocas del Toro.	● Dificultad para la higiene ante escasez de agua. ● Afectación por hantavirus y Leishmaniosis. ● Problemas gastrointestinales. ● Cuadros de diarrea ● Casos de alergias y enfermedades transmitidas por vectores (malaria, zika, chicungunya). Aumento de influenza	
Lluvias intensas en invierno (inundaciones)	Muy Frecuentes				
Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano (Olas de Calor)	Frecuentes			● Región de Arco Seco, Comarca Ngobe Buglé, Sabana Veragüense, Bocas del Toro y Comarca Guna Yala	● Casos de deshidratación. ● Problemas gastrointestinales. ● Cuadros de diarrea ● Aumento de enfermedades transmitidas por mosquitos (dengue, malaria) ● Problemas respiratorios
Disminución en los valores de la temperatura mínima en invierno	Poco frecuente			● Provincia de Chiriquí y Coclé.	● Aumento de enfermedades respiratorias
ZONAS COSTERAS ⁷⁷					
Déficit de lluvias en invierno (Sequía)	Frecuentes	Muy probable que se incremente (déficit de lluvias de hasta 10% y cambios en temperatura media y Máxima de hasta 3°C). Muy probable que el nivel del mar continúe aumentando. Muy probable que los vientos se intensifiquen, aunque existe incertidumbre asociada ha dicho comportamiento.	Comarcas Ngäbe Buglé, Guna Yala y Emberá Wounaan, Regiones de Costa Abajo de Colón, Archipiélago de Bocas de Toro, Regiones de Chiriquí (Punta Burica y Pedregal); Regiones de Veraguas (Las Palmas, Chiman, Jaqué)	● Contaminación de fuentes hídricas y proliferación de enfermedades vectoriales.	
Lluvias intensas en invierno (Tormentas e inundaciones)	Muy Frecuentes			● Afectación a Sistema de Drenaje Pluvial, muelles y puertos. ● Afectación a Infraestructura hotelera y sitios recreacionales.	
Aumento del Nivel del Mar (expresado como oleaje, marejadas, agujeros o mar de fondo)	Frecuentes			● Afectación a viviendas y asentamientos en orilla de playa. ● Pérdida de playas. ● Erosión costera. ● Contaminación de fuentes hídricas (salinización).	
Vientos intensos	Frecuentes			● Afectación a viviendas e infraestructura en condiciones precarias. ● Obstrucción de vías de comunicación.	
Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano (Olas de Calor)				● Afectación a ecosistemas marinos, de manglar y vegetación costera.	

76 Considerando el Plan Estratégico de Gobierno 2015-2019, así como la Política Nacional de Salud y Lineamientos Estratégicos 2016-2025.

Comunidad o subsector más vulnerable	Propuestas de Medidas de adaptación	Actores por involucrar ⁷¹	Instrumentos ⁷² de apoyo al Sector
● Adultos mayores y con alguna disfunción corporal, Niños, infantes y embarazadas con altos niveles de pobreza y malnutrición. ● Comunidades con servicio médico de difícil acceso. ● Comunidades precaria infraestructura para agua y saneamiento básicos. ● Comunidades con pobre infraestructura de vivienda en alta montaña.	● (rural) Cerrar brechas de inequidad tanto en el acceso como en la calidad del servicio de agua potable y saneamiento. ● (área urbana) Priorizar actuaciones de mejora en calidad y cobertura de servicios básicos (p. ej. Colón, zonas turísticas, área metropolitana). ● Mejorar las redes de distribución de agua potable ● (rural) fomentar la elaboración de baños higiénicos. ● Realizar campañas de concientización para la recolección de basura y manejo de desechos. ● Mejorar la coordinación de esfuerzos institucionales e involucrar a las autoridades locales. ● Campañas para el control y disminución de enfermedades vectoriales. ● Generar y gestionar información para una mejor vinculación entre salud y ambiente. ● Focalizar intervenciones de vivienda social en poblaciones vulnerables. ● Implementación de planes de inversión social.	● Autoridades Municipales, Asociaciones Civiles, ● Secretaría de Metas, Entidades Ministeriales, Entidades de Estudios de Salud, CONADES, CONACCP, SINAPROC.	● -Plan estratégico de Gobierno (PEG) 2015-2019. ● -Política Nacional de Cambio Climático. ● -Política nacional de Salud y lineamientos estratégicos 2016-2025. ● -Programa nacional de Sanidad básica. ● -PNSH
● Pequeños pescadores artesanales y pobladores con altos índices de pobreza y en viviendas aisladas o con precaria red de comunicación. ● Comunidades asentadas en áreas de playa o costa.	● Establecer una coordinación interinstitucional para la gestión de los recursos marinos-costeros, dada la distribución, heterogeneidad y diversidad de los recursos bajo el umbral de la pobreza extrema. ● Dotar de infraestructuras adecuadas en la región costera ● Incrementar los conocimientos sobre el cambio climático en comunidades pesqueras, centros poblados, municipios e instituciones públicas y privadas relacionadas. ● Establecer Sistemas de Alerta Temprana ante fenómenos climáticos extremos. ● Aumentar las áreas instrumentos de gestión para la protección, restauración y manejo costera y de manglar. ● Establecer Fuerza de trabajo especializada en conjunto con las localidades para enfrentar los eventos extremos climáticos. ● Establecer planes de reubicación en tierra firme a población vulnerable. ● Establecer un sistema para la generación y manejo eficiente de la información climatológica e hidrológica requerida para el sector. ● Promover la generación de mayores y mejores conocimientos sobre los recursos marinos costeros del entorno de las costas panameñas.	● Entidades ministeriales, entidades técnicas de apoyo al sector marino costero, ARAP, CONAGUA, CONACCP, ANATI, SINAPROC ● Entidades académicas y de investigación, SENACYT. ● Entidades de planificación presupuestaria, Entidades de cooperación internacional y apoyo técnico.	● Política Nacional de Cambio Climático ● Estrategia⁷⁸ Nacional de Cambio Climático de Panamá. ● Programa Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas 2010-2030. ● Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres. ● Programa de Sanidad Básica Nacional. ● Plan nacional de gestión de riesgos. ● Plan de desarrollo nacional.

⁷¹ Considerando los resultados del Informe sobre el Estudio de Vulnerabilidad y Medidas de adaptación en el sector marino costero de Panamá, como parte de la Tercera Comunicación Nacional, elaborado durante el 2017.

⁷² En proceso de elaboración.

Amenaza climática más común	Tendencia de la amenaza		Área o región geográfica más susceptible	Impactos asociados
	Actual ⁶⁹	Futura ⁷⁰		
CIUDADES RESILIENTES ⁷⁹				
Déficit de lluvias en invierno (Sequía)	Frecuente	Muy probable que se incremente (déficit de lluvias de hasta 10% y cambios en temperatura media y Máxima de hasta 3°C). Muy probable que las olas de calor sean más frecuentes.	● Área metropolitana, Distritos de San Miguelito, La Chorrera, Arraiján y Chepo. ● Regiones de Costa abajo y casco urbano de Colón. ● David y zonas aledañas; ● Chitré.	● Sobre demanda de recursos (hídricos y electricidad) para satisfacer necesidades básicas. ● Daños a infraestructura vial, de comunicaciones y de vivienda. ● desborde de ríos y cañadas. ● Eventos de “golpes de calor”
Lluvias intensas en invierno (Tormentas e inundaciones)	Muy Frecuente			
Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano (Olas de Calor)	Muy Frecuente			

79 Considerando las ciudades de Panamá (Panamá), Colón (Colón), Chitré (Herrera) y David (Chiriquí).

Comunidad o subsector más vulnerable	Propuestas de Medidas de adaptación	Actores por involucrar ⁷¹	Instrumentos ⁷² de apoyo al Sector
● Adultos mayores y con alguna disfunción corporal, Niños, infantes y embarazadas con altos niveles de pobreza y malnutrición. ● Asentamientos irregulares y/o a orillas de cañadas y ribera de ríos. ● Asentamientos en zonas de estabilización de laderas y suelos inadecuados para vivienda.	● Elaborar estudios para la identificación de los riesgos a fenómenos naturales en ciudades. ● Definir estrategias municipales ante el cambio climático y planes de acción. ● Mejorar y ampliar la red pluvial para su canalización y aprovechamiento. ● Elaborar planes territoriales de uso de suelo. ● Blindaje Climático de estrategias y planes de desarrollo. ● Apertura e implementación de estrategias innovadoras, estructurales y no estructurales, para construir la resiliencia urbana bajo un entorno urbano más equitativo e inclusivo. ● Reforzar los marcos institucionales y administrativos para una mejor gobernanza y mayor resiliencia ante el cambio climático. ● Establecer instrumentos de autoevaluación para autoridades municipales ante desastres ante fenómenos naturales. ● Campaña de concientización, capacitación y educación sobre los cambios ambientales y sus acciones para afrontarlos. ● Establecimiento de Sistemas de Alerta Temprana ante eventos hidrometeorológicos. ● Elaborar programas para fortalecer y aumentar la participación ciudadana en casos de desastres.	CONAGUA, CONADES, CONACCP, SINAPROC, ANATI, MIVIOT, MOP y otras entidades ministeriales, Entidades de planificación presupuestaria, Gobiernos locales y municipales, entidades de Gobierno regional y central. Entidades de cooperación técnica e internacional.	● Política Nacional de Cambio Climático ● Plan Nacional de Seguridad Hídrica: 2015-2050. ● Programa de Sanidad Básica Nacional. ● Plan nacional de gestión de riesgos. ● Plan de desarrollo nacional. ● Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres.



Foto: Autoridad del Canal de Panamá (ACP)



5. SECTORES, ACCIONES Y PROYECTOS PARA UN PLAN NACIONAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES.



5.1. Antecedentes

El cambio climático, es un gran reto que la humanidad debe abordar con urgencia, con gran eficacia y eficiencia para lograr un desarrollo sostenible. Las economías y las sociedades necesitan alejarse de las tecnologías y fuentes de energía de combustible fósil, y desplazarse hacia tecnologías bajas en Gases de efecto invernadero (GEI). Este cambio se conoce como la transición hacia una economía o sociedad con emisiones bajas de GEI. El Acuerdo de París requiere acciones y medidas por parte de todas las Partes, con el fin de alcanzar este objetivo, de acuerdo con los principios de la CMNUCC. Esto implica que en un futuro próximo las medidas y las políticas de cambio climático serán más ambiciosas y exigentes para todas las Partes.

Por ello, el abordaje de establecer una Estrategia Nacional para una Economía Baja en Emisiones de Carbono en Panamá (ENEBECP) es debido principalmente a la respuesta ante compromisos internacionales actuales ante la CMNUCC, así como a la urgencia que impone la atención efectiva del cambio climático a la luz de sus evidencias y retos que ello implica, y de alinear el desarrollo nacional en sincronía con los avances internacionales en materia de un futuro ambientalmente más sostenible.

Ante tal escenario, la ENEBECP perfila como una herramienta de útil facilitación para lograr esa transición e incluso aumentar la velocidad y la ambición de esa transición. El núcleo o atención central de esta herramienta, es la comprensión de los impactos de las políticas de cambio climático en la sociedad, con el fin de gestionar la transición de una forma sostenible.

Sin embargo, se ha hecho evidente que las medidas para hacer frente al desafío del cambio climático pueden tener un impacto tanto a nivel nacional como a nivel internacional. La forma en que la sociedad y la economía se interrelacionan actualmente, implica que las medidas para hacer frente al cambio climático deberán llevarse a cabo de una manera sostenible, y que hay que tener en cuenta y entender, tanto los impactos nacionales como internacionales.

Nótese que las políticas de mitigación del cambio climático pueden tener impactos positivos y negativos, los que pueden ser deseados o no, en los tres pilares del desarrollo sostenible. Por tanto, la cuestión fundamental es cómo manejar la transición hacia una economía y sociedad baja

en GEI, de tal manera que mantenga la armonía entre los tres pilares de la sostenibilidad - integridad de la protección del medio ambiente, crecimiento económico que lleva a un mejor nivel de vida, así como solidaridad y cohesión social.

La evaluación realizada cubre los impactos positivos y negativos, aunque la atención se centrará en los efectos no deseados de las políticas de mitigación del cambio climático. Algunas políticas de adaptación al cambio climático también serán consideradas, si ellas también conducen a resultados significativos de mitigación del cambio climático. Un buen ejemplo de este tipo de política es la preservación o reforestación a través de manglares en áreas que son susceptibles al aumento de inundaciones o erosión ya sea debido al aumento en las mareas o al aumento gradual del nivel del mar. Estos manglares son, por supuesto, también un sumidero de carbono y contribuyen a los esfuerzos de mitigación del cambio climático.

El tema de los impactos de las políticas de cambio climático es a menudo visto como un problema de competitividad, sobre todo a nivel internacional. Algunos países implementan políticas de cambio climático más ambiciosas que otros, lo que hace que las políticas de cambio climático se apliquen de manera asimétrica entre los países. Un buen ejemplo de esto son las grandes diferencias en ambición que se reflejan en las diversas Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés) que se presentaron durante el año pasado.

Políticas de cambio climático asimétricas puede tener repercusiones económicas negativas importantes en los países que son más ambiciosos en cuanto a sus políticas de cambio climático que sus socios comerciales. Los costes adicionales para las empresas que resultan de las políticas de cambio climático, serán mayores en los países más ambiciosos, comparado con los países menos ambiciosos. En un mercado internacional altamente competitivo, un impacto potencial importante es la “fuga de carbón”: esto es, el desplazamiento de la actividad económica a países con políticas de cambio climático menos estrictas, lo que conlleva impactos ambientales negativos cuando los flujos comerciales y de inversión cambian. Otro efecto es el aumento de la incertidumbre en los mercados, especialmente en el sector energético.

Algunas políticas también pueden tener efectos internacionales indirectos, incluso si las políticas son a primera vista de alcance doméstico. Los impactos pueden alcanzar más allá de la jurisdicción de aplicación y ser difíciles

de cuantificar, o incluso identificar, durante las fases de planificación y ejecución de las políticas. Los países en desarrollo pueden ser especialmente vulnerables a estos impactos internacionales debido a la estructura de la economía mundial.

Cuando las políticas tienen impactos socioeconómicos (tales como la pérdida de empleos), los actores que se ven afectados negativamente por las políticas de cambio climático, necesitan una red de protección o de compensación para protegerlos de los impactos. Nótese que todos los países verán la necesidad de implementar redes de protección durante una transición a bajas emisiones de GEI. Estas redes de protección deben abordar tanto los impactos económicos como sociales de la transición, y pueden contener una amplia gama de instrumentos.

Una red de protección podría contener una variedad de instrumentos de tipo social o económico. Ejemplos de instrumentos sociales de red de protección son las prestaciones por desempleo, jubilación anticipada o programas de reinserción laboral. Ejemplos de instrumentos económicos, son las inversiones en reorientación de las industrias locales o apoyo financiero durante la transición, como los subsidios para nuevas tecnologías bajas en GEI.

Los sectores que están expuestos al comercio se consideran en mayor riesgo de fuga de carbono, ya que ellos no pueden traspasar los costos adicionales de las políticas de cambio climático a sus clientes en una economía global

competitiva cuando sus competidores internacionales no se enfrentan a costos similares. Por lo tanto, este tipo de medidas de protección se centran generalmente en la exención a los sectores expuestos al comercio. Esto se suele poner en práctica mediante la reducción de los costos de cumplimiento del mecanismo de fijación de precios de carbono.

Los países en desarrollo suelen tener otras prioridades urgentes más allá del cambio climático, como la transformación económica o social, la diversificación económica y la reducción de la pobreza. La mejora en el nivel de vida puede ser un impulso central en el conjunto de políticas que los países en desarrollo implementan, incluidas las políticas formuladas para abordar el cambio climático. Las redes de protección y la percepción de la disponibilidad de esas redes de protección en el país juegan un papel importante en la mitigación de los impactos de las políticas de cambio climático y en asegurar que las políticas de cambio climático no obstaculizan la evolución del país en otras áreas de desarrollo.

Estos ejemplos muestran la necesidad de comprender y abordar este problema de una manera cooperativa, tanto en el plano nacional como internacional. Este enfoque es particularmente importante en el contexto del Acuerdo de París, del cual Panamá es signatario. Este Acuerdo debería conducir finalmente a alcanzar colectivamente el nivel necesario de reducción de emisiones por todos los países.

5.2. Justificación

El desarrollo sostenible será necesario durante la transición hacia una sociedad baja en GEI. En este contexto, las Partes de la CMNUCC adoptaron los Acuerdos de Cancún en 2010, que incluye el claro objetivo de reducir las emisiones globales con el fin de limitar el aumento de la temperatura global por debajo de 2 ° C, en comparación con niveles pre-industriales. El Acuerdo de París se puede decir que va más lejos, al querer limitar el aumento de temperatura a 1,5 ° C, ya que reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático. Del mismo modo, los países en desarrollo acordaron que las estrategias de crecimiento bajo en carbono son esencial para el desarrollo sostenible. Por lo tanto, se alienta a los países a definir estrategias de desarrollo bajo en carbono.

El capítulo sobre mitigación en la Tercera Comunicación Nacional de Panamá es uno de los capítulos más importantes de este documento, ya que las decisiones de la CMNUCC requieren la aplicación de una metodología

avanzada centrada en la comprensión de las fortalezas y debilidades de los países, e informar de ellos a la CMNUCC. Esto implica la comprensión de los resultados de mitigación de las políticas de cambio climático existentes, y cómo han impactado a otros sectores de la economía y a la sociedad en general.

La metodología utilizada en esta evaluación y el informe en general tienen por objeto de asistir a Panamá en la transición a una economía baja en emisiones. Es una herramienta adicional para contribuir a una comprensión más profunda de la transición y sus potenciales impactos económicos, ambientales y sociales. Algunos segmentos de la sociedad podrían manifestar preocupación por el ritmo de la transición, si perciben que las políticas de cambio climático tienen o van a tener impactos socioeconómicos negativos significativos para ellos.

La forma en que se gestiona la transición hacia una economía baja en carbono es importante, ya que afecta profundamente a los ciudadanos de cualquier país.

Se puede aprender mucho de transiciones anteriores, aunque algunas no han sido bien manejadas o no han sido manejadas en absoluto.

Las políticas adoptadas para hacer frente al cambio climático (tanto en el nivel de mitigación como de adaptación) no deben obstaculizar el desarrollo sostenible. El desarrollo sostenible va más allá del medio ambiente, e incluye prioridades económicas y sociales que deben tenerse en cuenta al abordar los problemas ambientales, como el cambio climático. Por tanto, es importante asegurarse de que los impactos de las políticas de mitigación del cambio climático, especialmente aquellos que son negativos, imprevistos e involuntarios, se aborden, y que la transición

se lleve a cabo de manera armoniosa entre los tres ejes de la sostenibilidad: i) la integridad de la protección del medio ambiente; ii) el crecimiento económico que lleva a mejores niveles de vida; y iii) la solidaridad social, la inclusión y la cohesión. Si esto no se hace, las políticas pueden necesitar ser reducidas, y la transición hacia una sociedad baja en GEI podría ser demorada.

El proceso de transformación y las medidas aplicadas deben buscar concienzudamente mantener la estabilidad y la armonía social. Además, el acoplamiento de estos tres pilares y la cuantificación de los impactos también sirven para lograr una política más eficiente e informada. Comprender cuáles son las repercusiones nacionales e internacionales es crucial para la velocidad con la que se pueden implementar medidas de mitigación y el apoyo que reciben de las partes interesadas.

5.3. Alcance

Ante el análisis de los impactos tanto positivos como negativos en Panamá, es importante hacer hincapié en que los efectos positivos son los co-beneficios de las políticas de mitigación del cambio climático, e ir más allá de sólo la mitigación de las emisiones de GEI. Una política puede tener una gama amplia de posibles impactos, que pueden ser menos obvios.

Un segundo eje que se utiliza para definir los impactos es: impactos previstos frente a los impactos no deseados. Impactos previstos son los impactos que los responsables de las políticas buscan alcanzar. Impactos no deseados, son los impactos que no son buscados o planificados durante el diseño y la implementación de una política.

5.4. Metodología

En esta sección se ofrece un resumen de los elementos principales utilizados en el presente informe, algunos de los cuales se listan a continuación:

- Las características de Panamá que son relevantes tanto a nivel económico como político.
- ¿Qué impulsa y motiva el deseo de transformación?
- ¿Cuáles son las políticas de Panamá que se han puesto en marcha para producir esta transformación?
- ¿Cuáles son los impactos de esas políticas? Impactos tanto positivos como negativos, se tendrán en cuenta en la medida de lo posible.
- ¿Cómo se gestionan? Por ejemplo, ¿qué instrumentos de cooperación nacional e internacional están disponibles y se utilizan en Panamá?

- Vínculos con otros estudios, proyectos e investigaciones en el campo de la política climática en Panamá, para tratar de recopilar lecciones aprendidas y conclusiones a las que ya se ha llegado.
- ¿Es la transición de Panamá hacia una transición a bajas emisiones GEI sostenible? Este es el elemento clave de este proyecto. Ya sea que un proceso formal de transición está actualmente en curso en Panamá o no, ya hay elementos en su lugar que contribuirán a una transición a bajo GEI. Tanto estos elementos por separados como la estrategia general deben aplicarse de forma sostenible, incluso antes de que se inicie un proceso formal de transición. El proyecto examinará si durante la definición y puesta en marcha de tal proceso de transición, las dimensiones ambientales, sociales y económicos se han tomado en cuenta de una manera armoniosa y proporcionará herramientas para gestionar esa transición.

Lecciones aprendidas y conclusiones sobre cómo las políticas climáticas se pueden implementar de una manera sostenible, así como la identificación de lagunas en los enfoques actuales. Este último elemento es el segundo elemento clave en el proyecto. Reúne las conclusiones sobre cada uno de los elementos anteriores de manera tal de proveer una retroalimentación que permita una discusión constructiva sobre cómo Panamá puede iniciar su transición hacia una economía baja en carbono.

Es importante tener en cuenta que la implementación exitosa de esta metodología depende de la disponibilidad de datos fiables, incluyendo sobre: las emisiones de GEI, las políticas de mitigación, los plazos para la aplicación de

políticas futuras, una cuantificación de los impactos de las políticas durante el diseño de ellas y la verificación de dichas evaluaciones después de la implementación.

La disponibilidad de datos es importante porque de ello depende la capacidad de hacer un análisis cuantitativo.

Este capítulo se basa en los datos más recientes y completos de emisiones de GEI disponibles, en donde se analizaron los datos oficiales con que cuenta el país de acuerdo a diferentes reportes, como los más recientes que están todavía bajo análisis pero a su vez reflejan la dirección que tomará el país cuando reporte los sucesivos Informes Bienales; que serán las bases de futuros INDC.

5.5. Características de las emisiones de GEI en Panamá

Panamá es un país en riesgo por el cambio climático, pero no se caracteriza por grandes emisiones de GEI. Panamá es responsable de sólo el 0,02% de las emisiones globales (excluyendo UT CUTS) entre 1950 y 2011 (Fuente: Panamá NDC, WRI, Banco Mundial). Aunque existen indicios claros de que sin las políticas de mitigación del cambio climático que están siendo desarrolladas e implementadas, las emisiones panameñas tienen el potencial de aumentar sustancialmente en las próximas décadas.

Los sectores que actualmente son los más importantes en términos de emisiones de GEI (actuales o futuras), son el sector energético (generación de electricidad y transporte terrestre) y el sector UT CUTS, donde la deforestación juega un papel importante. Las emisiones marítimas de los buques que operan bajo la bandera panameña emiten mucho más que el propio país. Y aunque las emisiones de transporte internacional no se tratan a nivel nacional, sino en la OACI y la OMI, Panamá tiene un papel importante que desempeñar en la mitigación de las emisiones de la industria internacional de transporte marítimo.

Varios sectores y actividades económicas contribuyen a las emisiones totales de Panamá. El principal problema al evaluar las emisiones de GEI de Panamá es la falta de un inventario reciente de GEI. El último inventario integral se incluyó en la Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC. Sin embargo, existen limitaciones al utilizar este inventario; el más importante es que utiliza datos del año 2000 y, por lo tanto, no es muy reciente. Además, existen varias cuestiones metodológicas relacionadas con estos datos, incluida la inclusión de datos inciertos para el sector UT CUTS.

Las emisiones totales de CO₂e en 2000 se estimaron en 26,4 millones de toneladas, mientras que la absorción total se estimó en 28,3 millones de toneladas de acuerdo a la Segunda Comunicación Nacional. Sin embargo, es razonable considerar que estos números han cambiado significativamente en los últimos 15 años (Fuente: Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC).

Los sectores que se discuten a continuación son: generación de energía, transporte por carretera, UT CUTS y transporte marítimo internacional. Si bien los primeros tres sectores se consideran parte del inventario de GEI de cualquier país, el transporte internacional (tanto marítimo como aéreo) no está incluido en los inventarios nacionales, ya que los países no se consideran plenamente responsables de todas las emisiones de estos sectores aunque los actores de estos sectores operen bajo su bandera.

Sin embargo, si los países empezaran a incorporar estas emisiones en sus inventarios nacionales de GEI, esto podría ayudar a dar el impulso necesario para alcanzar acuerdos internacionales sólidos sobre mitigación de las emisiones del transporte internacional. Panamá tiene un papel único aquí, ya que las flotas que operan bajo su bandera son responsables de una proporción considerable del transporte marítimo. Si Panamá iniciara la conversación sobre cómo abordar estas fuentes de emisiones, podría poner mucho peso con respecto a facilitar un acuerdo internacional.

Este informe utiliza datos más recientes para el sector energético y el sector UT CUTS, en donde en este último se analizaron los datos existentes oficiales y los nuevos

datos provenientes del Proyecto sobre de los Niveles de Referencia de Emisiones Forestales de Panamá (NREF).

Los datos sobre las emisiones de energía se limitan a las emisiones relacionadas con la generación y el transporte. Otras emisiones relacionadas con el uso de energía primaria (como el uso residencial, la energía primaria industrial más allá de la electricidad) no pueden representarse con precisión en este momento. Los datos de generación eléctrica provienen del Centro de Despacho Panameño (ETESA). Para las emisiones de transporte contamos con las ventas totales de diésel y gasolina en 2014, y el contenido de CO₂ de esas fuentes de combustible. Se utilizaron los factores de conversión de la US Energy Information Administration. Sin embargo, puede haber un doble conteo cuando se utiliza esta metodología, ya que el 5% de la electricidad se produce con diésel. Al momento de este documento, no hay datos fiables suficientes para determinar qué porcentaje del combustible vendido se utilizó para la generación de electricidad.

Respecto al sector UT CUTS, la deforestación representa una parte importante de las emisiones de este sector. La deforestación ha sido un problema constante en Panamá desde la Segunda Guerra Mundial. La cubierta forestal primaria en Panamá disminuyó significativamente entre 1947 y 1970, del 70% al 53% de la superficie.

En las últimas décadas se ha perdido más cobertura forestal: la cobertura forestal primaria disminuyó de 49% en 1992 a 45% en 2000. Sin embargo, la deforestación disminuyó significativamente desde principios del siglo XXI. En promedio, 41.321 ha / año fueron deforestados entre 1992-2000, que descendieron a 13.428 ha / año en promedio para 2000-2008 (Fuente: Proyecto de Estrategia Nacional para REDD + en Panamá). En el 2014, la cubierta forestal se redujo a 39,8% (Fuente: Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050, Agua para todos). El sector UT CUTS siempre ha sido un sector difícil de cuantificar y de acuerdo a la información original oficial existen muchos datos contradictorios sobre deforestación y emisiones relacionadas.

Los datos recientes más completos sobre las emisiones del sector UT CUTS fueron proporcionados por CATHALAC, como parte de los primeros resultados analizados bajo el proyecto del Mapaton y serán las bases de los nuevos inventarios de 2005 y 2010. MIAMBIENTE sigue mejorando la calidad de los datos de este sector y una versión final será presentada en el Primer Informe Bienal con el Inventario de Gases Efecto Invernadero del año 2013, que a su vez tendrá una relación con el Nivel de Referencia de Emisiones Forestales que el país trabaja y presentará a la CMNUCC como parte de los requisitos para implementar la Estrategia Final de REDD+.

En Enero de 2016, Panamá decidió revisar todos sus datos de este sector utilizando metodología de Collect Earth y Opeforis, con el objetivo de reconstruir la historia de este sector. Las autoridades todavía están en el proceso de revisión y los datos para este sector se espera tenerlos concluidos en el año 2018, información que será presentada en futuros informes como lo es el Primer Informe Bienal con año base 2013.

Para emisiones vinculadas a actividades marítimas se incluyen algunas predicciones aproximadas, con el objeto de establecer un orden de magnitud de estas emisiones. Estas estimaciones se pueden encontrar en el Cuadro 28.

Panamá es el primer país en términos de toneladas brutas de embarque registrado. En enero de 2014, las flotas registradas en Panamá representaban el 21,21% de la flota mundial en términos de tonelaje de peso muerto (Fuente: UNCTAD 2014 Review of Maritime Transportation). Para estimar el total aproximado de las emisiones marítimas de las flotas registradas en Panamá, se asumió que la participación del tonelaje global bruto está estrechamente correlacionada con la proporción de las emisiones marítimas globales. Como el transporte marítimo internacional fue responsable de 816 millones de toneladas de CO₂e en 2012, una estimación aproximada sería que las flotas registradas en Panamá emitieron aproximadamente 173,1 millones de toneladas de CO₂e.

Cuadro 28. Emisiones en algunos sectores de la economía Panameña.Fuente: Generación eléctrica: ETESA, transporte: secretaría de Energía, UT CUTS: CATHALAC, NDC de Panamá, Residencial: CATHALAC and Marítimo: UNCTAD y OMI (3rd GHG review)

Sector	Subsector	Emisiones netas en toneladas de CO ₂ e
Energía	Generación eléctrica (2015)	2,2 millones de toneladas
	Transporte terrestre (2014)	4,0 millones de toneladas
UT CUTS	Ganadería	3,1 millones de toneladas
	Forestal	-31,4 millones de toneladas
	Tierras de cultivo, pastizales y otras tierras (incluido el cambio de uso de la tierra)	15,6 millones de toneladas
	Quema de biomasa	1,4 millones de toneladas
	UT CUTS total (2013)	-10,7 millones de toneladas
Residencial (2005)		0,8 millones de toneladas
Marítimo (estimación para el 2014)		173.1 millones de toneladas

Sin embargo, esto podría ser una sobreestimación, ya que los barcos más grandes son en general menos intensivos en emisiones por tonelada que los barcos más pequeños. Sin embargo, actualmente no se han realizado evaluaciones precisas de cuál parte de las emisiones marítimas globales son responsables las flotas de los países.

Actualmente no se dispone de datos recientes y exhaustivos sobre las emisiones de GEI de otros sectores de la economía, como las emisiones de los procesos industriales y las emisiones del sector de residuos.

El uso total de combustible en plantas térmicas ha fluctuado significativamente en los últimos 15 años. La variación en el consumo de combustibles indica que las centrales térmicas se mantienen en posiciones de reserva y se encienden cuando es necesario. El diesel marino ha sido sustituido por el diesel ligero en las centrales térmicas desde 2003. Esto tiene un efecto positivo en las emisiones del sector (Fuente: US Energy Information Association, 2011). (Figura 50).

Las proyecciones para el consumo total de electricidad estiman que la demanda de electricidad aumentará fuertemente hasta el año 2050. En función de cómo se cubra el aumento de la demanda, determinará cómo evolucionarán las emisiones de este sector. Los escenarios de la Secretaría Nacional de Energía prevén un crecimiento de casi el 400% en el consumo eléctrico, debido principalmente al fuerte crecimiento de la demanda eléctrica del sector comercial (Fuente: Escenarios a largo plazo, 2015-2050).

Cómo se cubra este aumento de la demanda, determinará las emisiones relacionadas. La Secretaría Nacional de Energía ha elaborado una proyección con dos escenarios a largo plazo: uno de ellos, *business-as-usual* (BAU), y un escenario alternativo, con políticas de eficiencia energética y propagación de energía renovable. Mientras que la hidroelectricidad desempeña hoy un papel importante, el carbón y el gas natural aumentarán considerablemente y se convertirán en importantes fuentes de combustible para la generación de electricidad. El escenario BAU indica que en el 2050 más del 75% de la electricidad se produciría utilizando combustibles fósiles, y el carbón representaría el 20% de la generación de electricidad.

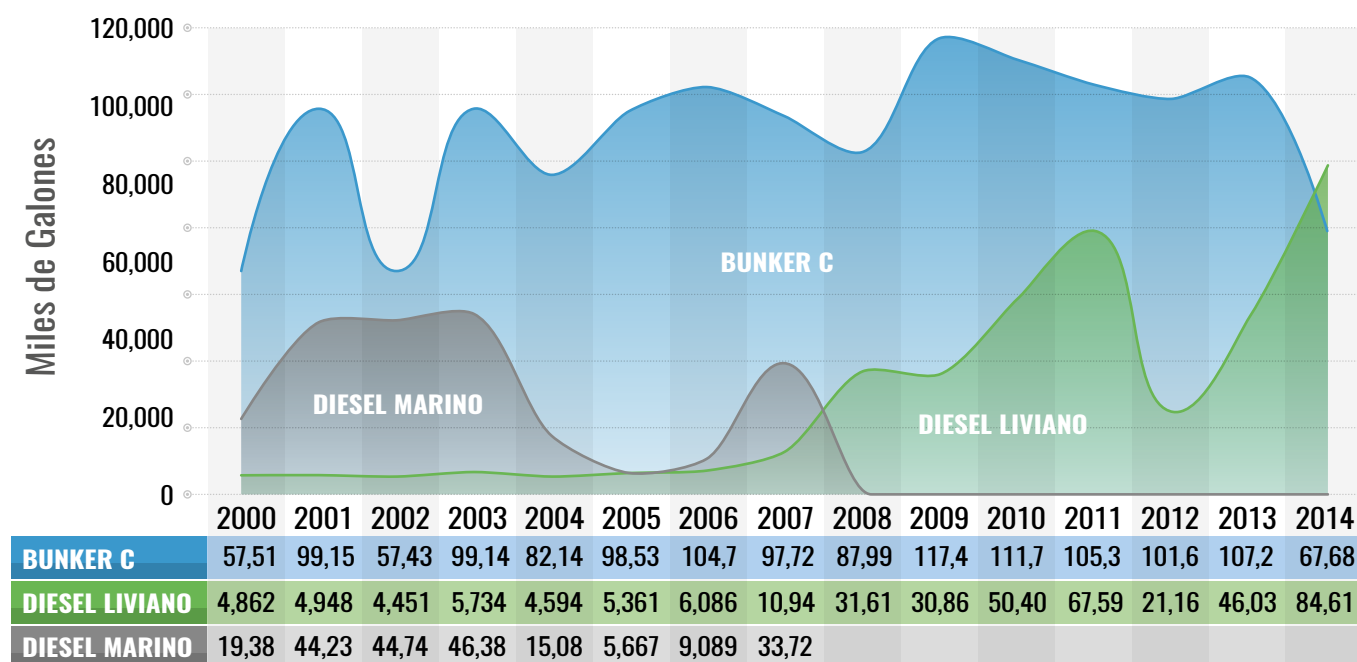


Figura 50. Combustibles consumidos por plantas térmicas (2000-2014).

Fuente: CATHALAC, 2016.

5.6. Políticas de mitigación del cambio climático

En este análisis se incorporan políticas y proyectos sobre el cambio climático directos e indirectos. Adicionalmente, se consideran las provisiones del mercado de carbono (tales como mercados voluntarios, NAMAs⁷¹ y MDL⁷²). Finalmente, se incluyen las políticas y proyectos internacionales de cambio climático que impactan, o podrían impactar a Panamá.

El foco del análisis es sobre las políticas de mitigación del cambio climático, sin embargo, como se mencionara anteriormente, las políticas de adaptación al cambio climático será tenidas en cuenta si tienen efectos de mitigación significativos, como la reforestación de áreas que son vulnerables a ciertos efectos del cambio climático.

La lista completa de políticas sobre el cambio climático nacionales e internacionales que podrían impactar a Panamá es demasiado larga de discutir en profundidad, por lo que los siguientes parámetros se consideraron al describir políticas nacionales:

- Las políticas y proyectos recientes se consideran más pertinentes, ya que los cambios en la administración han provocado cambios en las prioridades, postergación de la aplicación de políticas más antiguas y demora en la elaboración de nuevas políticas. Algunas de las políticas consideradas son, por lo tanto, borradores, pero se espera que se publiquen sin grandes enmiendas pronto.
- Se centra en las políticas y proyectos dentro de los niveles en los que se pueden identificar impactos.

Se consideraron sólo políticas y proyectos que tienen una clara dimensión internacional, i.e. que son implementados en otro lugar o que son parte de un acuerdo multilateral "internacional". Los proyectos que se implementan a nivel doméstico, pero que reciben apoyo (donaciones o préstamos) internacionales, se consideran "domésticos".

Panamá tiene una variada gama de políticas de cambio climático y se encuentra comprometido fuertemente a nivel nacional e internacional, y algunas de las propuestas tienen un alto nivel de ambición. Las políticas de cambio climático mas importantes son:

71 Acciones de Mitigación Nacionales Adecuadas (NAMAs por sus siglas en inglés)

72 Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

- El Plan Estratégico de Gobierno 2014-2019 Un País (PEG, 2014), contiene una serie de compromisos claros con la mitigación del cambio climático y la adaptación a los efectos del cambio climático.
- La NDC panameña contiene una meta de energía renovable no-hídrica del 30%, un plan para diseñar un mercado de carbono y para aumentar la capacidad de absorción de CO₂, cuyo nivel de ambición dependería del apoyo internacional.
- Ley 8, 2015 que creó el Ministerio de Ambiente, elevando la Autoridad Nacional de Medio Ambiente a un Ministerio. Además, contiene la obligación para el Gobierno panameño de desarrollar una estrategia nacional de bajo carbono y colaborar con otras instituciones para aumentar la resiliencia del país a los efectos adversos del cambio climático y promover la transición nacional a un desarrollo económico con bajo carbono.
- La Estrategia Nacional de Cambio Climático de Panamá, la cual se encuentra en fase de elaboración, incluye esfuerzos en materia de adaptación, desarrollo con baja emisión de carbono y creación de capacidades y transferencia de tecnología. Desde el punto de vista del desarrollo con bajo carbono a nivel nacional, la estrategia de cambio climático se centra en varios programas sectoriales y áreas de intervención que incluyen el sector energético, la movilidad urbana, REDD+, el comercio de emisiones y la compra pública ecológica. Sin embargo, esta estrategia no ha sido suficientemente elaborada, por lo que no está claro qué proyectos específicos permitirán al Gobierno aplicar plenamente la Estrategia Nacional de Cambio Climático.
- El Plan Nacional de Energía 2015-2050, es más bien una visión general de dos escenarios al 2050 para el sector energético diferentes. Uno de esos escenarios es el "escenario BAU" que incluye un fuerte crecimiento de la generación de energía basada en combustibles fósiles, tanto de gas natural como de carbón.
- Sin embargo, el Gobierno ha indicado que seguirá el camino del "escenario alternativo". Este escenario favorece la energía renovable por encima de la generación eléctrica de carbón y gas natural, e incluye propuestas de eficiencia energética y escenarios para reducir el consumo de combustible en el sector de transporte.
- El Plan Operativo a Corto Plazo (2015-2019), es una manera de comenzar con la implementación del Plan Nacional de Energía a más largo plazo, aunque el Plan Nacional de Energía no contiene objetivos reales, y a pesar que se ha acordado y publicado en la Gazeta Oficial, actualmente no está claro cómo se implementará.
- Ley 45 de Agosto de 2004, Ley 44 de 2011, Ley 18 de 2013 y Ley 37 de 2013, incluyen planes de incentivos para las energías renovables. Estas leyes funcionan dentro del esquema de concesión de licencias gubernamentales para nueva capacidad de generación de electricidad, e incluyen incentivos fiscales limitados para las inversiones en energía renovable.
- Actualmente Panamá está trabajando en una estrategia de REDD + a partir de la presentación de sus Niveles de Referencia de Emisiones Forestales / Nivel de Emisiones Forestales (NREF/NEF). Contiene un detallado historial analítico sobre los bosques y la deforestación en Panamá, y enumera los hitos que son necesarios para que Panamá pueda comenzar con proyectos REDD +. Una de las principales conclusiones de este documento, es que hay una falta general de información y datos, y que esta falta debe ser resuelta antes de que se puedan tomar otras medidas. En la actualidad, se estima que Panamá debe terminar su estrategia de REDD + a inicios de 2018.
- La Alianza por 1 millón de Hectáreas (AxMH), busca reforestar 1 millón de hectáreas entre 2015 y 2035. Por el momento se cuenta con una nueva Ley de Incentivos Forestales que fue sancionada por el Presidente en Octubre 30 de 2017. Además, no hay una idea clara de cómo el Gobierno planea expandir el proyecto para alcanzar el objetivo, ya que no se conoce el proceso de Medicion, Reporte y Verificacion (MRV) que tendra este proyecto. También hay una falta de MRV y de mantenimiento de áreas anteriormente reforestadas, lo que implica que el reto es grande, por lo que se dificulta entender qué tan exitosa es la campañas de reforestación, así como el de asegurar que la reforestación sea sostenible. Panamá esta considerando que el esquema de MRV que se construya para la Estrategia de REDD+, sea el que se utilice para MRV de la Alianza por el Millon, pero esta decision sera tomada posteriormente una vez se tengan concluidos todos los requisitos del mismo.
- En el registro del Mecanismo de Desarrollo Limpio hay actualmente 21 proyectos listados en el registro del MDL. La gran mayoría de estos proyectos se encuentran en el sector de la energía hidroeléctrica, pero los sectores de energía eólica (3), energía de biomasa (2), evitación de metano (2) y gas de vertedero (1) también tienen proyectos MDL registrados.

- La organización Marítima Internacional (OMI) tiene un sistema internacional de certificados de prevención de la contaminación atmosférica, un Índice de Diseño de Eficiencia Energética (EEDI) y un Plan de Gestión de la Eficiencia Energética de los buques (SEEMP). En la OMI se está examinando actualmente una medida basada en un mercado mundial (MBM) para mitigar las emisiones de GEI procedentes del sector marítimo, aunque todavía no se ha determinado el calendario para el acuerdo y la aplicación de la MBM.

Sin embargo, quedan por resolver dos cuestiones. En primer lugar, existe falta de claridad en cuanto a cómo se

implementarán las políticas. Muchas de ellas son relativamente recientes y las partes interesadas no han tenido noticia de las medidas que son necesarias para aplicar las políticas y desarrollar los proyectos en el terreno.

En segundo lugar, falta una estrategia central de cambio climático y una autoridad central que pueda combinar y dirigir los esfuerzos de los diferentes sectores. Una mayor coordinación y cooperación entre los diferentes actores, tanto del Gobierno como de la sociedad civil, facilitaría la rápida implementación de las políticas de cambio climático en Panamá y ayudaría a aclarar cómo se van a alcanzar políticas y metas concretas en los próximos años.

5.7. Impactos de las políticas de mitigación del cambio climático

5.7.1. Tipología de los impactos

Este informe considera las siguientes descripciones y relaciones sobre de la tipología de impactos (Figura 51).



Figura 51. Tipología de los impactos de las políticas de mitigación del cambio climático.

Fuente: Adaptación de Marcu, Stoefs et al (2016)

5.7.2. Co-beneficios versus impactos adversos

Los co-beneficios son, en su mayor parte, impactos positivos que las medidas de mitigación tienen más allá de la reducción prevista de las emisiones de GEI. Una política de cambio climático con beneficios claros, es la sustitución de las plantas de generación de electricidad a base de carbón por otras tecnologías de bajas emisiones de carbono.

El cierre de las centrales eléctricas de carbón conduce a mejoras drásticas en la calidad del aire local, con los beneficios para la salud relacionados con el menor número de contaminantes que son inhalados por las poblaciones locales.

Los impactos adversos son los impactos relacionados con las políticas de cambio climático que afectan negativamente a los ciudadanos, las empresas, los sectores de la economía y la sociedad en general. La Unión Europea se ha preocupado mucho de garantizar que el régimen de comercio de derechos de emisión de la UE no cause un efecto adverso de este tipo: la fuga de carbono. Al imponer

limitaciones de carbono a los sectores de la industria, es posible que su competitividad se vea afectada negativamente, lo que conduce a un posible traslado de la producción o incluso de la capacidad de producción a países y regiones sin limitaciones al carbono. Este proceso podría incluso conducir a un aumento de las emisiones de GEI.

Una política de cambio climático puede tener tanto co-beneficios como impactos adversos. La reforma o reducción de los subsidios a los combustibles fósiles puede, por ejemplo, conducir a una mejora de la calidad del aire local (e incluso del agua), pero conducir a pérdidas de empleo para los servicios locales de taxis y transporte si no pueden pasar los costos relacionados con el aumento de los precios de combustible a sus clientes. Además, el ingreso disponible de las familias también se reducirá, ya que el combustible utilizado para el transporte, la calefacción y/o la cocina se vuelve más caro y requiere de disponer de más ingresos.

5.7.3. Impactos previstos versus impactos no deseados

Los impactos pueden ser positivos o negativos, sin embargo, una manera más relevante de ver los impactos es si son intencionales o no. Las políticas de cambio climático se ponen en marcha por una razón: reducir las emisiones de GEI y, para lograr ese objetivo, algunos impactos son necesarios y previstos.

La descarbonización de un sector energético que depende en gran medida del carbón, combustible bunker u otros combustibles requiere el cierre de instalaciones intensivas en carbono y afecta negativamente a las cadenas de valor que participan en la producción y el suministro de combustibles fósiles. Sin embargo, no es porque se prevean estos impactos, que serán bienvenidos por todos los sectores de la economía y segmentos de la sociedad.

Estos impactos negativos necesitan ser manejados y abordados para poder controlar los impactos económicos y sociales. Por ejemplo, los planes de re inserción o de jubilación anticipada para los importadores de combustible de bunker, del ejemplo del sector energético mencionado anteriormente, pueden ayudar a mitigar los impactos sociales no intencionales relacionados con los impactos económicos previstos de la descarbonización.

Los co-beneficios previstos son importantes, y las políticas de cambio climático frecuentemente apuntan a uno o más co-beneficios de la reducción de las emisiones de GEI. Ejemplos de co-beneficios previstos en el UE ETS, son los incentivos para la innovación, ahorro de energía (y costes) y mejoras en la seguridad energética.

Por supuesto, las políticas pueden tener impactos tanto intencionados como no deseados, y esos impactos pueden conducir a otros impactos. Por ejemplo, un sistema de cap-and-trade tiene el impacto deseado de internalizar el costo climático del carbono de un producto dado en el costo de producción (o precio de venta) de ese producto. Este impacto intencional conduce a otro impacto deseado: los productos intensivos en GEI se vuelven más caros, haciendo relativamente más atractivas las alternativas con bajo contenido de GEI. Sin embargo, los impactos continúan en cascada, ya que un impacto no intencional podría ser que un productor local de productos intensivos en GEI, ya no puede competir con otros productores intensivos de GEI o no intensivos de GEI en el exterior, llevando a potenciales pérdidas de trabajo e impactos sociales y económicos para los trabajadores afectados.

5.7.4. Impactos económicos, sociales y ambientales

Los impactos económicos son uno de los efectos adversos que mejor se entienden y reciben más atención, ya que son impactos relativamente claros y visibles, y además algunas partes interesadas en riesgo de impactos económicos (especialmente negocios) los entienden bien y pueden ser vocales en su oposición.

Los efectos económicos de las medidas de mitigación pueden contemplarse en toda la economía y en la sociedad. Los que son más importantes para el negocio incluyen:

- Cambios en los costos de producción y estructuras de costos;
- Cambios en posiciones competitivas;
- Cambios en los patrones de comercio (de bienes, pero también de combustibles);
- Cambios en la balanza comercial (debido a cambios en el comercio);
- Crecimiento o reducción de la actividad en sectores específicos;
- Cambios en el ingreso disponible de los hogares;
- Otros

Los impactos sociales son menos comprendidos y afectan a los hogares de toda la sociedad. Los impactos sociales incluyen:

- Pérdidas o ganancias de empleo en sectores específicos;
- Necesidad de readiestramiento;
- Impacto político / democrático;
- Impactos en la salud;
- Degradación de sitios culturalmente significativos;
- Reubicación de asentamientos humanos o familias;
- Otros

El impacto medioambiental más importante de las políticas de cambio climático es, por supuesto, su razón de ser: reducir las emisiones de GEI. Sin embargo, hay otros impactos ambientales, como:

- Emisiones de GEI y calidad del aire local;
- Uso del agua;
- La contaminación del agua;
- Desperdicios;
- Biodiversidad;
- Deforestación;
- Cambio de uso del suelo;
- Degradación del suelo;
- Degradación de áreas de alta biodiversidad;
- Otros

Se debe tener en cuenta que una política de cambio climático podría tener impactos positivos y/o negativos en cada una de las áreas identificadas anteriormente, dependiendo de la perspectiva que se tenga.

Los impactos de una política específica de cambio climático no se limitan a una de las tres dimensiones del desarrollo sostenible. Hay impactos entre las distintas dimensiones: la inversión en energía renovable (impacto económico) conduce al crecimiento del empleo de trabajadores técnicamente calificados (impacto social), puede mejorar la calidad del aire local (impacto medioambiental) con los beneficios para la salud relacionados (impacto social) y afectar positivamente los ingresos disponibles (impacto económico), ya que podría presionar a la baja de los precios de la electricidad.

Los impactos económicos reciben mayor atención en muchas jurisdicciones, pero los impactos sociales y ambientales son igualmente importantes y merecen más atención durante el diseño y análisis de las políticas.

Si bien los autores reconocen plenamente los efectos positivos y negativos previstos y no deseados, el foco de este reporte es en los impactos adversos y los efectos de mitigación del cambio climático de las políticas climáticas en Panamá.

5.7.5. Identificación de impactos en Panamá

Existen varios niveles en los que es necesario identificar los impactos. Los tres niveles más importantes son el nivel estratégico general, el nivel de política y el nivel de actividad.

En el plano estratégico a largo plazo (como las estrategias de desarrollo con bajas emisiones de carbono), es importante evaluar cuáles serán los impactos a largo plazo de una estrategia determinada. Los impactos previstos de las estrategias de desarrollo con bajas emisiones de carbono son claros: alejar al país de las emisiones de GEI y continuar creciendo económicamente. Los impactos previstos relacionados con esto, son cambios en el empleo y la inversión desde las actividades intensivas en GEI a actividades menos intensivas en GEI, neutras en carbono o incluso actividades que crean sumideros de carbono.

Los planes estratégicos deben tener en cuenta esos cambios en el empleo, la demografía, el uso de los recursos, etc., para permitir al país aprovechar óptimamente los recursos nacionales (recursos económicos, recursos humanos y recursos naturales), sin frenar la transición al socavar el apoyo público o incluso, socavar los resultados previstos principales en la visión estratégica a largo plazo.

A nivel de políticas, es importante identificar los impactos que una política (o un aspecto específico de la misma) podría tener, una vez implementada. Es necesario considerar simultáneamente los impactos a corto y largo plazo. Los impactos a corto plazo podrían ser beneficiosos, mientras que a más largo plazo los incentivos perversos podrían conducir a efectos menos deseables (o viceversa).

Las actividades y proyectos específicos deben también seguir un procedimiento de evaluación estricto y transparente para asegurar que los impactos potenciales se identifiquen antes de que se inicie el proceso para poner en marcha la actividad. Esta información se puede utilizar para informar a las partes interesadas sobre los impactos esperados y ayudar a los esfuerzos para aliviar los impactos adversos. El proyecto debe ser evaluado en base a los impactos durante la construcción o implementación, durante el funcionamiento y durante el desmantelamiento. Las tres fases de operación pueden tener impactos negativos significativos sobre las partes interesadas y el medio ambiente.

La principal herramienta utilizada en Panamá para esto es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), definida en el Decreto Ejecutivo No. 123 (Gobierno de Panamá, 2009).

La EIA es una herramienta utilizada por Panamá para evaluar los impactos ambientales en un sentido amplio, y los impactos sociales y económicos para las comunidades alrededor de los proyectos. El proceso de EIA a cumplir, tanto en términos de criterios para evaluar y contenidos a cubrir. El artículo 16 del Decreto contiene una lista de actividades que necesitan una EIA. La lista contiene muchas actividades económicas relacionadas con el cambio climático.

Los criterios ambientales con los que se evalúan los proyectos incluyen:

¿Produce el proyecto riesgos de daños ambientales o riesgos para la salud pública en términos de: residuos industriales (peligrosos), escorrentía líquida, emisiones al aire (GEI y no GEI), ruido, vibraciones y radiación, desechos que podrían ser perjudiciales para la salud pública, emisiones de partículas finas o propagación de patógenos?

¿Produce el proyecto perturbaciones significativas en la calidad y cantidad de los recursos naturales (como la biodiversidad, la calidad del suelo, los suelos vulnerables, la erosión, la fertilidad, la desertificación, la acidificación, la conservación de especies amenazadas o vulnerables, la introducción de especies foráneas, explotación forestal, cambios en ecosistemas locales, regionales o nacionales, contaminación del agua y uso del agua)?

¿Tiene el proyecto impactos en áreas protegidas o áreas con valor paisajístico? Las áreas en las que se podrían generar tales impactos incluyen: recursos naturales en áreas protegidas, creación de nuevas áreas protegidas, degradación de áreas protegidas antiguas, obstrucción de visibilidad de zonas con valor paisajístico, impactos en áreas con valor turístico, impactos en el desarrollo de zonas recreativas y turísticas.

Hay tres categorías de EIA con diferentes contenidos. La categoría de EIA que debe seguirse está determinada por los impactos potenciales del proyecto, la actividad o el trabajo de construcción. Los proyectos relacionados con el cambio climático se pueden encontrar en cualquiera de las tres categorías de EIAs. La mayoría de los proyectos de energía renovable requieren EIA de categoría 2, mientras que las grandes instalaciones hidroeléctricas, por ejemplo, necesitan una EIA de categoría 3.

Una sección de la EIA también sirve para evaluar los aspectos económicos de la mitigación de impactos ambientales adversos, con el fin de evaluar con precisión

si el desarrollador del proyecto será capaz de implementar los mecanismos identificados y prometidos con el fin de aliviar los impactos ambientales adversos.

Los impactos sociales se evalúan a través de la inclusión de un análisis social (Categoría 2) o un foro público (Categoría 3) en la EIA por parte del consultor ambiental, que también debe ser evaluado por el Ministerio durante el proceso de aprobación. La evaluación de los impactos socioeconómicos se realiza siguiendo el "plan de participación ciudadana," que es otra parte necesaria de la EIA de Categoría 2 y 3.

Los indicadores sociales evaluados en las EIA incluyen:

- ¿Podría el proyecto causar reasentamiento o reubicación de comunidades, o cambios en el estilo de vida y hábitos de grupos de humanos, reasentamiento de poblaciones de forma temporal o permanente?
- ¿Podría haber impactos en sitios con valor antropológico, valor arqueológico, historia e importancia para el patrimonio cultural y los monumentos?
- ¿Contribuye el proyecto a mejorar la calidad de vida de la población en las inmediaciones?
- ¿Cuáles son los impactos sobre la creación de empleo?

Hay algunas fortalezas y debilidades del procedimiento panameño de EIA.

El procedimiento panameño de EIA tiene muchas fortalezas, entre ellas el alcance de las actividades que deben someterse a la EIA y el alcance de los impactos potenciales que deben evaluarse. La EIA puede evaluar ex ante los principales impactos de los proyectos, e incluso debe contener una lista de acciones para eliminar o mitigar los impactos sociales y ambientales negativos.

Además, los consultores ambientales independientes tienen un papel muy fuerte e importante que requiere que mantengan su independencia ante el temor de perder su licencia. Para ellos es importante finalizar el procedimiento correctamente ya que tres decisiones negativas sobre proyectos por parte del Ministerio, significa que pierden su licencia. Su independencia es crucial para que continúen su trabajo. No pueden firmar una EIA si piensan que tal vez no sea aprobada por el Ministerio.

Además, los consultores ambientales con experiencia pueden ayudar a los desarrolladores de proyectos a identificar las debilidades y problemas más comunes que rodean las propuestas de proyectos y resolverlos antes de que comience el proceso de aprobación formal, ahorrando tiempo tanto para los funcionarios del Ministerio como para los propios desarrolladores del proyecto.

Los consultores ambientales también pueden informar a los desarrolladores de proyectos que su proyecto propuesto es poco probable que reciba la aprobación, y por lo tanto detener un procedimiento largo y costoso antes de que incluso haya comenzado.

El buen funcionamiento de este mecanismo es evidente dado el número de proyectos que solicitaron la aprobación de EIA, cuántos fueron retirados y cuántos fueron rechazados. Según la página web del Ministerio de Ambiente (www.MIAMBIENTE.gob.pa), en 2014, de un total de 1588 proyectos, 1080 fueron aprobados y 15 fueron rechazados, y en 2015, de un total de 1.332 proyectos, 790 fueron aprobados y 11 fueron rechazados. Las diferencias en el número de proyectos totales y proyectos aprobados y rechazados se deben a que todavía están en el proceso de EIA o han sido retirados por los desarrolladores del proyecto.

La debilidad principal del procedimiento panameño de EIA es la necesidad de un seguimiento ex-post. Este es un tema común para los procedimientos de EIA que los autores de este informe han evaluado en proyectos anteriores. Después de aprobarse un proyecto, es importante mantener controles sobre si el proyecto se construye y se mantiene de acuerdo con la EIA aprobada, y que los impactos adversos se limitan a aquellos identificados en la EIA. Cualquier impacto adverso que no haya sido identificado y estimado de antemano debe ser identificado, cuantificado y tratado tan pronto como se materialice. Es también necesario revisar si cumple su ambición de mitigación del cambio climático.

Los promotores de proyectos podrían no tener un incentivo económico para hacerlo si los impactos son en su mayoría negativos y podrían tener que soportar los costos. Adicionalmente, los desarrolladores de proyectos deben ser evaluados para determinar si realmente implementan las herramientas de mitigación de impacto prometidas durante la EIA.

Esto requiere un procedimiento de seguimiento intensivo, en el que los proyectos se controlan regularmente durante la construcción y operación, para ver si se sigue la EIA y los desarrolladores del proyecto no retroceden, una vez que han obtenido la aprobación del Ministerio de Ambiente. Evitar o la mitigación del impacto suele ser una inversión costosa, y los actores privados podrían tener un fuerte incentivo para no involucrarse en la mitigación o evitar los impactos identificados en la EIA.

Las entrevistas con actores interesados indican que hasta el 2009 se hizo seguimiento a las EIA, lo que incluso permitió al Ministerio aumentar su presupuesto a través de multas recaudadas de los promotores de proyectos que no cumplían con las especificaciones de su EIA. Esta forma de apoyo presupuestario no es estable a largo plazo pero desde el punto de vista social, estas multas pueden ser

importantes para fortalecer los procesos de EIA y disuadir a los promotores de proyectos de no cumplir con las promesas hechas.

Una segunda debilidad está estrechamente vinculada a la cuestión antes señalada: la falta de una evaluación estricta de la clausura de los proyectos.

Una tercera debilidad importante es que los impactos económicos y sociales no están muy definidos. Si bien incluyen impactos para las comunidades locales, no se incluyen los impactos para la sociedad y el empleo a un nivel más amplio. No se identifican las pérdidas de puestos de trabajo en sectores que compiten con el proyecto propuesto, aunque es posible que estas cuestiones sean más adecuadas a la hora de formular las estrategias nacionales y las prioridades de desarrollo.

Una cuarta debilidad es que los proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático podrían necesitar implementarse con prisa. Los actuales procedimientos de EIA, no permiten una EIA menos costosa para proyectos con beneficios o necesidades sociales significativas (como las defensas contra inundaciones).

Una quinta debilidad es la posibilidad de que la EIA se utilice como una herramienta política para detener proyectos específicos. Es importante que el procedimiento de EIA siga siendo políticamente independiente, que los actores sociales y los desarrolladores de proyectos puedan confiar, de modo que de un lado se identifiquen y se aborden los impactos, y del otro se puedan implementar proyectos que si cumplen con todas las regulaciones pertinentes.

Una sexta debilidad es la duración del proceso de EIA. Si bien un análisis profundo y coherente lleva tiempo para producir, los interesados han dado ejemplos de procesos de EIA que duran 3 años o más. Esto reduce la confianza institucional, incentiva la búsqueda de lagunas y desincentiva a los desarrolladores de proyectos y (especialmente a los inversionistas extranjeros) a iniciar proyectos en Panamá.

Una séptima debilidad es que si bien las opiniones de los interesados deben reflejarse en la EIA, el desarrollador del proyecto es responsable de informar sobre el proceso de participación de las partes interesadas en una EIA de categoría 2. Esto podría dar incentivos perversos para organizar reuniones de partes interesadas, en momentos o en lugares que no son convenientes para las partes interesadas involucradas, o para no difundir la información ampliamente para limitar la cantidad de respuestas negativas.

Un noveno punto débil es que los impactos positivos y los co-beneficios de los proyectos pueden no ser suficientemente destacados, tanto en la EIA como durante la participación de los interesados.

Por último, los proyectos que pueden fracasar son retirados del procedimiento ya que una respuesta negativa del Ministerio significa que el proyecto no puede ser evaluado de nuevo por 2 años. Esto significa que los desarrolladores del proyecto retirarán los proyectos para ejercer presión política a nivel de su proyecto, sin cambiar las razones ambientales o sociales subyacentes por las cuales el proyecto podría haber sido rechazado, si se hubiera presentado la EIA. Los promotores de proyectos esperan cambios en las prioridades gubernamentales o políticas para llevar adelante proyectos, en momentos en que la evaluación de impacto es menos importante que la realidad política que rodea al proyecto.

Aunque las listas de las debilidades percibidas son largas, hay que señalar que la EIA panameña es en conjunto una herramienta muy fuerte que puede ayudar a eliminar o aliviar muchos impactos adversos del cambio climático.

Actualmente el procedimiento de EIA está en revisión y todavía hay poca información disponible sobre los cambios concretos que están en la agenda. Las partes interesadas han indicado que posiblemente habrá más atención para el cambio climático. Es probable que los proyectos sean evaluados en dos criterios de cambio climático:

- El impacto del proyecto sobre la capacidad de Panamá para cumplir los acuerdos internacionales sobre cambio climático; y
- Los impactos de los proyectos sobre el cambio climático.

5.7.6. Impactos de las políticas generales de cambio climático en Panamá

Es importante señalar que es difícil evaluar de manera cuantitativa los impactos observados y/o esperados de los distintos planes, políticas y proyectos sobre cambio climático en Panamá por varias razones:

1. Ha habido un análisis cuantitativo muy limitado de los impactos potenciales antes de que se implementaran las políticas o se comunicaran las estrategias falta de datos ex-ante sobre impactos ambientales, sociales y económicos.
2. Ha habido un análisis cuantitativo muy limitado de las políticas y proyectos sobre el cambio climático que ya se han aplicado la falta de datos a posteriori sobre los impactos ambientales, sociales y económicos.
3. Las políticas de cambio climático más destacadas e importantes aún se están ejecutando o se han implementado sólo recientemente.

A continuación puede encontrar una breve descripción de varias de las políticas mencionadas anteriormente.

Los impactos potenciales del Plan Estratégico de Gobierno 2015-2019, son difíciles de evaluar ya que este documento necesita traducirse en una legislación más detallada para que sus prioridades sean implementadas.

Hasta el momento, no se realizó ninguna evaluación de impacto de la Ley No. 8. Además, no está claro dónde se encuentra Panamá en el cumplimiento de las obligaciones para el Gobierno panameño de desarrollar una estrategia nacional de bajo carbono y colaborar con otras instituciones para aumentar la resiliencia del país a los efectos adversos del cambio climático, así como para promover la transición nacional a un desarrollo económico bajo en carbono.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático de Panamá no ha sido suficientemente elaborada, por lo que no está claro qué proyectos concretos permitirán al Gobierno aplicar plenamente la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Esto hace que sea difícil analizar los impactos de las políticas, ya que aún no se han definido.

5.7.7. Impactos de las políticas del sector energético (incluso transporte)

Plan Energético Nacional 2015-2050

El Plan Energético Nacional tiene muchos impactos, y estos impactos son analizados en detalle. Los impactos económicos se encuentran en varios campos:

- Eficiencia energética:
 - Los hogares y la industria necesitan gastar menos en la compra de grandes cantidades de electricidad;
 - Se requieren menos inversiones en capacidad de generación adicional;
 - Volúmenes reducidos de combustibles (fósiles) importados para la generación de electricidad;
 - Mayor seguridad energética, ya que las fuentes panameñas de bajas emisiones de carbono son responsables de una mayor participación en la generación de electricidad.
- Impulsar fuentes de electricidad menos intensivas en emisiones:
 - El potencial de ahorros significativos para los consumidores de electricidad a través de:
 - ◆ Incremento significativo de la capacidad de generación de energía solar y eólica on shore. Solar aumenta de sólo 283,1 GWh en 2050 en el escenario de referencia (menos del 1% de la capacidad total de generación) a 4051,13 GWh en 2050 en el escenario alternativo (11,5% de la capacidad total de generación). La eólica on shore aumenta de solamente 1800.07 GWh en 2050 en el escenario de referencia a 9152.87 GWh en 2050 en el escenario alternativo.
 - ◆ Disminuir considerablemente la capacidad de generación de carbón y gas natural. La generación de carbón cae de 20.899 GWh en el escenario de referencia (38% de la capacidad total

de generación) a 2.184,62 GWh en el escenario alternativo (6% de la capacidad total de generación) en el año 2050. La generación de gas natural cae de 19.624 GWh en el escenario de referencia a 7.366 GWh en el escenario alternativo (21% de la capacidad total de generación), lo que ahorraría cerca de B/1.250 millones en costos de operación según estimaciones de la Secretaría de Energía.

- La reducción de los costes de nuevas inversiones de agentes públicos o privados a través de:
 - ◆ Reducir la nueva capacidad de generación eléctrica necesaria. La generación total en el escenario de referencia se sitúa en cerca de 55,000 GWh en el año 2050, en el escenario alternativo, es sólo el 64% de ese 35.094,68 GWh. Esto resulta en casi B/400 millones ahorrados en costos de inversión, según estimaciones de la Secretaría Nacional de Energía.
 - ◆ Reducir la necesidad de importaciones de electricidad de otros países. El escenario de referencia estima que en el año 2050 habrá que importar 1.682 GWh de electricidad; en el escenario alternativo se reducirá a 864 GWh.
- Los B/1.650 millones ahorrados gracias a la reducción de los costos operacionales y la reducción de la inversión en nuevas capacidades, ya no necesitan ser pagados, por lo que las facturas de electricidad para los hogares y el sector comercial son menores, lo que conduce a una ventaja competitiva para la industria panameña.

● Transporte

- Los principales impactos económicos se relacionan con el ahorro de costos mediante el uso de vehículos más eficientes y la disminución de las cantidades totales de combustibles fósiles consumidos en el sector de transporte panameño.
- Se calcula que el escenario alternativo llevaría a una reducción del 41,9% en el consumo de gasolina para el año 2050, comparado con el escenario de referencia, debido principalmente a la disminución de la tasa de crecimiento anual del consumo de gasolina entre 2015 y 2050, del 2,1% en el escenario de referencia y al 0,5% en el escenario alternativo. Esto tiene un gran impacto en la balanza comercial de Panamá ya que 4.495 kbeps menos de gasolina tendrían que ser importados al año para el año 2050.
- Otros impactos económicos incluyen ahorros en dinero y tiempo, debido a la expansión del metro que permitirá el transporte más rápido de personas y bienes a través de la Ciudad de Panamá. Las inver-

siones en automóviles eléctricos, puntos de recarga y biodiesel también podrían tener un impacto beneficioso en la economía dependiendo de cómo se financien.

Los impactos sociales y ambientales potenciales de la implementación del Plan Energético Nacional, no se evalúan con la misma profundidad en el documento que los impactos económicos potenciales. Solamente los impactos relacionados con las emisiones de GEI han sido discutidos.

Las emisiones totales del sector de generación de electricidad en el escenario de referencia se estiman en 33.3 millones de toneladas anuales para el año 2050. En el escenario alternativo, las emisiones totales del sector de generación de electricidad se estiman en 7,2 millones de toneladas o más de 26,1 millones de toneladas menos anualmente. Además, menos combustibles importados se traducen en menos necesidad de transporte de combustibles, tanto a nivel nacional como internacional. Esto se traduce en menos emisiones de transporte.

La implementación del escenario alternativo podría reducir significativamente las emisiones de CO₂ en el sector transporte panameño. Las estimaciones brutas de los autores indican que el consumo reducido de gasolina en comparación con el escenario de referencia resultaría en 1,7 millones de toneladas menos de emisiones de CO₂e en el año 2050. La reducción del consumo de diésel podría conducir a 1,9 millones de toneladas menos de emisiones de CO₂e en el 2050. La Secretaría Nacional de Energía, además, estima que la expansión del metro disminuirá las emisiones totales de GEI de Panamá en un 1,14%, o sea, 0,57 millones de toneladas en el año 2050.

Las emisiones que no sean de GEI (como las emisiones de partículas finas) también se reducirían a medida que los kilómetros recorridos bajaran y los automóviles sean más eficientes. Además, los riesgos de contaminación del suelo y del agua podrían disminuir, debido a un menor uso e importaciones de diésel y gasolina.

Cabe señalar que los datos utilizados en el PEN 2015-2050, no se refieren a ninguna metodología específica utilizada para realizar la estimación de GEI y deben considerarse como indicativos. Ya las emisiones del sector eléctrico para 2015 y 2016 fueron significativamente diferentes en la vida real en comparación con las estimaciones en el PEN. Para el 2015, las emisiones verificadas fueron de 2,22 millones de toneladas (ETESA, 2017). Sin embargo, el escenario alternativo y el escenario de referencia estiman las emisiones de 2015 a 1,47 millones y 1,59 millones de toneladas respectivamente, o casi 30% menos. Para 2016 la diferencia es aún mayor. Cuadro 29.

Cuadro 29. Comparación de las emisiones y estimaciones del sector de generación de electricidad del PEN 2015-2050 (toneladas de CO₂eq).

Fuente: Secretaría Nacional de Energía (2014b) y ETESA (2017).

	Emisiones verificadas	Escenario alternativo	Escenario de referencia
2015	2,216,231.2	1,467,055.2	1,586,084.4
2016	2,356,822.8	774,512.2	1,002,751.9

El Plan Operacional de Corto Plazo, Ley No. 42 (2011) y Leyes No. 45 (2004), 44 (2011), 18 (2013) y 37 (2013), no contienen análisis detallados de los impactos esperados o previstos, ni análisis profundos de los impactos no deseados.

No está claro qué impactos han tenido las Leyes No. 45 (2004), 44 (2011), 18 (2013) y 37 (2013), a excepción de la introducción de más generación de energía utilizando fuentes de emisión de gases no-GEI. Esto ha disminuido la intensidad de emisiones del PIB en Panamá (Figura 52).

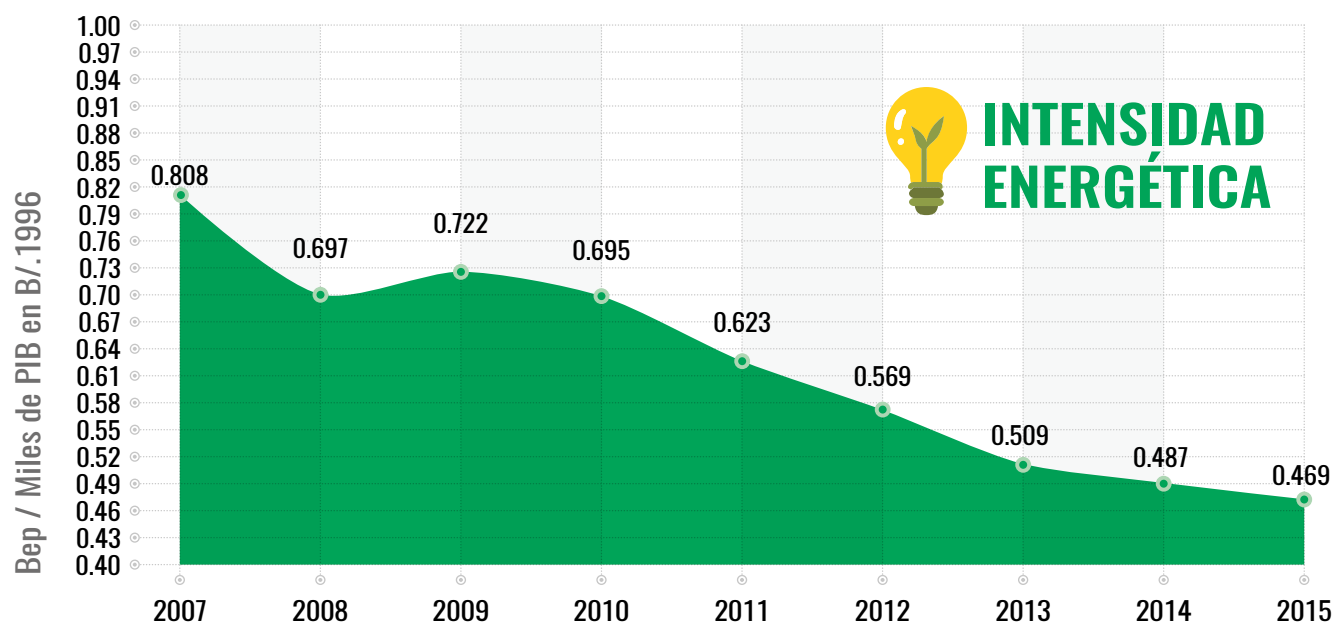


Figura 52. Intensidad Energética 2007-2015.

Fuente: INEC (2016) y Secretaría Nacional de Energía (2016b). Nota: Unidades: Barriles equivalentes de petróleo (Bep) por Miles de B/. de 2007

No hay cifras completas sobre el valor de las desgravaciones fiscales totales otorgadas a los desarrolladores de energía renovable. Además, no está claro si otras fuentes de energía en las que se ha podido competir (con pérdidas en el empleo y/o los valores de inversión), como proyectos renovables, podrían competir utilizando estas exenciones fiscales.

5.7.8. Impactos de las políticas del sector UT CUTS

De forma general se podría concluir que las políticas relacionadas a la conservación y preservación de los ecosistemas terrestres han ido impactando positivamente, aunque de forma lenta, en los esfuerzos por disminuir las tasas de deforestación del país, ya que de un poco más de 24,000 ha/año deforestadas, las mismas han disminuido en el año 2016 hasta alcanzar tasas en el orden de las 12,433 ha/año, es decir, alrededor de 12,000 ha/año han sido disminuidas en un período de 26 años; de tal forma que sus emisiones asociadas se han reducido de más de 10 millones a casi 5.6 millones de tCO₂e por año. Esto es un resultado positivo que concluye oficialmente las autoridades pero el mismo no se ha visto reflejado en los inventarios de gases efecto invernadero de los años de 1994 y 2000, debido fundamentalmente a esta información ha sido extraída recientemente de los últimos datos obtenidos por MIAMBIENTE, utilizados para finalizar los inventarios de 2005, 2010 y 2013. Estos nuevos datos reflejan mucho más transparencia, robustez, consistencia y exactitud.

Lo importante a resaltar en este tipo de análisis es que el mismo le da a las autoridades, un vistazo para ver qué tan efectiva han sido sus políticas a lo largo del tiempo en reducir los valores asociados a la deforestación y el mismo sirve para reflexionar en cómo mejorar o hacer ajustes a las mismas políticas, decretos o leyes asociados al sector forestal. De forma general se puede concluir que las políticas relacionadas al sector forestal enfocadas a disminuir la deforestación están dando resultados pero las mismas podrían mejorarse para ser aún más efectivas.

Panamá comienza a promover y fomentar el establecimiento, mejoramiento y desarrollo de la industria forestal a partir de la promulgación de la Ley 24 del 23 de noviembre de 1992, que promovió y reglamentó la reforestación en Panamá. En el marco de esta Ley, en 1994 se establece la nueva legislación forestal, sustituyendo al Decreto Ley 39 de 1966 sobre Recursos Forestales. La nueva Ley 1 de 3 de febrero de 1994 sobre Recursos Forestales, norma la conservación, protección, mejora, realce, educación, investigación, gerencia y uso racional de los recursos de los ecosistemas forestales. Esta ley mantiene la necesidad de incentivar la producción forestal, elimina la policía forestal y establece la posibilidad de permisos y concesiones forestales a largo plazo, convirtiéndose esta normativa en el principal instrumento de política forestal a partir de su promulgación.

Estas iniciativas trajeron como resultado el nacimiento de una nueva dinámica que impulso mucho más la actividad comercial en el sector forestal, con una participación aceptable del sector privado, sumando un total de 62.812 ha reforestadas entre el período de 1992 al 2012 de acuerdo al Departamento Forestal de MIAMBIENTE, a pesar que el espíritu de la ley era el de recuperar áreas con cobertura boscosa. El pico mayor de reforestación se dio en el año 2002, siendo este de 5.650 Has.

La captación de carbono dada por estos procesos de reforestación durante todo este período se puede estimar que fue en el orden de 38.000.000 tCO₂e.

5.7.9. Impactos de Políticas Internacionales

A continuación se describe la situación de varias políticas internacionales sobre cambio climático.

Panamá es muy activa en el sector del MDL, con 21 proyectos enumerados en el registro del MDL. La gran mayoría de estos proyectos se encuentran en el sector de la energía hidroeléctrica, pero los sectores de energía eólica (3), energía de biomasa (2), evitación de metano (2) y gas de vertedero (1), también tienen proyectos de MDL registrados. Los proyectos bajo el MDL han encomendado evaluaciones de impacto, que pueden considerarse como ejemplos de EIA de gobernanza sólida. Los proyectos deben cumplir con las regulaciones nacionales relativas a las EIA y proporcionar una verificación independiente de la EIA a la Junta Ejecutiva del MDL.

Sin embargo, resumir los 21 proyectos tendría poco beneficio adicional para este informe. Por lo tanto, se examinan un número limitado de proyectos MDL tales como el Proyecto Hidroeléctrico Dos Mares, el **Parque Eólico Penonomé** y el **Proyecto de Utilización de Gas de Vertedero Cerro Patacón**; en los cuales se tuvo en cuenta una amplia gama de impactos económicos, ambientales y sociales durante la formulación de la EIA.

5.7.10. Conclusiones sobre los impactos de las políticas de mitigación del cambio climático

Es importante resaltar que es difícil evaluar de manera cuantitativa los impactos observados y/o esperados de los diversos planes, políticas y proyectos de cambio climático en Panamá por varias razones:

1. Ha habido un análisis cuantitativo muy limitado de los impactos potenciales antes de que se implementaran las políticas o se comunicaran estrategias - falta de datos ex-ante sobre impactos ambientales, sociales y económicos.
2. Ha habido un análisis cuantitativo muy limitado de las políticas y proyectos sobre el cambio climático que ya se han aplicado - la falta de datos a posteriori sobre los impactos ambientales, sociales y económicos.
3. Las políticas de cambio climático más destacadas e importantes se están aún ejecutando o se han implementado recientemente.

Por lo tanto, el análisis se limitó a menudo a una discusión cualitativa. La recolección de datos, tanto ex-ante como ex-post sobre proyectos concretos de cambio climático, pero especialmente sobre políticas y estrategias relacionadas con el cambio climático, debería convertirse en una prioridad para Panamá.

Es necesario trabajar en la formalización de la recopilación de datos, análisis de datos y el intercambio de datos y metodologías de una manera fácil y transparente.

La falta de SEE para la evaluación estratégica y de las políticas conduce a la incertidumbre sobre el alcance y los impactos potenciales de las políticas, así como sobre el momento de la implementación.

El procedimiento de consultas nacionales para las políticas y estrategias sectoriales también debería definirse lo antes posible, para asegurar una fuerte participación de las partes interesadas en políticas importantes y a largo plazo. Esto sólo puede ayudar a los responsables de la formulación de políticas con miras a la elaboración de políticas informadas y mejores. La formalización de los procedimientos de evaluación de las partes interesadas debería abordar las siguientes cuestiones: cuando se organizan reuniones (fuera del horario normal de trabajo, por ejemplo), donde se celebran (ubicación de

fácil acceso cerca de los principales interesados) y cómo se anuncian (lo más ampliamente posible - flyer puerta a puerta o incluso prospección). Las partes interesadas con problemas de movilidad o con diferencias culturales, educativas o económicas que sean relevantes para el nivel al que tienen la capacidad de unirse a las reuniones de las partes interesadas y de que sus voces sean escuchadas deben ser acomodadas en la medida de lo posible.

La EIA panameña es una herramienta sólida para la recolección ex ante de datos sobre los impactos y obliga a los desarrolladores de proyectos a tener en cuenta los impactos y su mitigación. Sin embargo, aún puede fortalecerse, especialmente mediante un mayor seguimiento de los proyectos operacionales para revisar si se han establecido mecanismos de mitigación del impacto previstos y para revisar si no se identificaron impactos significativos durante la EIA inicial. El rigor percibido de los ejercicios de seguimiento tiene un impacto directo en los incentivos para que los desarrolladores de proyectos sigan las promesas hechas durante la EIA. Una buena práctica de los proyectos del MDL es la necesidad de una verificación independiente del proceso de EIA y de las consultas de las partes interesadas.

Cabe señalar que la mayoría de las cifras y números citados en este informe son difíciles de verificar. La mayoría de las estimaciones provienen de agencias gubernamentales y no de consultores independientes.

Para concluir cuáles son las políticas que tienen el mejor potencial de mitigación de GEI, equilibrándolas con los impactos ambientales, sociales y económicos, es claro que los proyectos de energía renovable (hidroeléctrica, y en particular la energía solar fotovoltaica y el viento terrestre) porque tienen un fuerte potencial de reducción de emisiones. Beneficios para la sociedad, como la mejora de la calidad del aire local y una menor dependencia de importaciones costosas de combustibles fósiles (ya sean combustibles de carbón, carbón o gas natural). Además, los proyectos de reforestación equilibran muy bien las emisiones de GEI con los impactos ambientales, sociales y económicos, pero solo si están bien implementados y cuando se puede asegurar que el carbono se secuestra de manera permanente.

5.7.11. La estrategia de desarrollo con bajas emisiones de carbono

Las estrategias de desarrollo con bajas emisiones de carbono han sido importantes para muchos países y para las negociaciones de la CMNUCC desde al menos 2008.

Este trabajo busca responder a cuatro preguntas principales:

1. ¿Qué es una estrategia de desarrollo con bajas emisiones de carbono?
2. ¿Qué elementos hay que tener en cuenta en una estrategia de desarrollo con bajas emisiones de carbono?
3. ¿Qué lecciones se pueden aprender de otras jurisdicciones en la preparación de las estrategias de desarrollo con bajas emisiones de carbono (EDBC)?
4. ¿Qué pasos tiene que tomar la República de Panamá para construir su estrategia de desarrollo de bajo carbono?

Este documento no presenta una propuesta específica para un EDBC panameño. A través de las preguntas formuladas y de la búsqueda de respuestas en otras investigaciones realizadas sobre EDBC y estudios de casos de países, este informe busca guiar a las autoridades de Panamá

a continuar el proceso para la preparación de su propio EDBC.

El rol y propósitos de los EDBC son variados y difieren según las partes interesadas. El trabajo de la OCDE sobre el EDBC (OCDE, 2010 - basado en Ellis et al, 2010) muestra una amplia variedad de usos, para las autoridades nacionales y locales, para los actores del sector privado, para las instituciones de investigación del país, para la comunidad internacional y para el público en general.

Panamá se enfrentará a temas únicos y específicos al desarrollar un EDBC; lo mismo que otros países. Pero también hay problemas que son comunes entre los países, incluyendo:

- Acuerdo sobre prioridades entre las distintas ramas de Gobierno,
- Datos fiables sobre los costos de mitigación, los impactos del cambio climático y las políticas de mitigación del cambio climático,
- Cómo abordar obstáculos a la implementación,
- Capacidad humana y financiera limitada.

5.7.12. ¿Qué elementos hay que tener en una estrategia de desarrollo con bajas emisiones de carbono (EDBC)?

Ninguna estrategia o fórmula específica puede ser seguida por todos los países. Un EDBC necesita ser adaptado a las circunstancias nacionales.

Dicho esto, algunos elementos que podrían ser parte integral de la EDBC panameña se pueden describir (OECD, 2010, y ECF y Climate Works, 2009): la visión, horizontes de tiempo para predicciones a largo plazo y acciones a corto plazo, evaluación de la situación actual, proyecciones de emisiones, sectores/actividades con potencial de mitigación y costos relacionados, proyección de adaptación y evaluación de la vulnerabilidad, programas y políticas prioritarias, financiación del EDBC, gobernanza y disposiciones institucionales, y superposición con las políticas y estrategias existentes.

La visión de los EDBC

La visión o metas de los EDBC es su mensaje central. Su objetivo es exponer lo que la estrategia pretende lograr, delineando la visión orientadora de largo plazo del país. La visión debe ser lo más amplia posible y debe tener como objetivo cubrir una proporción tan grande de emisiones como sea posible. Idealmente, los objetivos son para toda la economía. **Los objetivos pueden ser cualitativos y/o cuantitativos, pero hay que resaltar que los objetivos cuantitativos claros fortalecen la credibilidad de una EDBC.**

Horizontes de tiempo para predicciones a largo plazo y acciones a corto plazo

El horizonte de tiempo para la visión en los EDBC suele ser relativamente de largo-plazo: entre 15 y 40 años. A menudo se fijan hitos o metas concretas a corto y mediano plazo. Esto permite al país describir un objetivo a largo plazo menos detallado, pero vinculado a objetivos muy concretos de corto plazo, lo que ayuda a alcanzar los objetivos a largo plazo y a hacer claro el compromiso del Gobierno.

Evaluación de la situación actual

La comprensión de las emisiones de GEI actuales y de los indicadores socioeconómicos es necesaria para definir el objetivo y el camino a seguir para alcanzarlo. Esto significa que los datos históricos deben estar disponibles y las metodologías de recopilación de datos deben estar actualizadas. Además, es necesario seguir actualizando y aplicando estas metodologías para monitorear el progreso de los objetivos trazados en la visión.

Proyecciones de emisiones, sectores/actividades con potencial de mitigación y costos relacionados

Relacionado con el elemento mencionado anteriormente, la EDBC debe basarse en proyecciones de emisiones fiables y en el análisis del potencial de mitigación de GEI. La visión tiene que dejar claro lo que busca cambiar, y una herramienta útil para hacer eso es comparar dos escenarios: un escenario Business as Usual (BAU) y un escenario EDBC.

Mientras que los sectores de energía (generación de electricidad y transporte) y AFOLU son responsables de la mayoría de las emisiones de GEI en Panamá, esto no significa que otros sectores no deberían figurar en el EDBC nacional. Deben establecerse prioridades y dos de los elementos utilizados para determinar las prioridades de la estrategia deben ser: 1) emisiones totales de GEI por sector y 2) costo-efectividad de las políticas de mitigación del cambio climático. Ambos elementos apuntarían a los sectores de la energía y UT CUTS como sectores prioritarios para la acción a corto y mediano plazo.

Proyección de adaptación y evaluación de la vulnerabilidad

Si Panamá elige incluir la adaptación al cambio climático en su EDBC, también se necesitan proyecciones sobre cómo el cambio climático afectará a Panamá y cómo Panamá garantizará la resiliencia al cambio climático a través de políticas de adaptación.

Este elemento puede ayudar a involucrar a actores (incluido el público en general) y a identificar y priorizar las necesidades de adaptación.

Programas y políticas prioritarias

Como se mencionó anteriormente, las prioridades deben definirse en la EDBC, determinando qué sectores, áreas, actividades o tecnologías se enfocarán en el corto plazo, y cuáles se abordarán en una etapa posterior. Esto debería abarcar tanto la mitigación del cambio climático como la adaptación, y necesariamente implica la comparación de una amplia gama de potenciales políticas a implementar.

Estas prioridades deben integrarse en la estrategia de desarrollo económico para identificar las sinergias y los co-beneficios, pero también las alternativas y los costos.

Este elemento debe abarcar políticas y programas específicos que serán priorizados y, si es posible, el calendario para la implementación de esas políticas y programas.

En el pasado, muchos países han basado su EDBC en medidas y programas existentes combinados con nuevas políticas. Algunos países, principalmente los países en desarrollo con menos ingresos, sólo han podido trazar políticas y principios a un nivel muy general (ECF y Climate Works, 2009). Panamá tiene la capacidad financiera y humana para describir las políticas previstas con un alto nivel de detalle, como lo demuestra el trabajo realizado para el Plan Nacional de Energía 2015-2050.

Financiación del EDBC

Las políticas y proyectos esbozados en los EDBC deben presupuestarse de una manera transparente, y este presupuesto (y necesidades de financiamiento) debe estar alineado con el presupuesto nacional para asegurar que las políticas presentadas sean financieramente viables. La comunicación transparente de los costos podría ser importante en la comunicación con los actores nacionales e internacionales.

Gobernanza y disposiciones institucionales

La EDBC también debe incluir una sección que detalle la gobernanza y los arreglos institucionales para la implementación y seguimiento de éste. Esto incluye la definición de las instituciones responsables de implementar las acciones. Ello proporciona claridad a las partes interesadas y a los responsables de la formulación de políticas, sobre cómo se reparten las responsabilidades entre los organismos gubernamentales.

En términos de gobernanza, la transparencia es importante. La EDBC y todos los análisis detrás de ésta deberían estar disponibles públicamente. Los autores deben poner de relieve cualquier brecha o laguna en los datos o análisis y resaltar dónde se necesita trabajo adicional para asegurar la comprensión del público de los temas. Esto también puede ser interesante para obtener apoyo internacional para, por ejemplo, la creación de capacidad para la recolección y análisis de datos.

Superposición con las políticas y estrategias existentes

La EDBC se superpondrá a políticas y medidas existentes, tanto directa como indirectamente. Cualquier medida de cambio climático actualmente en vigor debería ser incorporada en la EDBC para asegurar la coherencia, lo cual no debería ser un ejercicio desafiante, ya que es probable que la EDBC se construya sobre la base de medidas de cambio climático vigente y la experiencia adquirida en ellas.

Sin embargo, otras políticas y medidas superpuestas podrían ser más difíciles de abordar. Muchos otros planes y políticas son relevantes para una EDBC, incluyendo planes de desarrollo económico, estrategias de Desarrollo Sustentable, estrategias de desarrollo sectorial, estrategias de REDD+, Comunicaciones Nacionales y NAPAs. Estos, y tal vez incluso contratos existentes, podrían necesitar ser revisados para asegurar que sean consistentes con la visión y los objetivos del EDBC.

Ellos deben abordarse para reducir al mínimo el riesgo de duplicación de esfuerzos y de estrategias repetidas o conflictivas.

5.7.13. ¿Qué lecciones de otras jurisdicciones se pueden aprender en la preparación de EDBC?

Una serie de estudios sobre las lecciones que los países pueden aprender de otros países que participan en la redacción de una EDBC se han llevado a cabo. La OCDE (2010) realizó un análisis muy interesante basado en 7 estudios de caso: Guyana, Indonesia, Israel, México, Nigeria, Tailandia y el Reino Unido. Sus principales conclusiones se pueden encontrar en el Cuadro 29.

Algunas de estas lecciones son más relevantes para Panamá que otras, y ameritan una explicación.

En términos de lecciones de carácter técnico en el campo del conocimiento y los recursos disponibles, Panamá está avanzando. Como se puso de relieve en informes anteriores, actualmente no se dispone de datos fiables y completos sobre las emisiones procedentes de diversos sectores.

Los datos sobre emisiones y absorción en el sector UT CUTS fueron especialmente problemáticos. Sin embargo, entendemos que se han realizado y se siguen realizando esfuerzos significativos para corregir las deficiencias en los

datos y las metodologías de recopilación y análisis de ellos. La falta de datos fiables puede complicar a los encargados de formular políticas en Panamá, cuando intenten tomar decisiones políticas informadas.

Para la EDBC panameña es importante seguir mirando críticamente sus datos de GEI y seguir mejorándolos. Además, como las proyecciones se basan en suposiciones o variables imposibles de predecir, como el crecimiento económico o los precios de la energía, es importante considerar una gama de proyecciones basadas en estas incertidumbres.

En el plano político, Panamá necesita un debate de alto nivel sobre la priorización de las opciones políticas, los sectores a enfocarse y las posibles barreras para la implementación de políticas de bajo carbono en dichos sectores.

La EDBC necesita apoyo político al más alto nivel, no sólo cuando se lanza, sino también cuando se inicia su proceso. Esto ayudaría a conseguir el apoyo necesario y mantener a diferentes órganos gubernamentales centrados en el mismo objetivo: desarrollo con bajas emisiones de carbono.

Cuadro 30. Resumen de lecciones aprendidas en la preparación de estrategias nacionales de cambio climático y EDBC.

Fuente: OCDE, 2010.

	Técnico	Institucional	Política
Experiencia y recursos	● Construir una base analítica sobre el inventario de gases de efecto invernadero; ● Reunir y analizar datos fiables y oportunos sobre las emisiones, las opciones de políticas de mitigación y los impactos del cambio climático; ● Colaborar con expertos internacionales para mejorar los datos y su análisis; ● Considerar los supuestos subyacentes de datos y del análisis; ● Establecer sistemas para recopilar rutinariamente datos como un primer paso hacia la responsabilidad de rendición de cuentas.	● Involucrar a los responsables políticos de alto nivel para aumentar la conciencia y el apoyo.	● Identificar las opciones políticas prioritarias, las barreras a la implementación y los medios para abordarlas; ● Priorizar las políticas según el principio coste-eficacia.
Coordinación gubernamental	● Aprovechar las sinergias y minimizar la duplicación con otros informes y estrategias.	● Coordinarse con ministerios pertinentes con un liderazgo claro en áreas claves; ● Definir claramente roles y mandatos de políticas a través de diferentes ministerios y agencias gubernamentales; ● Coordinar el desembolso de fondos para orientar las acciones climáticas y las prioridades de desarrollo.	● Alinear las políticas con los objetivos de desarrollo para aumentar la participación y el apoyo (político y financiero); ● Utilizar la preparación de EDBC para identificar las metas de las políticas o diseñar planes para alcanzar los objetivos; ● Considerar las interacciones entre las políticas y los sectores; ● Mejorar y revisar EDBC con el tiempo; ● Delinear las fuentes de financiación, nacionales o internacionales.
Participación de las partes interesadas	● Obtener información fiable y oportuna a través de la interacción de las partes interesadas, y utilizar esta información a su vez para seguir colaborando con las partes interesadas.	● Involucrar a las partes interesadas de las empresas, organizaciones no gubernamentales y Gobiernos locales/regionales; ● Iterar con las partes interesadas para aumentar el compromiso; ● Proporcionar garantías y señales tempranas a las empresas;	● Involucrar a las partes interesadas, mejorar la comunicación y la actualización de EDBC

El apoyo de alto nivel puede aumentar la participación y la sensibilización tanto a nivel nacional como internacional. Además, el Ministerio de Finanzas debe estar fuertemente involucrado para asegurar que la EDBC esté directamente vinculada a las prioridades fiscales⁷³.

El establecimiento del MIAMBIENTE en 2015 fue una señal importante de que las cuestiones ambientales (incluido el cambio climático), son cada vez más importantes para

73 En Indonesia y Guyana, los propios Presidentes encabezan el Consejo Nacional sobre Cambio Climático y el Comité Directivo Multisectorial (respectivamente).

la agenda política nacional. Sin embargo, es posible que deban establecerse arreglos institucionales adicionales para reunir a los encargados de tomar decisiones de alto nivel para comenzar a redactar las prioridades de las políticas para el desarrollo con bajas emisiones de carbono. El establecimiento de comités interministeriales puede ayudar para reforzar la comunicación entre los ministerios relacionados con la redacción y la implementación de las EDBC⁷⁴.

74 Muchos países, como Bangladesh, Brasil, Chile, México y el Reino Unido, han establecido comités interministeriales.

5.7.14. ¿Qué medidas debe tomar la República de Panamá para construir su estrategia de desarrollo con bajas emisiones de carbono?

Para tener una EDBC sólida y confiable, Panamá necesita continuar su trabajo de evaluación de la situación actual de los niveles de emisiones sectoriales y proyecciones de a) los impactos (sociales, económicos y ambientales) de las políticas, y b) desarrollo económico futuro. Continuar creando capacidad humana para la recolección y análisis de datos sigue siendo una prioridad.

En el plano de la toma de decisiones, Panamá debe crear compromiso e involucramiento entre los responsables políticos de alto nivel y los principales interesados. Consenso sobre los grandes elementos de la visión detrás de la EDBC, podría producir un buen borrador para el debate con los interesados y el público, mientras que proporciona una base para el trabajo técnico. La elección de los sectores y las acciones de mitigación que serán las prioridades en el corto plazo, también serán muy útiles en este respecto. Como los sectores de generación de energía, transporte y AFOLU tienen el mayor potencial de mitigación del cambio climático en Panamá, en este momento, tiene sentido concentrarse en estos sectores en el corto plazo.

Para elaborar estos últimos puntos, un posible programa de trabajo podría ser:

- Finalizar la 3a Comunicación Nacional a la CMNUCC y los inventarios de GEI incorporados en ella.
- Establecer la estructura de Gobierno que asegure la construcción de un EDBC coherente y de toda la economía para el desarrollo económico de Panamá a largo plazo;
- Incluir en esta estructura de Gobierno una plataforma o comité de alto nivel, que tenga como objetivo, asegurar la cooperación entre los diversos ministerios para los cuales la EDBC es relevante. Este comité debe definir

la visión a largo plazo (por ejemplo, la neutralidad en carbono al año "x" o el 100% de electricidad renovable al año "y") y definir qué sectores deben ser priorizados a corto plazo. Estos dos elementos serían los elementos centrales de un primer proyecto de EDBC.

- Este proyecto podría entonces ser utilizado para tres propósitos:
 - análisis técnico sobre los posibles instrumentos políticos que se utilizarán;
 - consultas con las partes interesadas y participación pública;
 - obtención de apoyo internacional para la EDBC -tanto financiero como de creación de capacidad.

Estos tres propósitos se pueden lograr simultáneamente o, si no hay tiempo, en secuencia. Si se hace en secuencia, la retroalimentación de los tres procesos podría llevar al comité de alto nivel a revisar algunos de los aspectos de la EDBC antes de continuar. Lo cual podría conducir a una EDBC más detallada, ambiciosa y factible, con un fuerte apoyo público; pero tomará más tiempo y esfuerzo definirlo. También, implica que el comité de alto nivel debe estar abierto a los comentarios y a revisar las decisiones que ya se tomaron en el pasado

- Una vez reunidos los comentarios, se puede publicar la EDBC final. Su contenido y prioridades deben ser claramente comunicados, tanto a nivel nacional como internacional.

- La EDBC final no debe considerarse un documento terminado, sino que debe mantenerse con vida. La EDBC debe ser actualizada con nuevos datos tan pronto como estén disponibles, y el progreso en los objetivos y prioridades establecidos debe ser monitoreado. Una potencial herramienta para mantenerla viva, son informes anuales de actualización monitoreado el progreso y completando potenciales vacíos que no se pudieron llenar en las versiones anteriores. Alternativamente, una nueva versión actualizada podría publicarse cada año, 2 años o incluso 5 años. Una cuestión importante es seguir revisando el trabajo que se ha hecho.

Alternativamente, Panamá podría optar por dos documentos separados. Un documento que presente la visión política y los objetivos a largo plazo y un segundo documento técnico, más detallado, donde se explican y analizan los distintos objetivos y opciones del primer documento en términos de costos, oportunidad, impactos, etc. El formato de la EDBC es una decisión política que debe tomar el Gobierno de Panamá.

Existen algunos análisis preparados por otras organizaciones (especialmente OECD y ECF & Climate Works) que muestran un proceso típico para desarrollar una EDBC. La Figura 53 muestra un esquema simple de un proceso que podría ser seguido.



Figura 53. Hoja de ruta para la política de cambio climático.

Fuente: ECF y Climate Works, 2009.

Además, es bien sabido que casi todos los documentos de estrategia nacional que se examinaron subrayaban dos aspectos:

1. La participación de actores y agencias gubernamentales de muchos sectores en el desarrollo y la implementación de la estrategia y
2. La faceta dinámica de los documentos de estrategia: diseñados para ser revisados e incorporar avances en (1) ciencia, (2) acuerdos internacionales, (3) experiencias en el país con lo que funciona (y lo que no funciona) y (4) desarrollos tecnológicos.

Estos dos aspectos clave deben estar en el centro del desarrollo de la EDBC en Panamá.

Foto: Ivan Uribe

6. SISTEMA DE MRV Y EVALUACION DE LA ASISTENCIA FINANCIERA Y TECNOLÓGICA RECIBIDA Y DE NECESIDADES DE DESARROLLO DE CAPACIDADES.

6.1. Propuesta de Sistema de Monitoreo, Revisión y Verificación

La acción de mitigación de todo país, es una actividad que requiere la comprensión del comportamiento de muchos sectores en materia de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) en determinado año base, para que de esta manera se pueda planificar hacia el futuro como las mismas pueden ser redirigidas a un nuevo esquema de desarrollo que vaya en línea con los acuerdos internacionales que decidan los Estados Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). En la mayoría de las veces implementar y monitorear las metas acordadas bajo estas decisiones no es una tarea fácil para los países en vías de desarrollo; ya que las mismas se traducen, principalmente, en tener que renovar los sectores con nueva tecnología, la cual requiere de grandes inversiones o financiamiento que implica establecer nuevas estrategias, como lo son la de una economía baja en carbono, además de un sistema nacional de medición, reporte y verificación (MRV).

Con la adopción del Acuerdo de París por la 21-Conferencia de las Partes (COP21) CMNUCC, el nuevo régimen internacional de cambio climático para el período posterior a 2020 es ahora una realidad. Aunque muchos detalles operativos del nuevo tratado sobre el clima serán definidos en los próximos años, el mismo identificó los instrumentos claves para luchar contra el cambio climático y promover la adaptación, la resiliencia y el desarrollo con bajas emisiones de carbono, al menos en términos generales. Ante todo esto no hay que perder el enfoque de que el esquema bajo el Acuerdo de París (AP) es el de presentar acciones que nazcan de los países tomando en cuenta sus propias circunstancias nacionales.

Es importante señalar que las medidas de mitigación que reciban apoyo internacional se medirán, reportarán y verificarán a nivel nacional y serán objeto de medición, reporte y verificación internacional, así como las medidas que reciban apoyo nacional se medirán, notificarán y verificarán solamente a nivel nacional.

Panamá define el concepto de MRV como: Medición, Reporte y Verificación (o MRV como normalmente se abrevia), por otro lado, es un término que se usa exclusivamente en el marco de la CMNUCC, y trata específicamente de la forma en que los países deben recolectar, procesar y reportar la información sobre emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero, permitiendo así una verifi-

cación por un ente externo. Por lo tanto, los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero deben ser basados en información recolectada de una manera metodológicamente correcta y de forma transparente.

También se debe resaltar que la medición de un sector depende mucho de la calidad de la actividad de datos, debido a que estos pueden ser medidos o estimados dependiendo del sector, y los mismos son Reportados bajo los informes de las Comunicaciones Nacionales y los Informes Bienales de Actualización, entendiéndose que una parte clave de estos informes están compuesto por el Inventario de Gases de Efecto Invernadero y estos a su vez son Verificados cuando pasan por el análisis de Consulta Internacional, en donde se pide la aclaración de lo presentado en los informes.

Panamá definió dentro de su NDC dos sectores claves de su economía, como las primeras acciones claras en materia de mitigación. Estos son los sectores de generación eléctrica del sistema integrado y el sector de Uso de Tierra y Cambio de Uso de Tierras y Silvicultura (UT CUTS).

Para estos dos sectores Panamá ejecutará el siguiente modelo de Medición y Reporte para su posterior Verificación, a través del proceso del Análisis de Consulta Internacional (ICA por sus siglas en inglés) o por otro método en caso de que algunas de sus reducciones o absorciones vayan a ser transferidas internacionalmente como un resultado de mitigación o se busque un pago por resultado.

Sector de Generación Eléctrica

Panamá presenta en su NDC que "Las emisiones de este sub-sector pueden ser reducidas de dos maneras principales: 1) Por medio de la reducción del factor de emisión de la red eléctrica, y 2) mediante la disminución de la demanda, que impacta las necesidades de generación y la velocidad en la que debe ampliarse la red de generación eléctrica La Contribución Nacionalmente Determinada a la mitigación del sector energía en Panamá, será incrementar el porcentaje de generación eléctrica por medio de otras fuentes de energías renovables como solar, eólica y biomasa en un 30% en el 2050, con respecto al año 2014".

Traducir el aporte de Panamá a una métrica basada en tCO_2eq requiere de un ejercicio que dependerá de la composición de la matriz energética y de lo que la misma pueda significar en materia de reducción de emisiones. El plan de energía 2015-2050 fue recientemente preparado por el Gobierno Nacional y el mismo sirve de base para dirigir el sector de generación eléctrica, entre otros en materia de inversión, entendiendo que la ruta a seguir es la del escenario alternativo que ofrece una matriz energética más limpia como se pudo observar en capítulos anteriores.

Es difícil cuantificar con precisión el significado del compromiso de Panamá, pues las emisiones o reducciones del sector están directamente asociada a la generación en términos de Mwh y no a la capacidad instalada de las distintas plantas. El sistema de MRV considerará los datos de generación neta y el consumo de combustibles fósiles para calcular los distintos factores que integran el margen de operación, a la vez que tendrá el involucramiento del sector que deberá llevar este monitoreo de forma transparente, robusta y además consistente. El cálculo del Factor de Emisión está basado en el enfoque del método Simple Ajustado.

El control de las emisiones deberá hacerse por separado para la generación procedente de fuentes térmicas, así como para la generación procedente de energías renovables; lo cual facilitará el cálculo de los factores de emisión, también por separado.

Bajo este proceso Panamá estará en capacidad de reportar las emisiones de este sector en un Nivel 2, lo que incluso le permitiría introducir partes de sus reducciones en el mercado de carbono. Como parte de los arreglos interinstitucionales, será la Secretaría de Energía junto con la ASEP las responsables de medir y reportar estos datos ante el Ministerio de Ambiente para ser evaluados en el Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero.

Según este esquema, el tema de fugas queda considerado que es cero (0), por que las únicas emisiones que están asociadas a este sector son dadas por la construcción de los mismos, así como en el caso de las térmicas se tiene el de las emisiones por extracción de la fuente energética.

Los inventarios nacionales de GEI dados para los años 2005, 2010 y 2013 han sido analizados usando un Nivel 1 en este sector, sin embargo en los resultados se reporta el cálculo antes mencionado bajo un Nivel 2 y de ahí en adelante se seguirá calculando utilizando este proceso, el cual es mucho más transparente, robusto, consistente y más fácil de verificar.

Sector de Cambio de Uso de la Tierra, Uso de la Tierra y Silvicultura (UT CUTS)

El sector de UT-CUTS está estrechamente relacionado al tema de REDD+, en donde Panamá espera implementar proyectos en las cinco actividades descritas en el párrafo 70 de la Decisión 1/CP.16 del Acuerdo de Cancún.

De igual forma Panamá expresó claramente en su NDC de 2016 su compromiso de reforestar Un Millón de Hectáreas en 20 años, como parte de su contribución unilateral. Esta iniciativa es parte de la estrategia de REDD+ en la que el país todavía se encuentra trabajando su esquema de preparación e implementación.

En cuanto al sector de UT CUTS, Panamá presentó su NREF/NEF tal como lo establece la Decisión 13/CP.19 que trata de REDD+. Se espera que para el presente año (2018) se tenga todo este proceso culminado una vez haya sido revisado dentro de la CMNUCC y de esta manera también finalizar el proceso de la Medición y Revisión de los datos de este sector.

El proceso de Verificación de las acciones de Panamá, se dará tal como se establece dentro del marco del Proceso de Análisis de Consulta Internacional establecido por la CMNUCC, se está elaborando el sistema de Medición y Reporte, el cual deberá estar en línea con el INGEI de los años respectivos.

Panamá todavía se encuentra en un proceso de preparación y el próximo BUR conectará de forma más directa la Medición y el Reporte de sus acciones de mitigación con el INGEI, con la finalidad de ser más transparentes en sus acciones propuestas de mitigación bajo su primer NDC y los sucesivos.

En este reporte todo lo concerniente a la M y R de las acciones de Panamá están ligadas a las acciones de mitigación y se sigue analizando el nivel de dificultad para poder incorporar el de otros sectores no reportados en este primer informe Bienal. Dada esta realidad, Panamá sólo informa que el apoyo financiero para lograr estas metas está siendo consignado a los apoyos recibidos por parte del Fondo Mundial del Ambiente para la confección de la Tercera Comunicación Nacional y Primer Informe Bienal. Las necesidades financieras de Panamá serán definidas de mejor forma en el próximo BUR.

6.2. Asistencia financiera y tecnológica recibida y de necesidades de desarrollo de capacidades.

En Panamá se destacan dos elementos en los cuales el país ha hecho acciones concretas para integrar el cambio climático a las políticas económicas, sociales y ambientales. Primero, desarrollar un marco normativo para respaldar la implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) en el contexto socio-ambiental y segundo la relación de las finanzas públicas en Panamá con el cambio climático.

En el contexto internacional, la República de Panamá ratificó la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) mediante la Ley No. 10, de 12 de abril de 1995, y el Protocolo de Kioto mediante la Ley No. 88 de 30 de noviembre de 1998. En ambas leyes, se destacan los principios, acciones y mecanismos para la atención del cambio climático para un desarrollo sostenible. Desde el punto de vista nacional, la materia ambiental está definida a través de la Ley General de Ambiente Texto Único (Ley No. 41 de 1 de julio de 1998), la cual crea el Ministerio de Ambiente, definiendo los principios y lineamientos de la Política Nacional del Ambiente, así como los mecanismos institucionales para la gestión ambiental.

Otros hitos legales importantes son:

1. La creación de la Unidad de Cambio Climático y Desertificación, mediante el Decreto Ejecutivo No. 163 de 22 de agosto de 2006.
2. La aprobación de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), mediante el Decreto Ejecutivo No. 35 de 26 de febrero de 2007.
3. La conformación del Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá (CONACCP), el cual cuenta actualmente con 27 instituciones, a través del Decreto No. 1 del 9 de enero de 2009.
4. El desarrollo de Comunicaciones Nacionales y la formulación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático de Panamá (ENCCP) que fomenta un cambio transformacional en el modelo de desarrollo panameño en el sentido que se abordan los efectos adversos del cambio climático por medio de planes y proyectos de adaptación y mitigación.

En términos de Comunicaciones Nacionales, Panamá ha presentado la Primera (2000) y Segunda (2011) Comunicación Nacional ante las Partes, así como su Contribución Nacionalmente Determinada a la Mitigación del Cambio Climático (2016) Así como la Tercera Comunicación Nacional y el Primer Informe Bianual de Actualización, próximos a presentarse en el 2018.

En la actualidad, tanto los instrumentos de regulación, actividades y medidas en materia ambiental que el Ministerio de Ambiente promueve como política de Estado tanto en adaptación como mitigación al cambio climático, permiten la articulación de la Política Nacional de Cambio Climático con las medidas que Panamá requiere para reforzar la capacidad de reducir los impactos por desastres, aumentar la resiliencia ante los cambios del clima, y la mitigación de estos efectos. En este punto, se destaca como instrumento nacional la Ley No. 7 del 11 de febrero de 2005, que reorganiza el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), así como la promulgación de la Ley 44 de abril de 2011⁷⁵, la cual busca promover mayormente la energía eólica y la diversidad en las fuentes de energía renovable. También cabe destacar los esfuerzos de la Secretaría de Energía en cuanto a la utilización de fuentes de energía renovable (eólica, solar), y de MiAMBIENTE para impulsar.

De esta forma, se asegura una coherencia entre el abordaje de la gestión para la reducción del riesgo de desastres y el uso de energía renovable con la política de Gobierno en torno al cambio climático. Un ejemplo claro de acciones en este sentido es el programa de AxM que impulsa MiAMBIENTE en conjunto con el MIDA, ANCON, ANARAP y la Cámara de Comercio e Industrias de Panamá.

Otro punto importante es la inclusión en el MEF de una Unidad Ambiental como parte de su estructura orgánica y bajo la Dirección de Políticas Públicas del Viceministerio de Economía. Esta unidad es la que representa a su vez al MEF en el marco del CONACCP.

75 Secretaría Nacional de Energía (2011). Ley No. 44. Abril 25-2011.

6.2.1. Asistencia Tecnológica y Financiera recibida.

Panamá ha implementado la cooperación de diversas fuentes nacionales e internacionales canalizadas por medio de proyectos comprendidos entre el 2010 al 2016, que suman un monto total de B/.1.172 millones. Estos fondos se distribuyen, en rubros específicos como proyectos de fortalecimiento de capacidades, actividades de talleres de capacitación, reuniones sectoriales y multisectoriales. Se estima⁷⁶ que un 20% ha sido orientado al fortalecimiento de las capacidades institucionales nacionales.

En este marco, los proyectos ejecutados han sido enfocados en áreas como biodiversidad y ecosistemas, adaptación y aumento de la resiliencia, la gestión de riesgos de desastres y la mitigación al cambio climático. Cabe mencionar que la mayor cantidad de fondos provienen de entidades como la Comunidad Andina de Fomento (CAF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Cabe señalar con la misma importancia, las instituciones o entidades que también han cooperado con recursos financieros:

- La Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT),
- La Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA).
- La Corporación Andina de Fomento (CAF).
- El Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- El Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo Mundial del Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés).
- Fondo de Adaptación.
- Las cooperaciones bilaterales (USAID, UNION EUROPEA EuroCLIMA+, JICA, Forest Carbon Partnership Facility y UNREDD).

Particularmente, la SENACYT dentro de su programa de Investigación y Desarrollo ha financiado proyectos relacionados al cambio climático dentro de diversas áreas de conocimiento (Ingeniería, Biodiversidad y Ecología) que suman alrededor de B/.400.000 (Cuadro 31). Por su parte, la OIEA a través de su programa ARCAL, lleva a cabo programas regionales para compartir aplicaciones de tecnología nuclear en mediciones ambientales. Entre estos proyectos se tiene el Proyecto RLA7020 "Estrategia de muestreo y análisis para la reconstrucción de tendencia de la acidificación del Caribe a través de técnicas isotópicas y nucleares".

⁷⁶ Informe de Consultoría sobre "Asistencia Tecnológica y Financiera recibida por Panamá para la atención del Cambio Climático", entregado a MIAMBIENTE en Diciembre de 2017.

Cuadro 31. Proyectos avalados por SENACYT para el período 2010-2015, relacionados directamente con Cambio Climático.

Fuente: SENACYT, 2017.

Proyecto	Área	MONTO (Mill. USD)	Año
COL10-052. Composición y almacenaje de carbono en bosques secundarios del Centro de Panamá	Biodiversidad y Ecología	0,088	2010
FID16-030. Análisis de flujos de CO ₂ y vapor de agua en un ecosistema de manglar en la bahía de Panamá	Ingeniería	0,120	2016
INF10-025. Equipamiento de un laboratorio natural húmedo con instrumentos de medición de flujo de carbono a nivel de planta y suelo para el desarrollo de investigaciones aplicadas en eco-hidrología	Infraestructura	0,172	2010

En cuanto a la CAF, ésta ha facilitado alrededor de B/.914 millones (CAF 2017) los cuales se encuentran en diversas fases ya sea aprobado, en desembolso o desembolsado (Cuadro 32). Esta cooperación se ha orientado en áreas estratégicas nacionales, tales como: transporte, recursos hídricos, incluyendo la gestión integrada de cuencas hidrográficas y la reducción del riesgo ante desastres naturales.

Cuadro 32. Proyectos aprobados (A), en desembolso (ED) y desembolsado (D) por CAF para Panamá para el período 2010-2015.

Fuente: CAF.

Proyecto	Área	MONTO Mill USD	ESTATUS	FECHA	CC	AD	MIT	GRD
Programa Sectorial de Enfoque Amplio para el Transporte	Transporte	115.0	A	16-11-15	Si		Si	
Saneamiento Bahía de Panamá F2	Recurso hídrico	176.0	D	20-07-11	Si		Si	
Programa de Inversiones para el Sector de Agua y Saneamiento de la Provincia de Panamá	Recurso hídrico	100.0	ED	20-07-11	Si		Si	
Metro de Panamá	Transporte	400.0	D	20-07-11	Si		Si	
Facilidad regional de financiamiento para la atención inmediata de emergencias ocasionadas por fenómenos naturales	Desastres Naturales	13.0	D	15-07-11				Si
Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá	Recurso hídrico	120.0	D	18-10-10	Si		Si	

Leyenda: CC=Cambio Climático, AD=Adaptación, MIT=Mitigación, GRD=Gestión de Riesgo de Desastre. Mill USD: Millones de dólares.

Por su parte el BID ha financiado entre los años 2010 y 2017 por B/.226,4 millones relacionados al Medio Ambiente y Desastres Naturales. De estos, siete proyectos por un monto de B/.205,3 millones están específicamente relacionados al cambio climático (Cuadro 33). Los otros 5 proyectos que suman B/.21,1 millones se orientan al área de Desastres Naturales. Además, se han aprobado bajo la administración actual de Gobierno, un monto de B/.120,51 millones para la ejecución de cuatro proyectos que atienden necesidades nacionales en materia de Agricultura y Desarrollo Rural, ocho proyectos en el área energética y 13 proyectos en el área de agua y saneamiento. Finalmente, cabe agregar que el BID por medio de su programa "Ciudades Emergentes y Sostenibles" ha implementado proyectos por un monto total de B/.650.000 en la ciudad de Panamá.

Cuadro 33. Proyectos aprobados por el BID relativos al Medio Ambiente y Desastres Naturales entre 2010 y 2017.Fuente: BID (<http://www.iadb.org/en/projects/project-procurement,8148.html>)

Proyecto	Monto Mill USD	Fecha	CC	AD	MIT	GRD
Aumento de resiliencia para manejar los efectos del Cambio Climático en el Golfo.	0.5	12-05-16	Si	Si		
PROADAPT 2 - Aumento de Resiliencia para Manejar los Efectos del Cambio Climático en el Golfo de Montijo, Panamá.	0.15	12-05-16	Si		Si	
Asistencia de Emergencia por Contaminación del Río La Villa.	0.2	10-07-14	No			Si
Apoyo al Uso de Capital Natural de la Reserva Natural Punta Patiño por Empresas.	0.5	01-03-13	No			
Asistencia de Emergencia por Inundaciones y Deslizamientos en Panamá Oeste.	0.2	03-12-12	No			Si
Apoyo en las Capacidades de Gestión de Riesgos de Desastres en Inversión Pública	0.01	19-09-12	Si			Si
Programa de Reducción de Vulnerabilidad por Desastres Naturales y Cambio Climático II.	100	30-05-12	Si	Si		
Programa de Reducción de Vulnerabilidad por Desastres Naturales y Cambio Climático I.	100	03-10-11	Si	Si		
Conservación de Biodiversidad a través de Ecoturismo de Bajo Impacto en el SINAP.	4	15-06-11	Si		Si	
Apoyo a Preparación del Programa de Reducción de la Vulnerabilidad ante el Riesgo de Desastres Naturales y Cambio Climático.	0.65	01-06-11	Si	Si		
Programa de Emergencia para Respuesta Inmediata por las Inundaciones en Panamá.	20	11-04-11	No			Si
Asistencia para emergencia por inundaciones y deslizamientos en el distrito de Colón.	0.2	17-12-10	No			Si

Leyenda: CC=Cambio Climático, AD=Adaptación, MIT=Mitigación, GRD=Gestión de Riesgo de Desastre. Mill USD: Millones de dólares.

Otra fuente de financiamiento ha sido el PPD de GEF, el cual desde el 2006 ha ejecutado alrededor de 145 proyectos por un monto de B/.3,1 millones. De estos 52 proyectos por B/. 1,5 millones son de la fase operacional entre los años 2011-2014 (Figura 54). Así también, el Fondo de Adaptación, que tiene actualmente al Banco Mundial como fideicomisario ha adjudicado dos proyectos en Panamá por un monto cercano a los B/.10 millones.

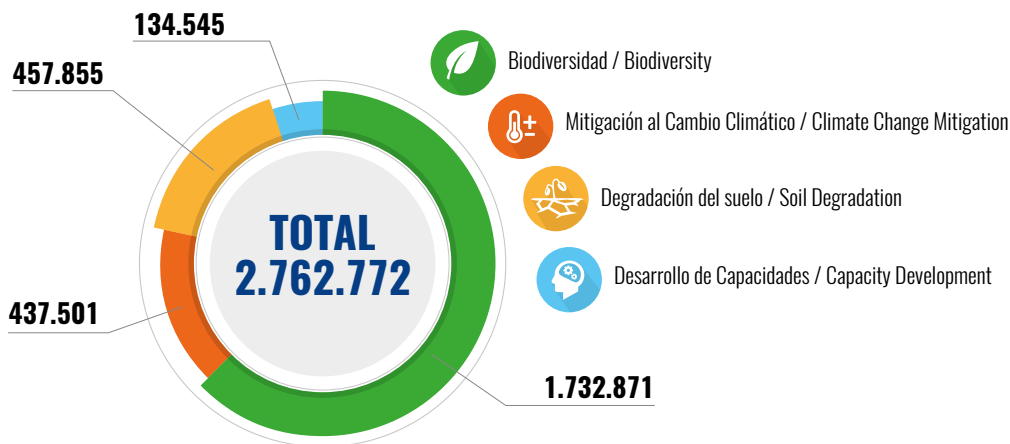


Figura 54. Monto total (en dólares americanos) en proyectos por áreas estratégicas nacionales, avalados por el Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) de GEF en Panamá, para el período 2010-2016. Fuente: Elaboración propia en base a datos del GEF.

Entre las Cooperaciones Bilaterales más importantes a destacar en materia de cambio climático, resiliencia y gestión de riesgo de desastres se tienen las recibidas por medio de:

1. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)
2. Unión Europea, por medio de EuroClima+
3. Gobierno de Japón

Para el caso de USAID, se han aportado recursos financieros a través de diversas agencias, para Programas de Protección Ambiental por un monto de B/.18,1 millones entre los años 2010 a 2016 (Cuadro 34). En cooperación de la Unión Europea destaca la solicitud para apoyo técnico de Panamá a la CEPAL en el marco del Programa EUROCLIMA en cuanto a opciones y repercusiones de la aplicación de un sistema de permisos comercializables de reducción de emisiones carbono en Panamá. (<https://www.cepal.org/es/euroclima/apoyo-paises>).

Cuadro 34. Programas de protección ambiental en relación al total de la ayuda brindada por Estados Unidos. Fuente: Elaboración propia con información de USAID de <https://explorer.usaid.gov/cd/PAN>

Año	2010	2011	2012*	2013	2014	2015	2016
Tipo de ayuda (millones de USD)							
Programas de Protección Ambiental	5,3	5,2	1,7	1,5	1,6	1,4	1,4
Total	36	31	22	14	13	21	25
% del Total	14,3	16,8	7,7	10,7	12,3	6,7	5,6

*Año en que USAID concluye sus operaciones en Panamá

En el marco de la cooperación japonesa a través de la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA por sus siglas en inglés) destacan los siguientes proyectos de cooperación técnica relacionados con la adaptación y mitigación al cambio climático: i) Participación comunitaria en el Desarrollo y Manejo Integrado de la subcuenca del Lago Alhajuela (2006-2011); ii) Mejoramiento del manejo de aguas servidas en el área metropolitana de Panamá (2015-2018) y iii); Desarrollo de Capacidades para el Manejo de riesgos de desastres en Centroamérica (2015-2020).

6.2.2. Observación sistemática del clima y acciones en educación

Es de gran importancia considerar que tanto la variabilidad climática interanual, como las proyecciones de cambio climático, deben ser consideradas para la planificación estratégica del desarrollo en Panamá. En ese sentido, la ocurrencia de los eventos extremos (períodos de lluvias intensas y de sequía) merece un tratamiento especial que asegure la mejor comprensión posible sobre dichos fenómenos. Tan solo en recientes estudios nacionales sobre las variables hidroclimáticas hacia finales del siglo XXI, se conoce que con excepción de la región Oeste del país (Chiriquí y Bocas del Toro), se podrían presentar condiciones de incrementos en la precipitación que podrá traducirse como una mayor escurrimiento para todo el país.

Sin embargo, con excepción de la Cuenca del Canal de Panamá, la capacidad de monitoreo sistemático debe ser mejorada a fin de conocer el comportamiento cotidiano de las variables hidrometeorológicas, así como permita brindar una mayor certidumbre en las predicciones del clima y la calibración de los modelos numéricos utilizados para las proyecciones. Lo antes dicho, representa un punto de interés y valor relativo al momento de proveer recomendaciones a los diversos tomadores de decisiones.

En este sentido, cabe resaltar el esfuerzo plasmado en materia de recursos por parte del PNSH. Por ejemplo, en la meta 2 (Agua para el crecimiento socioeconómico inclusivo) para la cuenca del Canal ya se han perfilado a corto, mediano y largo plazo un apoyo para tareas de vigilancia de caudales y variables hidrometeorológicas por B/.10, B/.15 y B/.50 millones.

Sin embargo, aún representa un reto el extrapolar esas acciones para el resto del país, ya que para actividades de Monitoreo hidrológico y meteorológico nacional que involucra las 51 cuencas hidrográficas restantes, se destinan B/. 3 millones a corto plazo.

Por otra parte, resultan relevantes los esfuerzos por promover una mayor educación profesional sobre el cambio climático. A saber, para el periodo 2010- 2016, se han publicado 10 artículos científicos en revistas indexadas internacionalmente, de los cuales cinco tuvieron la participación de investigadores nacionales. Igualmente, se publicaron dos capítulos de libros con relación al tema por profesionistas panameños.

La Academia, por su parte, por medio de la Universidad Tecnológica de Panamá ha hecho aportes concretos y relacionados a la problemática de los efectos del cambio climático en la gestión de los recursos hídricos, generando tres tesis de grado, la inclusión de la materia de cambio climático y desarrollo sostenible en varios programas de ingeniería, así como el desarrollo de talleres en distintas disciplinas que abordan la temática de interés con otros aspectos de relevancia nacional. De la misma manera, CATHALAC ofrece cursos, talleres de formación técnica especializada y un diplomado en Cambio Climático, donde profesionistas nacionales y de otros países de la región latinoamericana han ampliado sus conocimientos.

6.3. Actividades relacionadas a la transferencia de tecnologías para la atención del cambio climático

Panamá ha sido parte de un esfuerzo internacional para la Evaluación de Necesidades Tecnológicas (ENT) para la adaptación y mitigación al cambio climático.

Este proyecto es parte del Programa Estratégico de Transferencia de Tecnología, el cual está diseñado para apoyar a una serie de países para llevar a cabo las ENT en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

En Panamá, la ENT inició en febrero de 2015 siendo uno de los ocho países latinoamericanos en realizar las evaluaciones nacionales en el sector de los recursos hídricos, subsector de agua potable (adaptación) y en el sector de transporte (mitigación). El objetivo principal del proyecto de la ENT es ayudar a los países participantes en identificar y analizar las necesidades tecnológicas en sectores que sean prioritarios para la atención del cambio climático. Panamá, logró culminar dicha evaluación con Planes de Acción Tecnológicos en sincronía con las necesidades nacionales, aportando así a la resiliencia climática.

La finalidad del proceso es formar la base para una cartera de proyectos y programas de tecnologías ambientalmente aceptadas, que a su vez, faciliten tanto la transferencia como el acceso a las tecnologías ecológicamente racionales, así como los conocimientos y habilidades en la aplicación del artículo 4.5 de la CMNUCC. (MiAMBIENTE, 2017a)

Los procesos de la ENT implicó:

- La identificación y priorización, por medio de procesos participativos, de tecnologías que puedan contribuir a las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, cumpliendo con prioridades nacionales de desarrollo sostenible;
- La identificación de las barreras que impiden la adquisición, despliegue y difusión de tecnologías priorizadas; y
- El desarrollo de Planes de Acción de Tecnología (TAP, por sus siglas en inglés), incluyendo ideas de proyectos y especificando actividades y marcos habilitantes para superar los obstáculos y facilitar la transferencia, adopción y difusión de las tecnologías priorizadas en los países participantes.

En este proceso, las Partes que son países desarrollados apoyarán el desarrollo y el mejoramiento de las capacidades y tecnologías endógenas de las Partes que son países en desarrollo. Otras Partes y organizaciones que estén en condiciones de hacerlo podrán también contribuir a facilitar la transferencia de dichas tecnologías.

Como parte de su proceso, la ENT ha contado con el CONACCP como el marco institucional para el diálogo y coordinación. La atención del sector de recursos hídricos, subsector de agua potable y saneamiento del sector de los recursos hídricos, fue escogida por ser de prioridad estratégica para el Estado Panameño en términos de seguridad hídrica, retos ante el clima y los riesgos relacionados al agua. Por su parte, el subsector transporte fue seleccionado por representar un aporte importante de emisiones de gases de efecto invernadero, de acuerdo a los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero reflejados en las Comunicaciones Nacionales de Panamá ante la CMUNCC.

Este proyecto se ha enfocado, para su aplicación, en la región del Arco Seco de las provincias centrales, al ser un sitio de interés relativo ante la reciente problemática relacionada con la calidad y cantidad de agua y la variabilidad climática cada vez más agudizada por la ocurrencia del fenómeno de El Niño en esta zona. Por su parte, el subsector transporte se enfocó en la Ciudad de Panamá considerando el potencial aporte a la movilidad y planificación urbana (MiAMBIENTE, 2017a).

Para cada uno de los sectores analizados⁷⁷, se identificaron un grupo de tecnologías (Cuadro 35) que incluso han sido priorizadas utilizando criterios para la adaptación al cambio climático, el desarrollo y el fomento de nuevas alternativas tecnológicas.

Así también, el ENT destaca las necesidades y retos por superar en Panamá para la implementación de las tecnologías previamente identificadas (MiAMBIENTE, 2017b). Dichas necesidades se han expresado en términos relacionados con factores institucionales, económicos y financieros, de mercado, políticas y de regulación, así como de conocimiento pleno y de capacidad humana.

⁷⁷ Al momento de este informe, se concluía la etapa final del proyecto de la ENT (fase III, relativa a la elaboración de Planes de Acción de Cada tecnología). Comunicación con CATHALAC, 25 de septiembre de 2017

Igualmente, el ENT en Panamá ha generado planes de acción tecnológicos (TAP, por sus siglas en inglés) tanto para la adaptación como mitigación, los cuales marcan la pauta a seguir al establecer objetivos, actividades, tiempos y costos asociados. Cada TAP, se han planteado acciones que incluso tendrán un alcance mayor para los objetivos planteados, de tal forma que contribuirán a otras tecnologías para su eventual consideración e implementación.

Cuadro 35. Tecnologías identificadas como más factibles en función de los criterios utilizados en el proyecto ENT en Panamá, para la adaptación y mitigación al cambio climático.

Fuente: Informe de ENT, 2017 (MIAMBIENTE, 2017a)

Número	Opción Tecnológica
Línea de adaptación: Sector Recursos Hídricos, subsector de agua potable y saneamiento	
*1	Elaboración de balances hídricos en cuencas prioritarias como aporte a la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y Cambio Climático.
*2	Elaboración de normativa (metodología y procedimientos hidrogeológicos) para identificar, delimitar y clasificar los acuíferos del país.
*3	Desarrollo de manual técnico para realizar proyectos de recarga artificial de acuíferos (metodología y procedimientos)
4	Evaluación del impacto de la intrusión salina en los acuíferos costeros y la delimitación de zonas vulnerables a contaminación por salinización.
5	Identificación y planificación de acciones para el control de avenidas ante crecidas por eventos de lluvia intensa para su aprovechamiento
Línea de mitigación: Sector de energía, subsector de transporte.	
*1	El uso de combustibles alternativos como el bioethanol.
*2	La introducción de trenes eléctricos con frenado regenerativo.
*3	La introducción de vehículos más eficientes, en específico vehículos eléctricos.
4	La reducción de las necesidades de viaje.
5	El establecimiento de un programa integral de educación sobre seguridad vial a todos los niveles escolares y sociales.

* Opciones tecnológicas escogidas para la elaboración de planes de acción.

6.4. Sobre acciones adicionales para consolidar los esfuerzos de atención del cambio climático.

La cooperación recibida por Panamá para la atención del Con lo anterior, en conjunto con las acciones emprendidas por el Estado, es posible asegurar una mayor efectividad en el mediano y largo plazo sobre las inversiones nacionales desde la perspectiva de protección contra el clima.

Cambio climático ha permitido superar obstáculos y necesidades apremiantes a la luz tanto de la realidad nacional ante los retos ambientales como de los compromisos ante la CMUNCC.

No obstante, para afrontar los cambios globales en todo su contexto en Panamá, incluyendo los retos adicionales del desarrollo, aún existen áreas donde la consolidación de esfuerzos y la sostenibilidad de las acciones serán claves para una mayor resiliencia. Por ejemplo, dichas áreas de acción a considerar son:

1. Investigación científica sobre los efectos del cambio climático a nivel local, en todos los sectores económicos que contribuyen con el desarrollo de Panamá.
2. El monitoreo sistemático de los efectos de cambio climático, incluyendo los cambios de la variabilidad interanual,
3. La programación estratégica multisectorial y planes de inversiones en función de las acciones necesarias para la atención del cambio climático en sectores estratégicos tales como el energético, agricultura, transporte y manejo del recurso hídrico.

Adicionalmente, resulta importante recuperar, mantener y replicar las buenas prácticas obtenidas sobre las distintas evaluaciones de las opciones de adaptación y mitigación para el fortalecimiento de sectores económicos a nivel nacional.

Con lo anterior, en conjunto con las acciones emprendidas por el Estado, es posible asegurar una mayor efectividad en el mediano y largo plazo sobre las inversiones nacionales desde la perspectiva de protección contra el clima.

De igual manera es importante la formulación y promoción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático de Panamá (ENCCP), promovida por MiAMBIENTE. Esta estrategia se perfila para considerar tres pilares básicos: i) Adaptación, ii) Desarrollo de Capacidades y Transferencia de Tecnología y iii) un Desarrollo bajo en emisiones. Con ello, permitirá establecer la coherencia debida entre las acciones sectoriales emprendidas o por realizarse en el futuro cercano, así como posicionar a Panamá ante la lucha contra el cambio climático.

Finalmente, el seguimiento y continuidad de las acciones mencionadas, así como aquellas por establecerse, resultarán en gran beneficio para la atención efectiva del cambio climático. En ese sentido, ejemplos como el PNSH instrumento estratégico de largo plazo que busca asegurar el desarrollo de Panamá ante la seguridad hídrica, debe ser acompañado y revisado con cierta periodicidad para mantenerlo actualizado en cuanto a necesidades internas, como a la necesidad de adaptación frente a cambios en la magnitud de los efectos esperados por el Cambio Climático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Circunstancias nacionales

ANAM, (2002). Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá, 2002.

_____, (2004). [Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en Panamá. Panamá, 2004.](#)

_____, (2008). Modelo Forestal Sostenible para la Restauración de Cuencas Hidrográficas y Áreas Protegidas. Panamá, 2008.

_____, (2010). Cuarto Informe Nacional del Estado y la Riqueza de la Biodiversidad en Panamá, ante el Convenio de Diversidad Biológica. 2010.

_____, (2011). Plan Nacional de Gestión Integrada de Recurso Hídricos de la República de Panamá 2010-2013. Panamá, 2011.

_____, (2011). Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 2011.

_____, (2014). Informe GEO Panamá 2014. Informe del estado del ambiente. Panamá, 2014.

Arosemena, Aracelis. Avances a nivel político y estratégico en la adaptación al cambio climático. Global Water Partnership Central America (GWP-CA). 2015.

Bouroncle, C.; Imbach, P.; Läderach, P.; Rodríguez, B.; Medellín, C.; Fung, E. La Agricultura de Panamá y el Cambio Climático: ¿Dónde están las prioridades para la adaptación? Centro de Investigación Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 2014.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Información sobre cambio climático: Manual de usuario para las directrices sobre comunicaciones nacionales de las partes No-Anexo I de la CMNUCC. 2004.

ETESA, (2001). Datos del Balance Hídrico Superficial de Panamá 1971-2001. Panamá, 2001.

_____, (2016). Descripción General del Clima de Panamá. En línea (revisado el 21 de marzo del 2016). Disponible en: http://www.hidromet.com.pa/clima_Panamá.php.

_____, (2016) a. Mapa Hidrogeológico de Panamá, Escala 1:1,000,000. 2009. En línea (revisado el 28 de marzo del 2016). Disponible en: http://www.hidromet.com.pa/documentos/Nota_Explicativa_Hidrogeologico.pdf

Fundación PA.NA.M.A. Informe sobre el estado del conocimiento y conservación de la biodiversidad y de las especies de vertebrados en Panamá. 2007.

Fundación Unidos por la Educación en Panamá (FUNDESPA)-UNICEF. La Educación en Panamá: 5 Metas para Mejorar. 2013. Disponible en la siguiente dirección electrónica: http://www.unicef.org/Panamá/spanish/Estado_de_la_Educaci_2013_Unidosxlaeducacion.pdf

Global Water Partnership Central America (GWP-CA). Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: Hacia una Gestión Integrada. Honduras, 2011.

Gobierno de la República de Panamá. Plan Estratégico de Gobierno (PEG) 2015-2019: "Un Solo País". 2014.

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la Contraloría General de la República de Panamá. Panamá en cifras, año 2010-2014: Algunas Características de la División Político-Administrativa de la República de Panamá por Provincia, Comarca Indígena y Distrito, año 2014. En línea (revisado el 21 de marzo de 2016) disponible en: https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P6991aPC_2010-14-algunas%20caract.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la Contraloría General de la República de Panamá. Diagnóstico de la Población Indígena de Panamá. Censo Nacional 2010, XI de Población y VII de Vivienda. Disponible en la siguiente

dirección electrónica: http://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P6571INDIGENA_FINAL_FINAL.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la Contraloría general de la república. Situación Demográfica: Estimaciones y Proyecciones de la Población Total del país, por sexo y edad: años 1950-2050. Boletín no. 13. 2012. Disponible en la siguiente dirección electrónica: <https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P6901Envejecimiento%20Demogr%C3%A1fico%20en%20Panam%C3%A1,%20per%C3%ADodo%201960-2050.pdf>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) de la Contraloría General de la República de Panamá. Estadísticas vitales. Volumen III. 2010.

Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC). Perfil de país: República de Panamá, Nicaragua, 2010.

Ministerio de Salud (MINSa). Indicadores Básicos de Salud en Panamá. 2014.

Ministerio de Salud (MINSa): Dirección Nacional de Planificación. Situación de Salud en Panamá, 2013.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Informe Regional: América del Sur, Centroamérica y Caribe -2015. En línea (revisado el 28 de marzo del 2016). Disponible en: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/pan/indexesp.stm

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). ATLAS de desarrollo humano local: Panamá 2015. 2015.

Programa ONU-REDD. La superficie boscosa y tasa de deforestación en Panamá. Panamá, 2015.

Trejos, Noel. Recursos Hídricos Panamá 2011. Tecnológico de Monterrey, Centro del Agua para América Latina y el Caribe. Panamá, 2011.

Estudio de Vulnerabilidad que incluya las medidas de adaptación recomendadas para los sectores vulnerables identificados

Escenarios climáticos

Alianza Clima y Desarrollo, 2012: "La Gestión de Riesgos de Eventos Extremos y Desastres en América Latina y el Caribe: Aprendizajes del Informe Especial (SREX) del IPCC", pág. 6-25. Publicado electrónicamente y disponible en www.cdkn.org/srex.

ANAM – PNUMA. 2011. Plan de Manejo de la Cuenca del Río Tabasará para la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Autoridad Nacional del Ambiente – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Producto de la consultoría: "Formulación del Plan de Manejo de las Cuencas de los Ríos Chucunaque y Tabasará". Realizada por el Consorcio: Consultores Ecológicos Panameños, S. A. (CEPSA), y el Grupo para la Educación y el Manejo Ambiental Sostenible (GEMAS). Panamá, República de Panamá. 197 pp. http://www.MIAMBIENTE.gob.pa/images/stories/documentos_hidricos/Plan-Manejo-del-Rio-Tabasara.pdf

_____, 2001. Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Para consultar http://www.MIAMBIENTE.gob.pa/images/stories/documentos_CC/documentos/Primera-Comunicacion.pdf

_____, 2010 Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Para consultar <http://unfccc.int/resource/docs/natc/pannc2.pdf>

_____, 2011. Atlas ambiental de la República de Panamá. Para consulta <http://www.oceandocs.org/handle/1834/7995>

Armenta, Porras, Guillermo (2013) Análisis detallado del efecto foehn generado por la cordillera Oriental en el alto Magdalena (Huila y Tolima). Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Ciencias Meteorológicas. Universidad Nacional de Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu>

co/11389/1/194144.2013.pdf

BID, (2011). Diagnóstico de la Vulnerabilidad al Impacto de Amenazas Naturales, informe preparado por Haris E. Sanahuja, Panamá.

CATHALAC, (2016): Una nueva Regionalización Climática de Panamá como aporte a la seguridad hídrica, trabajo de la División de Investigación Aplicada y Desarrollo. Panamá. ISSN en trámite

GWP (2011) Situación de los Recursos Hídricos en Centroamérica: hacia una gestión integrada. Generado por la Asociación Mundial para el Agua, capítulo Centroamérica (GWP Centroamérica), con el apoyo del Programa de Desarrollo de Zonas Fronterizas en América Central (ZONAF), de la Unión Europea (UE) y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). Tegucigalpa Honduras.

Hidrometeorología de ETESA, open data http://www.hidromet.com.pa/clima_Panamá.php

Hidrometeorología de ETESA. 2016. Boletín N° 4 - 3/4/2016.

<http://www.hidromet.com.pa/boletines.php?fecha=2016-04-&id=4&mes=04&ano=2016>

Hidalgo, H.G. and Alfaro, E.J. (2014) Skill of CMIP5 Climate Models in Reproducing 20th Century Basic Climate Features in Central America. International Journal of Climatology, 35, 3397-3421.
<http://dx.doi.org/10.1002/joc.4216>

IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza. Para consulta

https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf

Landsea Christopher W. 1993. A Climatology of Intense (or major) Atlantic Hurricanes. Monthly Weather Review. Vol 121.
http://www.aoml.noaa.gov/hrd/Landsea/Landsea_MWRJune1993.pdf

Landsea, C., (1993). A climatology of intense (major) Atlantic Hurricanes, Monthly Weather Review, Vol, 12, 1703-1713.

Leon G, J. Zea, J. Eslava. (2000): Circulación general del trópico y la Zona de Confluencia Intertropical en Colombia. Meteorol. Colomb. 1:31-38. ISSN N 0124 -6984. Santa Fe de Bogotá, D.C. Colombia.

http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/content/geociencias/revista_meteorologia_colombiana/numero01/01_05.pdf

_____, and Michio Y. 1995. Mixed Rossby-Gravity Waves Triggered by Lateral Forcing. American meteorological Society. Vol 52. Nro. 9.

_____, V., J. Amador y S. Medina, (1999). The Mid Summer Drought Over Mexico and Central América, American Meteorological Society, Vol. 12, 1577-1588.

_____, V., y M. Yanai (1995). Mixed Rossby-Waves Waves triggered by lateral forcing, Journal of Atmospheric Science. Vol. 52, 1473-1486.

Pérez, J. (2000). Los ciclones Tropicales del Atlántico y el Pacífico mexicanos y su relación con el Niño/Oscilación del Sur. Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana, México, 2000.

Recursos hídricos

AQUASTAT-FAO. 2017. Recursos Hídricos de Panamá. Sistema de información global sobre el agua de la FAO. Consultado en mayo de 2017. Disponible en: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/PAN/indexesp.stm.

ACP (2014), "Informe de la Tormenta La Purísima 2010". División de agua, Sección de Recursos Hídricos. pp. 178

ANAM, (2007). Política Nacional de Cambio Climático. Editorial. Oficina de Planificación y Política Ambiental. Editorial Novo

Art. pp. 40.

- _____ (2008). Modelo Forestal Sostenible para la restauración de cuencas hidrográficas y Áreas Protegidas. Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas, pp. 75
- _____, (2011), Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la República de Panamá 2010-2030 (PNGIRH), Disponible en: http://www.anam.gob.pa/images/stories/plan_nacional/index.html
- _____ (2013), Las Aguas Subterráneas de la Región del Arco Seco y la Importancia de su conservación. Editorial Novo Art, pp. 48.
- CATHALAC, (2011). Proyecto "Implementación de la plataforma geográfica e hidrometeorológica integrada de la Región Centroamericana y sus aplicaciones prácticas". Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental" (PREVDA), 2011.
- PNSH, (2016). Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos. Panamá, República de Panamá. Noviembre 2016.
- CONADES, (2014). Informe de la Gestión de CONADES 2009-2014. pp. 27. Disponible en: <http://www.conades.gob.pa/tmp/file/1361/IG-2009-2014.pdf>.
- Espinosa, Jorge. 2015. Situación de los Recursos Hídricos en Panamá. Global Water Partnership. pp. 38. Disponible en: http://www.gwp.org/Global/GWP-CAM_Files/SRH_Panamá_2016.pdf
- Fábrega D., José R. (2017). "Water Uses and Hydrologic Regimes in the Republic of Panamá". Proceedings of the 9th Rosenberg International Forum on Water Policy: Water and Biodiversity in Humid Regions. In press.
- _____, T. Nakaegawa, R. Pinzón, K. Nakayama, O. Arakawa, and SOUSEI Theme- C modeling group, 2013: Hydroclimate projections for Panamá in the 21st Century. Hydrological Research Letters, 7, 23-29. doi: 10.3178/hrl.7.23
- _____, JR, Morán, M, Flores, EL, Márquez, II, Ying, A, Saavedra, C, Olmedo, B, López, P. 2015. Urban Waters. Panamá in Urban Water Challenges in the Americas, IANAS UNESCO, pp. 448-473.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo de la República de Panamá (INEC, 2017a). Consultado en mayo 2017
- Instituto Nacional de Estadística y Censo de la República de Panamá (INEC, 2017b). Consultado en mayo 2017
- Instituto Nacional de Estadística y Censo de la República de Panamá (INEC, 2017c). Consultado en mayo 2017
- IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- MIAMBIENTE/CATHALAC. 2017a (en imprenta). Informe Identificación y Priorización de Tecnologías para la Adaptación: Sector Recurso Hídrico dentro de "Panamá: Evaluación de Necesidades Tecnológicas ante el Cambio Climático
- MIAMBIENTE/CATHALAC. 2017b (en imprenta). Informe Análisis de Barreras y Ambiente propicio Sector Recurso Hídrico dentro de "Panamá: Evaluación de Necesidades Tecnológicas ante el Cambio Climático
- Nakayama K, Beitia C, Vallester E, Pinzón R, Fábrega J, Nakaegawa K, Maruya Y, Espinosa J, Olmedo B, Kato J, Komai K. 2012. Increase in simple precipitation intensity index in Panamá, Annual Journal of Hydraulic Engineering 56: 163-168.
- Sanahuja, Haris E. 2011. Panamá. Diagnóstico de la vulnerabilidad al impacto de amenazas naturales. Banco Interamericano de Desarrollo. Pág. 42.
- Trejos, Noel. 2011. Recursos Hídricos – Panamá 2011. Tec de Monterrey / Centro del Agua para América Latina y el Caribe.

pp. 63.

UNESCO, 2008. Balance Hídrico Superficial de Panamá, Período 1971-2002. Documentos Técnicos del PHI-LAC, N°9

Wohl, E., et al. (2012), The hydrology of the humid tropics, Nat. Clim. Change, 2, 655–662. Wohl, Ellen. 2012. Nature. Doi: 10.1038/NCLIMATE 1556

Zonas Costeras

ANAM-2000. Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático- Ciudad de Panamá.

ANAM-2011. Panamá Segunda Comunicación Nacional: ante la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 170 p.

ANAM-UNEP-GEF, 2010, Cuarto Informe Nacional de Panamá ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Ciudad Panamá, 110 pp.

CATHALAC, 2017, Regionalización climática para Panamá, s/p. Ciudad de Panamá.

CEPAL, 2016, Estimaciones y proyecciones de población total, urbana y rural y crecimiento activo-Panamá. Revista CEPAL 120, Santiago de Chile.

ETESA. www.hidromet.com.pa/viento.php (1)

ETESA. www.hidromet.com.pa/spi.php (2)

Fundación MARVIVA/Environment Canadá, 2014, Cartografiando los hábitats marino-costeros críticos vulnerables a los impactos del cambio climático en el Golfo de Chiriquí, Panamá. Informe de Proyecto. Ciudad de Panamá.

Ho Diéguez M., 2012. Vulnerabilidad ante el Cambio Climático de las zonas costeras panameñas. Universidad de Barcelona, España

MIDA-2004, Análisis y cartografía de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria. Proyecto 01/ 014.-MIDA/PMA-PNUD

Ministerio de Ambiente, 2015, Prioridades en la Gestión de los Recursos Marinos y Costeros de Panamá. Presentación ilustrada. Ciudad Panamá.

Ministerio de Economía y Finanzas. 2016. Informe Económico y Social- Dirección de Análisis Económico y Social. Mayo de 2016. Ciudad de Panamá.

PNUMA-Panamá. 2016. Documento de Proyecto: Protección de reservas y sumideros de carbono en los manglares y áreas protegidas de Panamá. MIAMBIENTE, Ciudad de Panamá.

Salinas, P. y Burke, G., 2016. Modelo hidrogeofísico de intrusión salina en el acuífero costero de Punta Chame, Panamá, Invest. pens. crit. (ISSN 1812-3864), Vol. 4, No. 2, mayo-agosto 2016. Panamá.

USAID BIOMARCC-GTZ, 2013, Estudio Integrado de vulnerabilidad y escenarios bioclimáticos de los recursos y ecosistemas marino – costeros de la Costa Caribe de Nicaragua y Panamá. Programa Regional de USAID para el Manejo de Recursos Acuáticos y Alternativas Económicas.

Caso de estudio Guna Yala

ANAM (2000). Impacto del Cambio Climático sobre los sistemas marino-costeros de Kuna Yala, elaborado por Jorge Luís Andreve, como parte de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de Panamá, Panamá.

u,edp para CATHALAC, (2016). Una nueva Regionalización Climática de Panamá como aporte a la seguridad hídrica, trabajo de la División de Investigación Aplicada y Desarrollo. Panamá. ISSN en trámite

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2011. Efectos del cambio climático en las costas de América Latina y el Caribe, Impreso en Naciones Unidas, Santiago, Chile.

_____, (CEPAL), 2012. Publicación de las Naciones Unidas ISBN: 978-92-1-221105-3 para consulta http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1247/1/S2012959_es.pdf

INVEMAR, 2008. Adaptación Costera al ascenso del nivel del mar: Documento para administradores locales, en el marco del proyecto "Construcción de Capacidad para mejorar la adaptabilidad al aumento en el nivel del mar en dos puntos vulnerables (Tumaco-Costa Pacífico y Cartagena-Costa Caribe) en las zonas costeras colombianas". ETC Project number: 032135, Santa Marta, Colombia.

IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza. Para consulta

https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf

Magaña, V., J. Amador y S. Medina, (1999). The Mid Summer Drought Over Mexico and Central América, American Meteorological Society, Vol. 12, 1577-1588.

MIAMBIENTE, (2017). Informe Identificación y Priorización de Tecnologías para la Adaptación: Sector Recurso Hídrico dentro de "Panamá: Evaluación de Necesidades Tecnológicas ante el Cambio Climático, elaborado por Joel Pérez Fdez., CATHALAC, Panamá.

_____, (2017) b. Análisis de Vulnerabilidad de la de Costa Guna Yala ante la potencial subida del nivel del mar asociado al Cambio Climático", Elaborado por personal de MIAMBIENTE en conjunto y acompañamiento del Congreso General Guna. Documento de circulación interna de MIAMBIENTE, Panamá.

_____, (2017) c. Informe de Vulnerabilidad del sector marino costero, elaborado por Darío Tovar para CATHALAC, como parte de la Tercera Comunicación Nacional de Panamá, presentada por MIAMBIENTE, Panamá.

McDonald, L. (2013). Kuna Yala Zero Waste Technical Report. Program Design. Final Draft, Artículo publicado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), Community Innovators Lab, Department of Urban Studie & Planning, Estados Unidos.

Martínez, (2013). La movilidad Guna (Panamá): Habitando bosques, islas y ciudades. Editorial Periferia, Número 18(2), diciembre 2013, Universidad de Barcelona. Disponible en internet < <http://revistes.uab.cat/periferia>>.

Schroter, Dagmar and M. Metzger. (2004). Vulnerability assessment – analyzing the human environment system in the face of global environmental change, in Environmental Science Section Bulletin, 2,2, November: No. 11-17.

Ministerio de Economía y Finanzas. 2016. Informe Económico y Social- Dirección de Análisis Económico y Social. Mayo de 2016. Ciudad de Panamá.

Agricultura

- ANAM, (2002). Informe Nacional para la Implantación de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. Autoridad Nacional del Ambiente, abril de 2002. Panamá.
- _____, (2008). Política Nacional de Producción más Limpia) http://www.MIAMBIENTE.gob.pa/images/stories/ena/Plan_Estrategico_Produccion_Mas_Limpia.pdf.
- _____, (2011). Atlas Ambiental de la República de Panamá. Panamá, Panamá: ANAM, 2011 [fecha de consulta: 13 de febrero de 2016]. Disponible en: http://www.somaspa.org/noticias/Atlas_Ambiental.pdf
- _____, (2011) b. Segunda Comunicación Nacional Ante la Convención marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Panamá. 170 pp.
- _____, (2012). Nuevo mapa virtual de cobertura boscosa y uso de la tierra de la República de Panamá. <http://www.MIAMBIENTE.gob.pa>.
- J. Goudriaan, J. H. Van Laar - 2012 -Modelling Potential Crop Growth Processes: Textbook with Exercises. <https://books.google.com/books?isbn=9401107505>.
- MIDA, (2010). Plan de Acción Estratégico del Sector Agropecuario 2010-2014. Panamá. Disponible en: <http://www.bda.gob.pa/Templates/transparencia/PAE-MIDA.pdf>.
- _____, (2014) b. Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá. Aportes para el desarrollo del sector agropecuario y rural de Panamá, desde una política de estado de mediano y largo plazo. Abril 2014.
- _____, (2014) c. La agricultura de Panamá y el cambio climático: ¿Dónde están las prioridades para la adaptación? Consultado 17 de junio de 2016.
- _____, (2014) d. Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria. Boletín. <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/49626/Panam%C3%A1%202014.pdf>. Consultado 20 de mayo 2016.
- _____, (2014) e, Memorias 2014. Disponibles vía web: http://www.mida.gob.pa/upload/documentos/memoria_2014_mida.pdf
- _____, (2015). Plan sequía en Panamá. http://www.droughtmanagement.info/literature/UNW-DPC_NDMP_Country_Report_Panam%C3%A1_2013.pdf
- Mora, J., et. al., CEPAL, 2010 en Efectos del cambio climático en la agricultura de Panamá. Unidad de Desarrollo Agrícola de la Sede Subregional de la CEPAL en México.
- FAO, (2015), Efectos del Cambio Climático en la agricultura y seguridad alimentaria, disponible vía web: <http://www.euro-clima.org/es/servicios-de-informacion/noticias/item/1690-publicacion-de-la-fao-presenta-efectos-del-cambio-climatico-en-agricultura-y-seguridad-alimentaria>.
- Parry, M.L., C. Rosenzweig, A. Iglesias, M. Livermore, and G. Fischer, 2004: Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. *Glob. Environ. Change A*, **14**, 53-67, doi:10.1016/j.gloenvcha.2003.10.008
- Plan Estratégico de Gobierno (PEG) 2015-2019, 2014. Gobierno de la República de Panamá consultado 10 de febrero de 2017. (<http://www.mef.gob.pa/es/Documents/PEG>
- E. Salazar; y S. F. Mejía. (2010). Efectos del cambio climático en el rendimiento de los cultivos. U. de Gto. México. <http://www.horticultivos.com/665/efectos-del-cambio-climatico-en-el-rendimiento-de-los-cultivos-2/>.

Salud Humana

Autoridad Nacional del Ambiente- ANAM (2000). Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático ante la CMNUCC.

_____ (2011). Segunda Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático ante la CMNUCC.

ETESA, (2015). Estado Actual de las Condiciones del Océano Pacífico y su Posible Evolución Durante el Año 20015-2016.

Gobierno de la República de Panamá. Plan Estratégico de Gobierno (PEG) 2015-2019: “Un Solo País”, 2014.

Gordón, C. (2014); Caracterización de la Ocurrencia e Impacto por Desastres de Origen Natural en Panamá. 1990-2013. Invest.pens.crit. Vol.2, No 5.

Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre el Cambio Climático (IPCC). El Cambio Climático y El Agua. 2008.

Magrín, G. (2015) Estudio del Cambio Climático en América Latina: Adaptación al Cambio Climático en América Latina y El Caribe. Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL)/Naciones Unidas.

MINSA, (2013). Situación de Salud de Panamá. Disponible vía web.

_____ (2016). Boletín Epidemiológico Semanal de Eventos de Notificación Obligatoria. Semana Epidemiológica N0. 42. Panamá, 2016.

_____ b (2016). Boletín Epidemiológico sobre el Sika. Semana Epidemiológica N0. 27. Panamá.

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Impactos del Cambio Climático en la Salud. Resumen Ejecutivo. 2013.

OMS, (2003). Cambio Climático y Salud Humana: Riesgos y Respuestas. Resumen.

_____ (2002). Informe sobre la salud en el mundo 2002: Reducir los Riesgos y Promover una Vida Sana. OMS, Ginebra.

Ciudades Prioritarias

BID, (2014). Cambio Climático y el BID, Creación de resiliencia y reducción de emisiones. Oficina de Evaluación y Supervisión

_____ (2015). Estudio Base para la Ciudad de Panamá: Estudio de Mitigación de Cambio Climático, informe final. Panamá. Disponible vía web.

CATHALAC. (2016). Resiliencia de los recursos Hídricos frente al cambio Climático en Ciudades de la Cuenca del río la Villa del Arco Seco de Panamá. Centro del Agua del Trópico Húmedo para la América Latina y el Caribe.

IPCC, (1997). Informe especial del PICC: Impactos Regionales del Cambio Climático, Evaluación de la vulnerabilidad.

Haris, E. S. (2011). Diagnóstico de la Vulnerabilidad al Impacto de Amenazas Naturales. Realizado para el Banco Interamericano de Desarrollo.

IRG, (2013). Ciudades y Cambio Climático en Colombia. Informe disponible vía web.

UNISDR. (2017). How To Make Cities More Resilient A Handbook For Local Government Leaders. A contribution to the Global Campaign 2010-2020. Geneva: United Nations.

Asistencia financiera y tecnológica

CAF, (2017). Banco de Desarrollo de América Latina. Acción CAF: Reporte de Operaciones PANAMÁ. pp 22. (<http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1042>)

Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica 2016. Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos. Panamá, República de Panamá. Noviembre 2016.

INEC, (2014). Contraloría de la Republica. Disponible en: www.contraloria.gob.pa/inec

MIAMBIENTE. 2017a (en imprenta). Informe Identificación y Priorización de Tecnologías para la Adaptación: Sector Recurso Hídrico dentro de "Panamá: Evaluación de Necesidades Tecnológicas ante el Cambio Climático"

MIAMBIENTE. 2017b (en imprenta). Informe Análisis de Barreras y Ambiente propicio Sector Recurso Hídrico dentro de "Panamá: Evaluación de Necesidades Tecnológicas ante el Cambio Climático"

MEF, (2012). Manual de Organización y Funciones, disponible en internet.

_____. www.mef.gob.pa/es/paginas/resenaHistorica.aspx. Consultado el 10 de septiembre de 2017.

SENACYT. 2015. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá y Plan Nacional. 2015-2019. pp 154.

Velásquez, Mauricio. 2015. "CAF los Desafíos del Cambio Climático en LAC". Presentación oral

Universidad Tecnológica de Panamá. Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Civil. (<http://www.fic.utp.ac.pa/documentos/2016/pdf/utp-civil-ing-civil-2016.pdf>). Consultado octubre 2017.

Universidad Tecnológica de Panamá. Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Ambiental. (<http://www.fic.utp.ac.pa/documentos/2016/pdf/utp-civil-ambiental-2016.pdf>). Consultado octubre 2017



Albrook, edificio 804, Ciudad de Panamá.
www.miambiente.gob.pa
Teléfono (507) 500-0855



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
PANAMÁ