

CAPÍTULO 1. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

1.1 Introducción

La protección del medio ambiente y el uso sostenible de sus recursos naturales ha constituido siempre una prioridad para el Estado cubano. El proceso revolucionario cubano se caracteriza esencialmente por su carácter humanista, con un objetivo principal en la constante elevación del nivel y la calidad de vida de la población; busca crecer económicamente, preservando el medio ambiente y en un marco de equidad social.

La creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), en 1994, constituyó un momento importante en el fortalecimiento de la política y la gestión ambiental nacional. El CITMA, en su condición de Organismo de la Administración Central del Estado (OACE) rector de la política ambiental, es el encargado de desarrollar estrategias acordes con las líneas generales ya mencionadas y concertar las acciones encaminadas a mantener y superar los logros ambientales alcanzados por el Estado cubano; contribuir a minimizar o eliminar las insuficiencias aún existentes; mantener el mejoramiento constante de la calidad de vida de su población; además de asegurar que la dimensión ambiental sea efectivamente considerada en las políticas, programas y planes de desarrollo del país, a todos los niveles.

Bajo la conducción del CITMA, en 1997 se aprobó la “Ley del Medio Ambiente”, todavía vigente y que ubica al hombre en el centro de la atención de los problemas del medio ambiente y el desarrollo.

Los elementos claves de la política y la gestión ambiental del país, válidos para un período dado, se estructuran en la Estrategia Ambiental Nacional (EAN) para ese período. En ella se definen los principales problemas ambientales y las acciones para enfrentarlos. La EAN diseñada para el período 2011-2015 (CITMA, 2010), hoy vigente, es el documento de la política ambiental cubana donde se establecen los principios que sustentan el quehacer ambiental del país para esos años, se caracterizan los principales problemas ambientales de hoy y se proponen las vías e instrumentos para su prevención, solución o minimización.

En la EAN antes referida, los impactos del cambio climático tienen un tratamiento diferenciado, al ser reconocido este fenómeno entre los cinco principales problemas ambientales en Cuba, dada la elevada vulnerabilidad del país a sus efectos adversos, en particular por su condición de archipiélago. Las limitaciones actuales, económicas y financieras, constituyen un elemento de vulnerabilidad adicional, que restringen la ejecución de importantes acciones, en especial para la adaptación al cambio climático.

Siguiendo los principios y lineamientos de la actual EAN, la casi totalidad de los sectores nacionales elaboran sus propias Estrategias Ambientales. De forma similar, las 15 provincias y el Municipio Especial Isla de la Juventud cuentan con sus Estrategias Ambientales Territoriales (EAT). La coordinación de las acciones previstas en todos estos marcos estratégicos asegura, en gran medida, la real

ejecución de las acciones para la solución de los problemas ambientales identificados.

Otra expresión clara de la particular preocupación y atención del Estado cubano al problema del cambio climático son los acuerdos del Consejo de Ministros del año 2009, por los cuales se puso en vigor, y está hoy en plena ejecución, el “Programa de Enfrentamiento al Cambio Climático de la Sociedad Cubana”. En esencia, este Programa identifica las acciones que los principales sectores nacionales deberán acometer, tanto en el campo de la mitigación como, y principalmente, en la adaptación a sus impactos.

Este capítulo ofrece una caracterización general del archipiélago cubano, destacando su estructura y condiciones económicas actuales, el estado del medio ambiente nacional y la situación de sus principales recursos naturales. Con todo ello señala la vulnerabilidad real del país a los efectos adversos del cambio climático, y al propio tiempo, sus capacidades y limitaciones para lograr una adaptación a los impactos asociados.

1.2 Caracterización geográfica del archipiélago cubano

Cuba se encuentra en el llamado Mediterráneo Americano, entre los 19° 49' 36" y 23° 17' 09" de latitud N, y los 74° 07' 52" y 84° 54' 57" de longitud W (Grupo Nacional de Cambio Climático, 2001), entre el Golfo de México, el estrecho de La Florida, los canales de San Nicolás y Viejo de Bahamas al norte; el Mar Caribe occidental y el estrecho de Colón al sur; y el Canal de Yucatán y el Paso de Los Vientos, al oeste y al este, respectivamente (Figura 1.1).

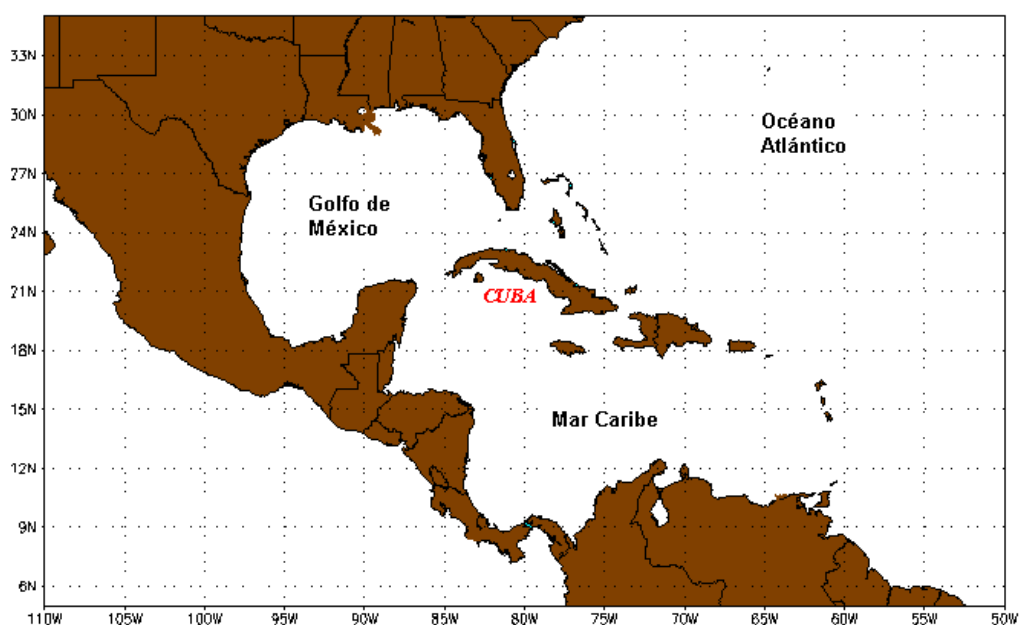


Figura 1.1 Entorno regional del archipiélago cubano.

El archipiélago cubano está formado por la isla de Cuba, la Isla de la Juventud y más de 1 600 islas, islotes y cayos, que en su conjunto alcanzan una extensión superficial de 110 922 km². A la isla de Cuba le corresponde un área aproximada de

105 007 km²; a la Isla de la Juventud, 2 200 km²; y la superficie de los restantes cayos e islotes es de 3 715 km², mientras que la plataforma insular se extiende por unos 67 832 km². La costa norte tiene una longitud de 3 209 km, y la sur de 2 537 km, para un total de aproximadamente 5 746 km de costa (Furrazola y Núñez, eds., 1997).

Cuba es una isla larga y estrecha que mide 1 250 km desde el Cabo de San Antonio, en el extremo occidental, a la Punta de Maisí, en el oriental. En su parte más ancha alcanza 191 km y en la más estrecha 31 km. Esta configuración, junto con la orientación de este a oeste, no permite la existencia de ríos largos y caudalosos. Por esta causa, los recursos hídricos superficiales y subterráneos son limitados, los ríos presentan cuencas pequeñas, cursos cortos de poco caudal y con una evacuación rápida de las avenidas al mar. Las cuencas subterráneas están vinculadas al fuerte desarrollo cársico, y se destinan a satisfacer las principales demandas de agua, de la producción y la población.

Desde el punto de vista político-administrativo, el país se divide en 15 provincias y 168 municipios, incluyendo al Municipio Especial de la Isla de la Juventud; desde el punto de vista geoeconómico se reconocen tres regiones: Occidental, Central y Oriental. En la plataforma poco profunda se identifican cuatro zonas: plataforma noroccidental, plataforma nororiental, plataforma suroriental y plataforma suroccidental, las cuales se distinguen por su profundidad.

El país cuenta con tres zonas fundamentales de pesca: el litoral estuarino, con un área de 8 500 km²; los seibadales y arrecifes coralinos, de 45 000 km²; y las aguas oceánicas, que es el área más extensa.

Cuba tiene un relieve variado, con cuatro sistemas montañosos que ocupan 19 594 km², equivalentes al 18% del área total del país: la cordillera de Guaniguanico, en el occidente; la Cordillera de Guamuhaya en el centro; el macizo Nipe-Sagua-Baracoa; y la Sierra Maestra, ambos en el oriente del país. En este último sistema se localiza la mayor altura del territorio nacional, el Pico Real del Turquino, con 1 974 m sobre el nivel medio del mar. Las llanuras representan el 82% de la superficie total y tienen orígenes diversos. Se destacan las típicas llanuras costeras y las fluviales, con procesos de origen cársico, biogénico y la acción del intemperismo; las zonas más bajas corresponden a ciénagas y ciénagas costeras.

Existe diversidad de suelos, los que por su génesis se clasifican en 10 grupos. Entre los más difundidos se encuentran los ferralíticos, los pardos, los aluviales, los fersialíticos y los húmicos, donde se desarrollan las actividades agropecuarias y forestales, según las potencialidades locales.

1.3 Condiciones climáticas generales

Las condiciones climáticas del archipiélago cubano están determinadas por su posición geográfica, en una latitud muy próxima al Trópico de Cáncer, en el hemisferio norte. Recibe altos niveles de radiación solar durante todo el año, lo cual condiciona el carácter cálido de su clima; a su vez, la cercanía al trópico presupone la influencia estacional de organismos tanto de la circulación atmosférica tropical como de la extratropical.

En los meses de mayo a octubre, el estado del tiempo está determinado por la posición e intensidad del anticiclón del Atlántico Norte, también llamado de Azores – Bermudas; las condiciones meteorológicas varían relativamente poco, y sólo el paso de disturbios tropicales (ondas barométricas del este, ciclones tropicales) interrumpe esta influencia, con un incremento en la actividad de lluvias.

En cambio, el tiempo se presenta mucho más variable de noviembre a abril, según los procesos y fenómenos de la circulación extratropical que predominen. Un cambio apreciable en las condiciones meteorológicas se produce tras el paso de los frentes fríos, volviéndose en general más frescas y secas, que se van tornando paulatinamente más cálidas hasta la llegada del próximo frente frío, por lo que aún en esta época del año se reportan días cálidos con cierta frecuencia. Estos fenómenos afectan mayormente la porción occidental del país. También es interesante la presencia de sistemas de bajas presiones extratropicales al norte de Cuba, que preceden la entrada de los frentes fríos y provocan vientos del sur fuertes secos y calientes, muy molestos y dañinos para los cultivos, llamados Sures.

Las condiciones físico-geográficas imponen una diferenciación adicional en el clima de Cuba. A pesar de su relieve mayormente llano u ondulado, la ubicación y altura de los principales sistemas montañosos, junto con las características locales de la circulación atmosférica, provocan que el clima tropical con estación lluviosa en el verano (Aw, según la clasificación de Köppen, modificada) predominante en el país (Figura 1.2) transite hacia otros tipos y subtipos en determinadas áreas. Ellos son:

- Clima tropical húmedo de selva, lluvioso durante todo el año (Af), principalmente en la vertiente de barlovento de las montañas del Grupo Nipe-Sagua-Baracoa, al nordeste de la región oriental; los totales de precipitación anuales sobrepasan los 3 000 mm, con los mayores acumulados en los meses de noviembre a abril, contrario al resto del país.
- Clima seco de estepa (BS), con condiciones de aridez y poca lluvia; la precipitación total anual no supera los 600 mm; se manifiesta fundamentalmente en la franja costera sur de las provincias de Santiago de Cuba y Guantánamo.
- Climas C, propios de latitudes medias, a mayor altitud, con temporada lluviosa de mayo a octubre; se distinguen dos variantes: una con verano cálido (Cwa) en el grupo de Guamuhaya y las montañas orientales, y otra con verano fresco (Cwb) en las cimas más altas de la Sierra Maestra y del Grupo Nipe-Sagua-Baracoa.

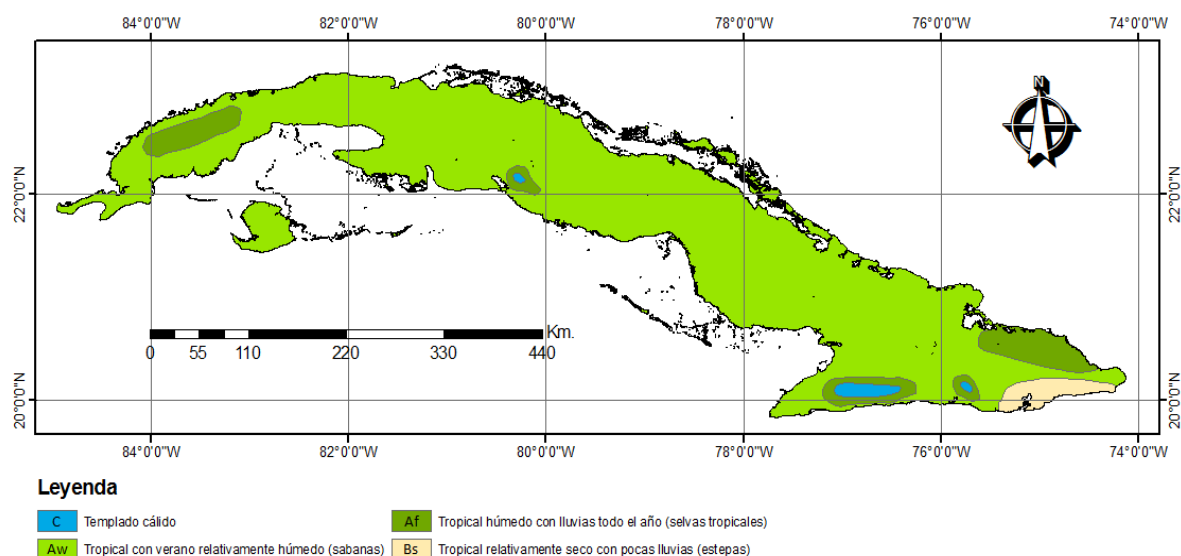


Figura 1.2 Tipos de clima en Cuba, clasificación climática de Köppen (modificada).

Otros factores geográficos, como las corrientes marinas y la distancia al mar, tienen un papel importante en la determinación de las condiciones climáticas del país. La corriente cálida del Golfo (Gulf Stream), que circula por los mares adyacentes a Cuba, garantiza una alta temperatura superficial del mar, y favorece el régimen de lluvias en una latitud donde predominan los grandes desiertos. Por otra parte, la configuración alargada y estrecha de Cuba asegura que ningún punto del territorio nacional se encuentre muy lejos del mar, lo que suaviza apreciablemente la marcha de las principales variables climáticas. En conclusión, se acepta que el clima de Cuba es tropical estacionalmente húmedo, con rasgos de semicontinentalidad e influencia marítima.

La temperatura media anual varía desde 24°C en las llanuras hasta 26°C y más, en las costas orientales, con magnitudes inferiores a 20°C en las partes más altas de la Sierra Maestra. A pesar de su condición tropical, dentro del año se presenta cierta estacionalidad en el régimen térmico, con dos temporadas conocidas como: *verano (estación lluviosa)*, de mayo a octubre, donde julio y agosto son los meses más calurosos; e *invierno (estación poco lluviosa)*, de noviembre a abril, con enero y febrero como meses más fríos. Los extremos absolutos de las temperaturas máximas y mínimas se registraron en Jucarito, provincia de Granma (38,8°C, 17 de abril de 1999) y en Bainoa, provincia de Mayabeque (0,6°C, 18 de febrero de 1996), respectivamente. Como es usual en la zona tropical, la oscilación térmica diaria es mayor que la anual.

Los volúmenes pluviales más notables se asocian a ciclones tropicales, frentes fríos, tormentas locales y ondas tropicales; el récord es de 867 mm en 24 horas (1ro de junio de 1988, sur de Cienfuegos). A pesar de que la lámina media de lluvia es de 1 335 mm para toda Cuba, de forma recurrente se presentan eventos de sequía cuya duración puede extenderse incluso por varios años.

En el clima de Cuba, los ciclones tropicales y las tormentas locales severas (tornados, granizadas, trombas marinas y vientos lineales superiores a 90 km/h) son los fenómenos meteorológicos a los que se asocia el mayor peligro de desastre, y

son responsables de algunos de los extremos climáticos observados. La temporada ciclónica va del 1ro de junio al 30 de noviembre, en la que el bimestre septiembre-octubre es el de mayor afectación y octubre el mes más peligroso, al haberse reportado la mayor parte de los huracanes intensos. La frecuencia de organismos ciclónicos tropicales varía desde ningún organismo hasta cuatro anualmente; como promedio afecta un ciclón tropical en el año, y un huracán cada dos. El azote de estos eventos es más frecuente hacia la región occidental del país. Por otra parte, las tormentas locales severas ocurren durante todo el año, con marcado predominio de marzo a octubre y en horas de la tarde.

1.4 Principales peligros de origen natural, riesgos y desastres

Los eventos severos en localidades y épocas atípicas se percibían hasta ahora como parte de la variabilidad climática. Sin embargo, las proyecciones del clima futuro indican que estos mismos fenómenos pueden incrementarse en intensidad y frecuencia, debido al aumento de las concentraciones de GEI y los cambios en los procesos naturales a ellas asociados.

Cuba, a pesar de ser un pequeño estado con limitados recursos financieros, ha incorporado la reducción de riesgos de desastres a sus estructuras de gobierno a través de un sistema de Defensa Civil, con una dirección de alcance nacional y suprainstitucional y una estructura acorde con la división político-administrativa del país. Este sistema es el encargado de atender el universo de asuntos territoriales en materia de estrategias de respuesta, con planes de contingencia y de protección, tanto de la población como de los bienes económicos, sociales y ambientales. Los estudios de riesgo de desastre al nivel de país comenzaron en el 2005, con la promulgación de la Directiva No. 1 del Consejo de Defensa Nacional para la Planificación, Organización y Preparación del País para las Situaciones de Desastres. Los principales problemas detectados para Cuba son:

- Eventos hidrometeorológicos extremos
- Sequía intensas.
- Incendios en áreas rurales.
- Sismos y maremotos.

Inundaciones costeras por penetración del mar

Los ecosistemas costeros son extremadamente sensibles: en ellos, los factores morfológicos y la altura sobre el nivel del mar son claves para conocer el efecto de ciertos eventos hidrometeorológicos, en particular la surgencia por organismos ciclónicos tropicales y la penetración del mar por oleaje y vientos llamados Sures. Ellos provocan la sobreelevación del nivel del mar, con la consiguiente afectación a los asentamientos humanos y cultivos situados en las zonas más bajas.

En el caso de la *surgencia*, la fuerza de la ola funciona como una pared de agua salobre que se precipita de forma súbita sobre los elementos en exposición, que supera la fuerza generada por el viento acompañante y es capaz de ejercer presiones devastadoras, pudiendo destruir todo a su paso. Estos eventos tienen su

mayor impacto en los primeros 1 000 m tierra adentro desde la línea de costa, allí donde la altura del relieve no supera 1 m sobre el nivel medio del mar.

Los daños más significativos se deben al impacto directo sobre la morfología de la costa y las estructuras físicas creadas por el hombre, mientras los impactos indirectos incluyen erosión de las costas, afectación a las barreras coralinas y las inundaciones; también se afecta la infraestructura técnica cercana al borde costero, lo cual crea situaciones de incomunicación temporal o definitiva que repercuten en el funcionamiento de toda la actividad vital en el territorio impactado. Según Moreno et. al. (1998), las surgencias más significativas del país se observan en el tramo comprendido entre Estero de los Caimanes (Sur del municipio de Consolación del Sur, en la provincia de Pinar del Río) hasta Punta Gorda, en la Península de Zapata, Matanzas.

Según Mitrani, et. al. (2000), las inundaciones por *oleaje* dependen de factores como la velocidad y permanencia del viento, su alcance espacial (fetch) y la configuración geográfica de la costa, atendiendo a la orientación, profundidad, pendiente del fondo y dimensiones de la plataforma. Para los vientos de dirección Norte, el tramo más afectado es el que va desde Cabo de San Antonio hasta la península de Hicacos; en particular, el de mayor exposición es el litoral de la ciudad de La Habana. Para los vientos de dirección Sur, la zona más expuesta es la costa sur de las provincias occidentales.

Otra causa de inundación costera es el *ascenso del nivel medio del mar*, motivado por el cambio climático; según los escenarios actuales, podría llegar a 27 cm para el año 2050 y hasta 85 cm para el año 2100.

Inundaciones por lluvias y ruptura de embalses

Las inundaciones son uno de los fenómenos más expandidos, de ocurrencia anual y en todas las latitudes. Estas acumulaciones de agua pueden suceder de dos formas, anegación, cuando se produce en un lugar determinado, sin formar corrientes; y riada, si es un caudal circulante, con fuertes corrientes, por desbordamiento de un río.

Las inundaciones pueden provocar pérdidas de vidas humanas y daños en la agricultura, ganadería, suelos (erosión y saturación), en la vivienda y otras edificaciones, deslizamientos, destrucción de las vías comunicación y del sistema de alcantarillado de los asentamientos, la contaminación de las aguas y con ello el deterioro de las condiciones higiénico-sanitarias, lo que podría derivar en epidemias, al mismo tiempo que interrumpen el funcionamiento normal de la sociedad.

Los embalses son un elemento regulador muy importante en toda cuenca y ejercen una función destacada en el control de avenidas, además de propiciar el agua para el abasto a la población, la industria, la producción de energía eléctrica, y el riego. Aunque internacionalmente es un evento poco frecuente y en el caso de Cuba no ha ocurrido, las presas están sujetas a fallas que pueden provocar grandes catástrofes, lo cual obliga a identificar las posibles áreas de inundación aguas abajo. La expresión sintética de la distribución de las inundaciones en el territorio nacional y en las provincias se aprecia en el mapa de la Figura 1.3, el cual muestra el grado del peligro ante este evento.



Fuente: Rodríguez et. al. (2008).

Figura 1.3 Mapa de peligro de inundaciones por intensas lluvias y ruptura de embalses por municipios.

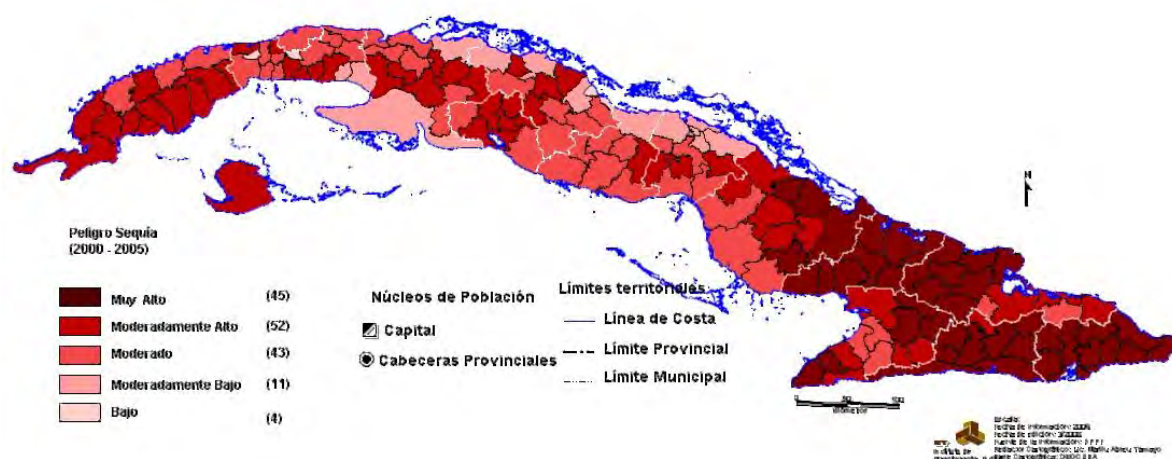
En el país hay un total de 1 512 asentamientos susceptibles a la afectación por inundaciones causadas por lluvia, donde habitan un total de 2 145 818 habitantes. Por ruptura de embalses se afectarían 673 asentamientos, con una población expuesta de 885 957 habitantes. De las 706 354 viviendas propensas a afectarse, las 174 602 en mal estado serían las más impactadas.

Sequías

La sequía es un fenómeno natural, de inicio lento, posiblemente el más estático y silencioso de los eventos extremos. Ocasiona las mayores pérdidas de producción en las regiones sin riego y, en muchas ocasiones, también en las que cuentan con él. Tiene asociada la escasez de agua potable para el consumo humano y animal y en la agricultura, que limita la capacidad de desarrollo económico y social, en particular si se combinan la dinámica de los factores naturales y la intervención humana.

La sequía, en su carácter multidireccional, también desempeña un papel determinante en el ciclo hidrológico y en particular, sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos, sus reservas y las características de su manejo y explotación. Ello obliga a tomar soluciones emergentes en las áreas afectadas, relacionadas con el abasto de agua, el riego y la generación de energía.

Los antecedentes de referencias a la sequía en Cuba se ubican a principios del siglo XIX, cuando la expansión agropecuaria se abrió paso con una acelerada tala de los bosques. A pesar de los esfuerzos realizados en el país por la reforestación, los cambios en la circulación atmosférica regional observados han conducido a procesos de sequía más severos y largos, con su consecuente afectación a los suelos y a la agricultura. El mapa de la Figura 1.4 muestra el grado de peligro ante los eventos de sequía agrícola al nivel municipal.



Fuente: Rodríguez et. al. (2008).

Figura 1.4. Grados de peligro ante los eventos de sequía agrícola por municipios.

Sismos

Se producen fundamentalmente por el movimiento o ruptura de una parte de la corteza terrestre, por efecto del desplazamiento de dos bloques separados por una falla. El archipiélago cubano pertenece a la faja que en América Central se une a la gran zona sísmica del Océano Pacífico. Cuba, por su ubicación geográfica y sus características geólogo-tectónicas, está expuesta a actividad sísmica en mayor o menor grado.

La zona de mayor peligro sísmico del país es capaz de originar fenómenos con magnitudes máximas entre 7.6 – 8 grados en la escala de Richter, con efectos de más de 8 grados de intensidad en la escala MSK; se caracterizan por ser movimientos sísmicos del tipo *entre placas*. En estos intervalos de peligro se encuentra la región sudoriental, por su proximidad a la principal zona sismogeneradora del área del Caribe, conocida como Bartlett-Caimán y que se ubica al sur de las provincias de Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo. Es en esta área donde se han producido sismos de gran intensidad, que han ocasionado importantes daños materiales y la pérdida de vidas humanas, y donde se localizan grandes ciudades como Santiago de Cuba y Guantánamo, con poblaciones de más de 700 000 y 300 000 habitantes respectivamente, según el Censo del 2012 (ONEI, 2014b).

Otro tipo de movimiento sísmico es el conocido por *ínter placa*, que caracteriza al resto de los reportes de movimientos tectónicos en los municipios del país. La frecuencia de ocurrencia de eventos con magnitudes máximas es baja, inferiores a las vinculadas a sismos del tipo *entre placas*.

Una revisión a las intensidades de los sismos en la clasificación MSK para períodos de recurrencia de 100 años, sobre la base de los datos sismológicos reportados en el Nuevo Atlas Nacional de Cuba (Instituto de Geografía, 1989), permite conocer que en la región occidental las intensidades máximas esperadas son menores que 5; en la región central llegan hasta 7; y en la región oriental hasta 8, donde la mayor

aparición es en municipios de Santiago de Cuba y Guantánamo, pudiendo incluso alcanzar magnitud de 9 cuando el periodo de recurrencia o retorno es de 1 000 años. Al oeste de la provincia de Las Tunas también se reportan valores, pero más bajos.

El resumen de la estimación del peligro, por municipios, se muestra en la Figura 1.5. Allí se observa la ubicación de los nueve municipios clasificados de muy alto peligro, los cuales se localizan en su totalidad en la región suroriental del país. Ellos son: Pílon y Niquero en la provincia de Granma; Santiago de Cuba, Palma Soriano, Tercer Frente y Guamá en la provincia de Santiago; y Manuel Tames, Caimanera y Niceto Pérez, en Guantánamo. Al peligro alto corresponden 41 municipios, predominantemente en la misma región oriental y rodeando espacialmente a los anteriores.



Fuente; Rodríguez et. al. 2008.

Figura 1.5 Estimación del grado de peligro por movimientos tectónicos por municipios.

Vientos

Los ciclones tropicales afectan en general a todo el país; sin embargo, la mayor probabilidad de cruce o aproximación al territorio nacional se presenta en la región occidental de Cuba, como muestra la Figura 1.6. Estos fenómenos naturales ocasionan un riesgo alto para el sector de la vivienda debido a la fuerza de sus vientos, y sus impactos dependen de las características de los elementos en exposición y su capacidad de resistir esas velocidades, así como del tiempo de exposición.



Fuente: Moreno et. al., (2007)

Figura 1.6 Mapa de la probabilidad (%) de afectación por al menos un huracán al año a Cuba (1799-2005).

Tomando como referencia al huracán Dennis, de julio de 2005, con categoría 4 y que llegó a alcanzar la categoría 5 en la escala de Saffir Simpson (vientos de más de 251 Km/hora), y que recorrió más de 600 km del territorio cubano durante unas 40 horas, se afectaron directamente 11 provincias, donde residen 8 millones de personas. Ello significa un 83% del total de ellas expuestas a los peligros por estos fenómenos, por lo cual este evento puede clasificarse como particularmente devastador. En el propio año 2005, la provincia de La Habana sufrió los efectos de los vientos asociados a los ciclones tropicales Dennis, Katrina, Rita y Wilma, así como se vio sometida a la presencia de fuertes vientos sures en la temporada poco lluviosa del año.

Otros vientos, asociados a tormentas con lluvias intensas, tornados, o los denominados Sures, pueden producir afectaciones de carácter local y repercuten igualmente en el riesgo de esos territorios, en dependencia de los mismos factores mencionados antes (exposición, tiempo de afectación, entre otros).

Incendios forestales

La época de mayor peligro para el surgimiento de incendios en áreas rurales está comprendida entre los meses de febrero y mayo, fundamentalmente por la existencia de bajos niveles de humedad en la atmósfera y los suelos, coincidiendo con el final del período poco lluvioso y también por la aparición de fuertes vientos que favorecen su propagación. No obstante, en los últimos años han ocurrido incendios en meses posteriores, asociados a la intensificación de procesos de sequía y al bajo cumplimiento de las actividades de prevención para la reducción de estos desastres, lo cual ha propiciado la aparición de incendios de grandes proporciones.

Por territorios, los principales eventos han sido reportados en Pinar del Río e Isla de la Juventud (en áreas de plantaciones forestales de coníferas), Sancti Spíritus, Cienfuegos, Ciego de Ávila, Camagüey, Las Tunas (fundamentalmente en bosques pastizales), Santiago de Cuba y Guantánamo (en zonas boscosas de montaña), con afectaciones en casi la totalidad de sus municipios.

Ha podido identificarse que la mayor parte de estos eventos son provocados por la irresponsabilidad ciudadana o por negligencia. Le siguen en importancia los

generados por causas desconocidas; y en tercer lugar los de origen natural, producto del comienzo de un incendio a partir de una descarga eléctrica, exceso de calor en los sustratos herbáceos que favorecen el inicio del fuego y otros, en lugares donde se acumulan grandes volúmenes de materiales combustibles y que pueden ser ayudados por las características del viento.

Deslizamientos de tierra

Son el resultado de la acción combinada de varios factores: pendientes muy inclinadas, exceso de precipitación, estructuras geológicas falladas o muy saturadas de agua, al igual que suelos sobresaturados, cuya incidencia viene reflejada por desprendimiento de suelo y roca, que arrasa, sepulta o daña parcial o totalmente los diferentes elementos en riesgo, interpuestos en su paso. También pueden verse favorecidos por la inadecuada intervención humana al construir carreteras, sistemas de drenaje, captación de agua insuficiente o localización de instalaciones o viviendas donde el riesgo es muy alto, o cuando se debilita la estructura geológica o se interpone al paso de las aguas, generándose condiciones propicias para el desarrollo del evento. Puede considerarse que este peligro es poco significativo en Cuba; en buena medida se localiza en zonas montañosas, en particular en la proximidad de caminos que no cuentan con la totalidad de obras de fábrica requeridas.

Retroceso de la línea de costa

Los estudios existentes en el país se han enfocado al retroceso de las costas por erosión de las dunas arenosas (en el caso de las playas), el estrés salino, la muerte del mangle, la erosión de sedimentos por hundimiento de costa, y los movimientos neotectónicos de descenso en zonas bajas. En la costa norte del municipio de Minas de Matahambre, Pinar del Río, se reporta que en los últimos años la línea de costa ha retrocedido a un ritmo de 10 m/año.

En la costa sur de las provincias de Artemisa y Mayabeque, se han realizado observaciones sobre el retroceso de la línea de su costa baja, con localidades donde se registra una entrada del mar a un ritmo de 3 m/año, comprobado a través de fotos aéreas y la visualización de la pérdida de instalaciones, con dunas arenosas que originalmente se apreciaban 50 años atrás en estos territorios.

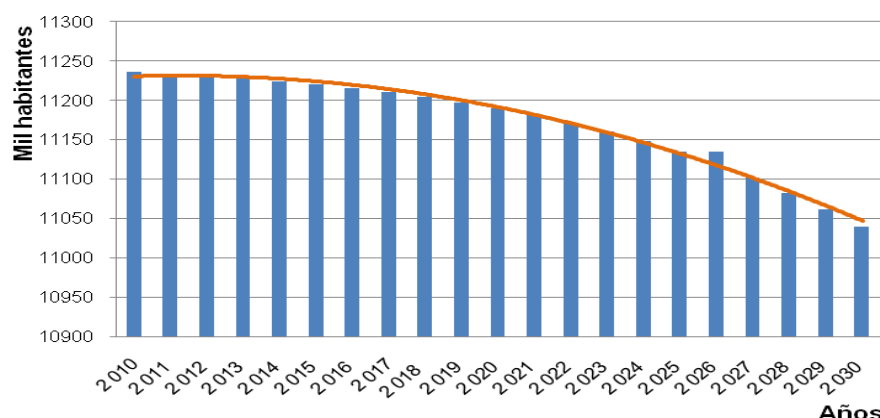
Este evento constituye un peligro para las zonas costeras bajas, acumulativas, arenosas o terrígenas, con manglar que por diversas causas puede haberse visto afectado, con lo que paulatinamente ha dejado de ejercer su función reguladora del ecosistema, de tránsito entre las zonas de tierra firme y el medio marino. Es un proceso importante que se ha referenciado en algunas localidades y que en lo sucesivo habrá que seguir, en particular en vínculo directo con los estudios que se desarrollen en el ámbito del ascenso del nivel mar por el cambio climático.

1.5 Población, salud y educación

En diciembre 2013, la población cubana había llegado a 11,2 millones de habitantes, con un equilibrio entre los sexos (unos 994 hombres por cada 1 000 mujeres); casi el 76,8 % del total de habitantes del país vivían en zonas urbanas (ONEI, 2014e).

La tasa global de fecundidad, que se ha mantenido oscilando hasta hacerse francamente decreciente desde 2002, cuando fue de 1,67; ha mostrado una ligera recuperación en los últimos años y al cierre de 2013 ya era de 1.71, aunque siempre en valores por debajo del nivel de reemplazo. Este proceso estuvo acompañado de la reducción de la mortalidad general, que ha tenido un ligero incremento desde 2012, con una tasa de alrededor de 8,2 por mil habitantes en 2013; y la infantil, a 4,2 por mil nacidos vivos, con el consiguiente incremento en la esperanza de vida, que llega a 77,97 años. De esta situación ha comenzado a ser preocupante la reducción de la población de 0 - 14; el estancamiento de la población entre 15 y 59 años; y el crecimiento de la población mayor de 60 años, que en 2013 llegó a ser el 18,7 % del total de la población. Ello ubica a Cuba entre los países más envejecidos de América Latina y el Caribe, y dentro de dos o tres décadas pasará a ocupar el primer lugar.

A partir de esta proyección (Figura 1.7) se puede estimar que para 2030 habrá alrededor de 1,2 millones de personas mayores de 60 años más que en 2007, mientras que la población entre 15 y 59 años se habrá contraído en algo más de 1,16 millones de personas en ese mismo intervalo. Ello constituye un reto para la sociedad cubana y su desarrollo, y demanda atención priorizada, así como la elaboración de políticas y programas, algunos de los cuales ya han comenzado a implementarse.



Fuente: ONEI (2014e): *Panorama Económico y Social. Cuba 2013*.

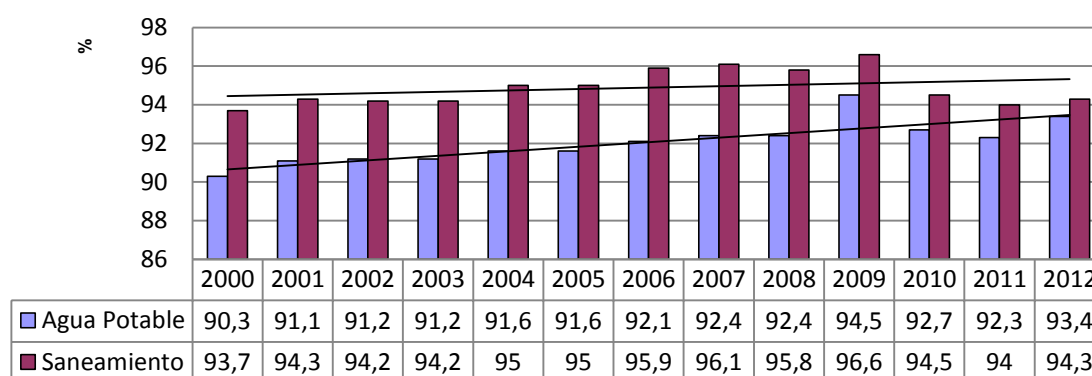
Figura 1.7 Proyección de población cubana. Período 2010- 2030.

El sistema de asentamientos humanos (SAH) en Cuba está conformado por un total de 7 014 asentamientos (ONEI, 2014e), de los cuales 6 417 son rurales y 597 urbanos. Al cierre del año 2012 residían en ellos 10,6 millones de personas de forma concentrada, mientras que otras 569,9 miles lo hacían de manera dispersa. En el sistema resulta distintiva la cobertura de los niveles básicos y especializados de servicios, educación, cultura y salud, entre otros, que contribuyen a elevar la calidad de vida de sus habitantes.

La ciudad más importante es La Habana, capital del país, con casi 2,1 millones de habitantes, lo que representa el 18,8% de la población total, distribuida en unos 300 km² de suelo urbanizado, y con un frente de costa de 30 km de longitud. En el país hay 15 ciudades principales con funciones de capitales provinciales; además, hay

otras 28 ciudades intermedias con población entre los 22,8 y 98,9 mil habitantes, que concentran 2,5 y 1,2 millones de habitantes respectivamente, el 22,2 y 10,5% de la población total. En otros 111 asentamientos, cabeceras municipales, habitan más de 1,4 millones de personas, distribuidas en el territorio con diferentes niveles de densidad. Para todos estos asentamientos con funciones político-administrativas, el planeamiento ha procurado que la población pueda acceder a los servicios básicos de nivel medio de salud, educación y cultura en un radio entre 10 y 15 km como distancias promedio. Las trece mayores ciudades cuentan con un fondo total de 1 545,8 mil viviendas (ONEI, 2014e), de ellas aproximadamente el 50% con un estado constructivo desfavorable, lo cual incrementa la vulnerabilidad de sus habitantes ante eventos meteorológicos severos, por lo que mejorar el estado del fondo constituye prioridad nacional.

Sistemas de acueductos sirven a la población concentrada, tanto en asentamientos rurales como urbanos de diversas categorías, mediante una red estimada de 22 792 km de conductoras, que brindan cobertura al 93,4 % de la población residente (ONEI, 2013) con agua potable y tratada; aunque el servicio presenta algunas irregularidades. El servicio de saneamiento en las redes hidrosanitarias llega al 94,3% de la población urbana y al 88,5% de la rural al cierre de 2012. (Figura 1.8).



Fuente: ONEI (2013): *Anuario Estadístico de Cuba 2012*.

Figura 1.8 Cobertura de agua potable y saneamiento de la población cubana. (2000-2012).

La cobertura de alcantarillado en las ciudades sirve a más del 50% de la población residente. Cada año, las ciudades del país generan alrededor del 80 % de las aguas residuales urbano-industriales, es decir más de 60 millones de m³. El 75% de la población tiene acceso al servicio de recogida y tratamiento de residuos sólidos urbanos.

A pesar de la extensión del drenaje pluvial, ante eventos meteorológicos extremos (grandes precipitaciones o huracanes, entre otros), la evacuación de las aguas puede verse limitada, con la consiguiente inundación súbita de áreas habitadas. Las de mayor peligro están localizadas en los asentamientos humanos ubicados junto a las márgenes de ríos, o que son atravesados por estos, ya sea en terrenos llanos con drenaje deficiente de sus suelos, o en zonas costeras bajas con relieve muy débil y donde están expuestas además a penetraciones del mar por diversas causas. En particular, esta situación se vigila aguas abajo de presas o embalses, donde la ruptura de la cortina propiciaría un golpe de agua, a través de un dispositivo de alerta temprana y planes de evacuación preventivos, que coordina la

Defensa Civil con todas las instituciones de los territorios, y que están contemplados en los planes de contingencia correspondientes.

El Instituto de Planificación Física (IPF) ha identificado 262 asentamientos costeros con más de 1,5 millones de habitantes en su totalidad (no incluye la ciudad de La Habana), donde radica aproximadamente el 13 % de la población total; de ellos, al menos 75 asentamientos corren peligro, catalogado de *muy alto* o *alto*, de sufrir penetraciones del mar por surgencia ciclónica, la mayoría en las provincias de Pinar del Río, La Habana y Granma. En general, los efectos más graves se producen en la costa sur de la isla, en la franja ubicada a menos de 1 m de altura sobre el nivel medio del mar y a menos de 1 000 m tierra adentro desde la línea de la costa, y donde la población afectable estimada es de 49 000 habitantes aproximadamente. En los asentamientos costeros se han establecido actividades industriales, de comercio, la pesca, la navegación, y el turismo, entre otras (Rodríguez, *et. al.*, 2008).

En general, en las partes centro-oriental y oriental del país, las ciudades, la población y las actividades económicas y sociales están sometidas al peligro por sequías intensas y prolongadas con mayor frecuencia, aunque esto no exceptúa su aparición en la región occidental. La sequía meteorológica, más común en el oriente de Cuba, se caracteriza por un mayor número de días secos en la temporada de lluvias y el desplazamiento en la fecha de inicio de la temporada lluviosa. Todo esto incide en la aparición de las sequías agrícola e hídrica, con impactos directos en el abasto de agua, las actividades agropecuarias y la vida de los asentamientos humanos y sus pobladores. A estos aspectos se les brinda atención especial, con la implementación de soluciones de carácter regional, local y de toda índole, a fin de garantizar el agua necesaria para sustentar las actividades cotidianas en estos territorios.

Las principales afectaciones a la calidad del aire en los asentamientos humanos se asocian a la ubicación histórica de industrias con emisiones no controladas de gases a la atmósfera. Dichas industrias están vinculadas a la producción de energía, cemento, extracción y procesamiento del níquel (en la región oriental del país), así como a la actividad petrolífera. La explotación se ha incrementado y todavía hoy es limitado el aprovechamiento de los gases en las plantas que generan electricidad a partir del petróleo, las cuales paulatinamente deberán hacer un uso más racional de ellos, pues actualmente se lanzan a la atmósfera.

A la estructura del SAH está asociado un conjunto de servicios sociales, entre los que se destacan los de salud y educación. El primero es un sector de máxima prioridad para el Estado cubano, responsable de la prestación de los servicios de salud. A pesar de las difíciles condiciones económicas por la que ha transitado la nación en los últimos 50 años, no se ha renunciado al carácter gratuito y universal de los mismos, y se dedican importantes recursos a la elevación del nivel de calidad de las prestaciones médicas y con ello, de la vida de la población. Así, muchos de los resultados alcanzados en los principales indicadores de salud sitúan a Cuba en una situación ventajosa en la prevención y cuidado de la salud de su población.

El sector de la educación comparte este nivel de prioridad, alcanzando altos niveles de acceso y calidad que confirman la validez de la política y las estrategias de

desarrollo aplicadas en el país. En ellas se integran consecuentemente una profunda voluntad política del Gobierno y una amplia y masiva participación de todos los sectores representativos de la sociedad.

1.6 Marco jurídico e institucional

Conforme a su Constitución, Cuba es un Estado Socialista organizado en forma de República, cuyo idioma oficial es el español y la ciudad de La Habana es su capital. El sistema económico se basa esencialmente en la propiedad social de todo el pueblo sobre los medios fundamentales de producción, aunque reconoce también las propiedades cooperativa, de los pequeños agricultores; de las organizaciones políticas, sociales y de masas; y la propiedad personal.

Los principios básicos asentados en la Constitución declaran a Cuba como un Estado de trabajadores, independiente y soberano, organizado con todos y para el bien de todos; como república unitaria y democrática, para el disfrute de la libertad política, la justicia social, el bienestar individual y colectivo, y la solidaridad humana. Sobre esta base, la Constitución expresa que el Estado, como poder del pueblo y en su servicio, garantiza que no haya hombre o mujer en condiciones de trabajar que no tenga oportunidad de obtener un empleo con el cual pueda contribuir a los fines de la sociedad, y a la satisfacción de sus propias necesidades; ni persona incapacitada para el trabajo que no tenga medios decorosos de subsistencia; enfermo que no tenga atención médica; niño que no tenga escuela, alimentación y vestido; joven que no tenga oportunidad de estudiar; o persona que no tenga acceso al estudio, la cultura y el deporte.

El Decreto Ley No. 1 de 24 de febrero de 1977, define los límites del mar territorial de Cuba. Son 12 (doce) millas náuticas, contadas a partir de las líneas de base. El Decreto Ley No. 2 de 24 de febrero de 1977 establece como Zona Económica de la República de Cuba la zona que se extiende hasta 200 (doscientas) millas náuticas, medidas a partir de las líneas de base. El Decreto Ley No. 158, "De la Zona Contigua", de 12 de abril de 1995 se refiere a la zona de 24 millas náuticas medidas a partir de las líneas de base. El Decreto Ley No. 266, "Del límite exterior de la Zona Económica Exclusiva de la República de Cuba en el Golfo de México", de 7 de mayo de 2009, establece el límite exterior de la Zona Económica Exclusiva de Cuba solo para el área del Golfo de México.

El Artículo 27 de la Constitución de la República postula que: "El Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país, reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Corresponde a los órganos competentes aplicar esta política, y es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, el suelo, la flora, la fauna y todo el rico potencial de la naturaleza"

El ordenamiento legal en materia de medio ambiente se ha venido fortaleciendo significativamente en los últimos años. El 11 de julio de 1997 se aprobó la Ley 81, Ley del Medio Ambiente, que aborda de modo general los temas ambientales, así como el manejo y uso sostenible de sus recursos naturales, constituyendo la norma jurídica rectora en esta materia para el país. Aunque la ley no aborda directamente

el enfrentamiento al cambio climático, establece líneas que se vinculan con la adaptación al mismo, a través de acciones dirigidas a la protección de los ecosistemas y recursos naturales. También marca pautas en el área de la mitigación mediante acciones por una mayor utilización de las fuentes renovables de energía.

A la promulgación de la Ley 81 de 1997 le siguieron en 1999 tres Decretos-Leyes: el 190 de la Seguridad Biológica, el 201 del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y el 200 de las Contravenciones e Infracciones Administrativas en materia de Medio Ambiente. En fecha más reciente se dictó el Decreto-Ley 212 sobre Gestión Ambiental de la Zona Costera. El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente también ha venido trabajando en las disposiciones reglamentarias que complementan este marco legal; tal es el caso de los reglamentos sobre Evaluación de Impacto Ambiental, Inspección Ambiental Estatal, Productos Químicos Tóxicos y Desechos Peligrosos, entre otros (Tabla 1.1).

Tabla 1.1 Normas jurídicas relevantes para el enfrentamiento al cambio climático en materia ambiental.

Norma jurídica	Rango normativo
L/81 Ley de Medio Ambiente	Ley
L/85 Ley Forestal	Ley
DL/138 De las Aguas Terrestres	Decreto-Ley
DL/164 Reglamento de Pesca	Decreto-Ley
DL/170 Sistema de Medidas de la Defensa Civil	Decreto-Ley
DL/201 Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas	Decreto-Ley
DL/190 De la Seguridad Biológica	Decreto-Ley
DL/212 Gestión de la Zona Costera	Decreto-Ley
DL/136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre y sus Contravenciones	Decreto-Ley
DL/200 Sistema de Contravenciones al Medio Ambiente	Decreto-Ley
D/179 Protección, Uso y Conservación de los Suelos	Decreto
Directiva No. 1/2010 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional "Para la Reducción de Desastres".	Directiva

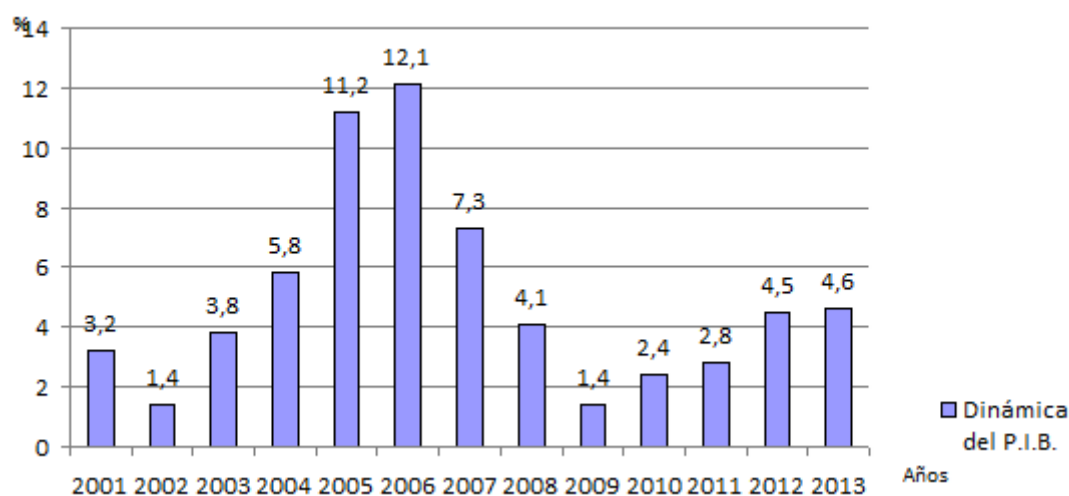
1.7 La economía cubana.

La conducción de la economía cubana en el período 2001 – 2013 ha tenido en cuenta las difíciles condiciones externas e internas en que se ha desenvuelto, especialmente la necesidad de sortear grandes tensiones financieras y preservar los objetivos esenciales que se ha propuesto la nación en el camino por alcanzar un desarrollo sostenible.

A partir del 11 de septiembre de 2001 se produce una importante reducción de los ingresos externos del país, junto con un empeoramiento progresivo de la economía mundial, lo que unido al acelerado deterioro del medio ambiente y al cambio climático asociado a él, han resultado en un impacto significativo en los precios internacionales del petróleo y los alimentos. Además, se mantiene la agresividad del gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica, y particularmente se produjo un recrudecimiento de las acciones contra Cuba, con el consiguiente agravamiento del bloqueo económico, comercial y financiero. Se evidenció una mayor persecución de

las operaciones cubanas con empresas de cualquier parte del mundo, así como contra las transacciones financieras.

Al cierre del año 2013, la economía cubana alcanza un 4,6 % de crecimiento de su Producto Interno Bruto, abriéndose paso en medio de una profunda crisis económica mundial. Ese comportamiento global es resultado de la política económica desarrollada desde el año 2005, con evidentes resultados en la aplicación de un grupo de programas en la esfera energética; y la expansión del proceso inversionista en los programas estratégicos y el consumo; destacándose importantes decisiones tomadas en la organización de la agricultura, y en especial en la producción de alimentos; la recuperación del turismo; y el reordenamiento del transporte (Figura 1.9).



Fuente: ONEI (2014e): *Panorama Económico y Social. Cuba 2013*.

Figura 1.9 Variaciones del producto interno bruto. Precios constantes de 1997

En 2013, los gastos totales del presupuesto del Estado decrecieron en un 3 % respecto al año anterior. De estos gastos totales del presupuesto, el 14,9% se destinó a la Salud, el 11,1% a la Seguridad Social y el 17,4% a la Educación. El total de ingresos netos decreció un 4,8 %, para un saldo fiscal negativo de 4 514 MM de pesos, que representan el 4,8 % del PIB - a precios corrientes -, lo que obliga a intensificar la captación de ingresos y disminuir los gastos, para mantener el déficit dentro de límites aceptables. El “Informe de Desarrollo Humano 2014” del PNUD destaca que Cuba clasifica entre los países de desarrollo humano alto (DHA), con el lugar 44 a nivel mundial.

El Ministerio de Economía y Planificación, de conjunto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, han introducido los aspectos relativos a la protección del medio ambiente cubano y el uso racional de los recursos naturales en el Plan de la Economía Nacional, determinándose anualmente los recursos financieros que se destinan a la eliminación o mitigación de los principales problemas ambientales en los distintos sectores de la economía.

Desde el año 2000 se identifican y controlan, a través del plan, las inversiones medioambientales ubicadas en áreas de las principales cuencas hidrográficas del

país; así, en el plan de inversiones de la Economía Nacional (Tabla 1.2) se recogen los planes de los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE), los Consejos de Administración Provinciales (CAP) y las empresas, en inversiones de recursos para la protección del medio ambiente.

Tabla 1.2 Gastos para la protección del medio ambiente (en millones de pesos).

Años	Inversión Total	Medio Ambiente	De ellos en Cuencas Hidrográficas de Interés Nacional	%	
	(a)	(b)	(c)	(b)/(a)	(c)/(b)
1998	2 381,3	41,9	-	1,8	0,0
1999	2 544,6	102,4	-	4,0	0,0
2000	2 830,1	228,8	-	8,1	0,0
2001	2 736,7	250,7	13,7	9,2	5,5
2002	2 399,8	179,2	21,8	7,5	12,2
2003	2 469,4	233,0	36,1	9,4	15,5
2004	2 803,7	220,4	37,4	7,9	17,0
2005	3 227,1	215,8	23,8	6,7	11,0
2006	3 952,2	232,7	19,1	5,9	8,2
2007	4 684,8	278,3	24,9	5,9	8,9
2008	5 263,9	335,6	37,7	6,4	11,2
2009	4414,3	390,8	112,8	8,8	28,9
2010	4246,3	399,2	149,1	9,4	36,8
2011	4341,1	452,4	229,8	10,4	50,7
2012	4599,9	488,5	148,5	10,6	30,4
2013	5191,4	517,3	149,8	9,9	29,1

Fuente: ONEI (2014d): *Panorama Ambiental, Cuba 2013*.

Además, para aprobar las inversiones, en general, es requisito indispensable contar con el aval otorgado por el CITMA, que garantiza todo lo referente a la evaluación de los impactos ambientales y de las transferencias tecnológicas asociadas al objetivo inversionista que se pretende ejecutar.

También se aplican instrumentos de regulación económica que contribuyen a la conservación del medio ambiente, como son medidas arancelarias, impuestos y contribuciones; con el propósito de financiar total o parcialmente proyectos con ese fin. Aun cuando se mantiene una racionalidad en los gastos, en la planificación de mediano y largo plazo se incluyen proyectos de inversión que permiten reducir emisiones, aumentar la absorción de gases de efecto invernadero y disminuir niveles de contaminación, con la finalidad de reforzar los esfuerzos hacia el desarrollo sostenible del país.

La Ley No. 85, Ley Forestal, en su Capítulo III, artículo 12, creó el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONADEF), con el fin de fomentar el desarrollo sostenible de los recursos forestales.

El Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos (PNMCS) surgió en 2001 por acuerdo del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas, y se aplica en todo el territorio nacional. Actúa como un fondo que respalda financieramente acciones de mejoramiento y conservación de suelos que desarrollan los campesinos, previamente certificadas por especialistas en la materia. En los últimos

diez años, el PNMCS ha contado con un financiamiento de aproximadamente 15 millones de pesos y es ejecutado por el Instituto de Suelos, del Ministerio de la Agricultura. Alrededor de 500 mil hectáreas por año reciben sus beneficios.

1.8 Energía

Durante el período previo a la crisis económica interna, identificada nacionalmente como “Período Especial” y desatada a inicios de la década de los años „90, la situación energética nacional se caracterizó por una alta dependencia de la energía importada, la baja eficiencia en la gestión de los portadores energéticos, el limitado uso de las fuentes renovables de energía y una amplia cobertura eléctrica, con un 95% de la población servida, contra un 74% promedio en América Latina. Esto dio lugar a la aprobación en 1993 del Programa de Desarrollo de las Fuentes Nacionales de Energía, por parte de la Asamblea Nacional y el Gobierno. Una nueva etapa, identificada como “Revolución Energética”, se inició en los primeros años del presente siglo, como programa decisivo para lograr el uso racional de la energía en todos los sectores del país, incluyendo el residencial, lo que constituyó un importante paso hacia un reenfoque del desarrollo energético en Cuba. A partir de entonces, se cumplen importantes acciones de ahorro y uso racional de los combustibles, así como la búsqueda de fuentes nacionales, con el objetivo explícito de reducir la dependencia de las importaciones de combustibles.

1.8.1 Fuentes de energía

El petróleo continúa siendo la principal fuente energética del país. Los mayores volúmenes se dedican a la generación eléctrica, a las producciones de níquel, a la industria sidero-mecánica y al consumo del transporte. El aporte de las Fuentes Renovables de Energía (FRE) durante el año 2013 representó el 22,4% del total de la producción de energía primaria del país (ONEI, 2014c).

La utilización de la leña en el sector estatal, al cierre del 2012 alcanzó las 1 221,9 Mt y el consumo directo para producir carbón vegetal fue de 705,1 Mt. Se mantiene un incremento en el uso de los desechos forestales con este propósito, llegando a las 6,6 Mt en la fecha antes referida.

El uso de la radiación solar para producir calor y energía eléctrica ya constituye una realidad en Cuba, que cada día se incrementa con la instalación de dispositivos fotovoltaicos en áreas rurales y montañosas, en zonas de difícil acceso para las redes del Sistema Electroenergético Nacional (SEN) y en sectores priorizados como el turismo. En 2013 se logró incrementar el número de estos dispositivos en 2177 unidades con respecto al año anterior, existiendo en esa fecha 6 894 paneles (ONEI, 2014c).

Al cierre del 2013, en el sector estatal existían en el país 235 digestores y 44 plantas de biogás en funcionamiento. Se trabaja en la ubicación de plantas de biogás en vertederos públicos, lo que permitirá el procesamiento de los desechos y la obtención de metano para la cocción de alimentos y la producción de energía eléctrica. Se instalaron plantas de este tipo en los dos mayores vertederos de residuos sólidos urbanos del país: en el de La Habana, que se encuentra operando; y en el de Santiago de Cuba, aún por iniciar su operación, registrados

internacionalmente como proyectos del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL).

El nivel de electrificación logrado en el país es un resultado distintivo de todo este accionar, que pasó de un 56% en 1959, al triunfo de la Revolución, al actual 97,9% al cierre de 2012. La expansión futura del SEN se sustentará esencialmente en el fortalecimiento de la generación térmica convencional actual, el aumento de nuevas capacidades en esta tecnología, así como la instalación de capacidades de generación eléctrica en ciclos combinados y en el incremento de la participación de las fuentes renovables de energía en la producción de electricidad.

Al cierre de 2012, los principales consumidores de energía eléctrica fueron el sector residencial con un 39,7%, el comercial y de servicios con 1,3 %, y el sector de la industria con un 26,2 (ONEI, 2014c). El 80% del uso final de la energía corresponde a combustibles convencionales, el 49% de los cuales se utiliza en la generación de electricidad.

1.8.2 La estrategia energética cubana

Resultado significativo de la estrategia energética adoptada por Cuba desde 2005 es la reducción en más de un 90% de la energía dejada de servir, y con ello, de las horas con interrupciones del servicio eléctrico. Adicionalmente, como resultado de las ganancias en eficiencia, se esperan reducciones significativas de las emisiones de GEI (Tabla 1.3), tanto por peso de producto interno bruto, como por kwh generado. Cálculos al cierre de 2007 estiman una reducción de alrededor de 5 MM de toneladas equivalentes de CO₂ en el sector de la generación eléctrica, y de los combustibles para cocción; ello representa una reducción del 18% con respecto a las emisiones totales del país en el año 2002.

Tabla 1.3 Emisiones de CO₂ evitadas (2005-2007).

Combustibles	Ahorro (ton)	Emisiones de CO ₂ evitadas (ton)
Petróleo crudo	961 419	3 749 534,1
CLP	124 183	335 294,1
Keroseno	281 076	899 443,2
Total		4 984 271,4

Fuente: AMA-CITMA-PNUMA, 2009

Además de los evidentes impactos en lo económico, lo social y lo ambiental, esta estrategia energética ha permitido el tránsito hacia un Sistema Electroenergético Nacional más seguro, flexible y descentralizado.

1.9 Agricultura, Uso del Suelo y Silvicultura

1.9.1 Agricultura

La agricultura es un sector que reviste una gran importancia estratégica en el logro del objetivo de reducir la vulnerabilidad alimentaria y las presiones sobre la balanza comercial, así como incrementar la oferta, en cantidad y calidad, de calorías, proteínas y grasas a la población; e incidir de forma positiva en la salud de las personas. En general, durante la década de los años '80 y hasta inicios de los '90 del siglo pasado, el sector se caracterizó por el uso intensivo de maquinarias, fertilizantes y otros productos químicos, con fuertes impactos negativos sobre el

medio natural (tierra y aguas), por el uso ineficiente del agua para el riego y por constituir el mayor consumidor de este recurso en el país.

A partir de ese período, el sector agropecuario cubano experimentó una profunda recesión, con la caída del 50 % de la producción, como resultado de la pérdida de sus principales suministradores con la desaparición del campo socialista en Europa del Este y el recrudecimiento del bloqueo económico, comercial y financiero de los Estados Unidos, lo cual impactó fuertemente en la economía nacional.

El estudio más reciente de evaluación de las tierras agrícolas para 29 cultivos reflejó que el 65 % de ellos están afectados por uno u otro factor limitante, lo cual lleva a un rendimiento potencial por debajo del 50 %. Si a esto se añade que más de 1 MM de ha. forman parte de ecosistemas frágiles (áreas montañosas con alto riesgo de erosión, zona costera o llanuras acumulativas con riesgo de salinización), se desprende que la sostenibilidad de la agricultura cubana requiere de un alto grado de eficiencia y cuidado en el manejo de los agroecosistemas.

Los estudios agroquímicos realizados en los últimos años en áreas de cultivos de importancia económica han evidenciado que la mayoría de los suelos cubanos poseen bajo contenido de nutrientes, alta tendencia a la acidez y una drástica reducción de la materia orgánica.

1.9.2 Uso del suelo

En la Tabla 1.4 se muestran algunos indicadores sobre el suelo. De los principales cambios ocurridos hasta el cierre de esta información, el más notable resulta la reducción de la superficie dedicada a los cultivos permanentes. Tal contracción alcanzó las 800 mil ha, o sea una reducción del 32% del área disponible en el año 1998, debido en gran medida al redimensionamiento de la superficie dedicada al cultivo de caña de azúcar; parte de estas áreas pasaron a engrosar las tierras dedicadas a viandas, cereales y granos, a la ganadería y al fomento de bosques.

Tabla 1.4 Indicadores seleccionados sobre suelo (Mha).

Concepto	1998	2013
Superficie agrícola	6 666,7	6 342,0
Superficie cultivada	3 701,5	
Superficie de cultivos permanentes	2 606,1	1 376,0
Superficie de cultivos temporales	1 089,4	1 144,0
Superficie no cultivada	2 685,3	
Pastos naturales	2 222,8	2 650,0
Tierras ociosas	762,5	
Superficie no agrícola	4 285,5	4 646,0
Forestales	2 924,9	3 402,0
Superficie no apta para la agricultura o los forestales	464,9	

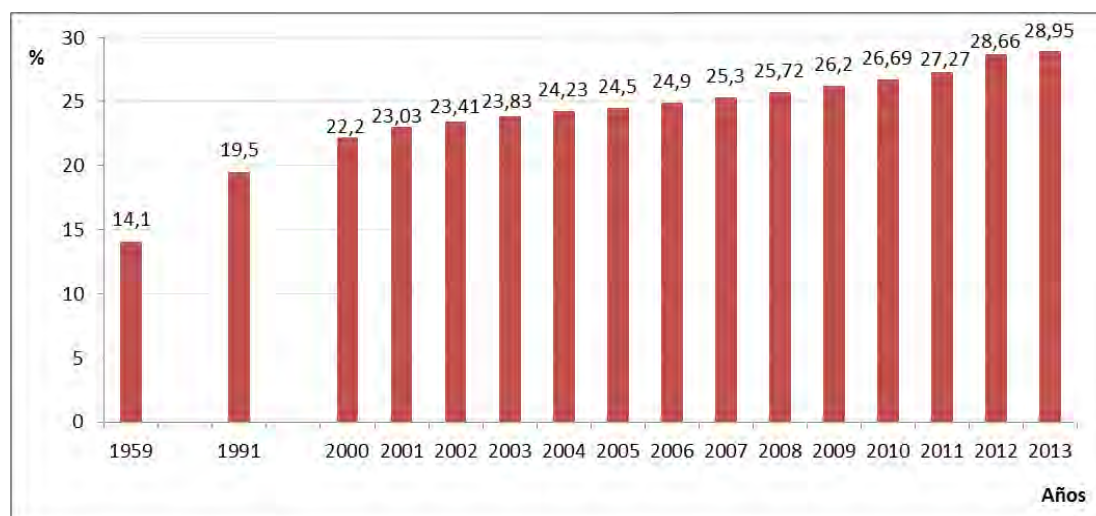
Fuente: ONEI (2014d): *Panorama Ambiental. Cuba 2013*

Para elevar la producción de alimentos y disminuir la dependencia de importaciones se ha establecido una política de incremento de la entrega de tierras ociosas, de la que forman parte la creación en 2007 del Centro de Control de la Tierra y la promulgación del Decreto Ley 259 en 2008. La agricultura urbana, por su parte, ha

generado más de 300 M empleos y se ha venido consolidando junto a la suburbana como complemento de la producción de alimentos en las ciudades y su periferia, según el potencial productivo de las localidades, mediante organopónicos, huertos, parcelas, fincas y patios familiares.

1.9.3 Silvicultura

La superficie cubierta de bosques ha crecido constantemente (Figura 1.10) a partir del año 1959, en que sólo era de alrededor del 14%, hasta alcanzar 28,95% de la superficie total del país al cierre del año 2013. El área forestal cubierta del país ascendió a 3 087,97 Mha, de los cuales 2 557,24 Mha corresponden a bosques naturales y 530,73 Mha a plantaciones (Tabla 1.5).



Fuente: MINAG, 2013.

Figura 1.10 Comportamiento del área cubierta de bosques.

Tabla 1.5 Desglose de la superficie del patrimonio forestal (Mha).

Composición y distribución	Superficie
Bosques naturales	2 557,24
Plantaciones	530,73
Bosques productores	969,02
Bosques protectores	1 456,00
Bosques de conservación	662,88
Plantaciones jóvenes	150,04
Áreas deforestadas	230,12
Áreas inforestales	466,03
Superficie cubierta	3 087,97

Fuente: MINAG, 2013

En Cuba, el 47,1% de los bosques clasifican en la categoría de protección, y en ellos se permiten talas con restricciones; el 21,4% son bosques de conservación y el 31,1% productores. En estos últimos, los bosques naturales representan el 70,5%, predominando las formaciones semicaducifolias y los manglares. El 29,5% constituyen plantaciones, con el pino y el eucalipto como especies más representadas.

El trabajo de reforestación que se realiza actualmente (Tabla 1.6) va dirigido a satisfacer necesidades de la economía nacional en diferentes surtidos de madera. También se acometen plantaciones de carácter protector, entre ellas, de las aguas y los suelos, conformando las zonas de protección de los cuerpos de agua; y en

cuencas hidrográficas, así como en zonas montañosas de gran pendiente. La restauración de suelos afectados por la minería a cielo abierto en el norte de la provincia de Holguín, la plantación de mangle en la zona marítimo-terrestre, la reproducción en viveros y posterior plantación de especies amenazadas son, entre otros, objetivos de alta prioridad del sistema nacional de reforestación, al que se destina el 30% del total de plantaciones realizadas. En todos estos programas se emplean más de 180 especies de árboles, de los cuales el 77% son maderables y el 23% frutales; de las especies maderables, 68,3% son indígenas y 31,7%, exóticas.

Tabla 1.6 Variación de la superficie cubierta de bosques en el período 2000-2013.

Años	Área cubierta (Mha)	Área cubierta (%)*	Bosques Naturales (Mha)
2000	2 434,98	22,16	2 093,4
2001	2 530,60	23,03	2 189,5
2002	2 572,14	23,41	2 223,4
2003	2 618,65	23,83	2 254,8
2004	2 662,98	24,23	2 287,1
2005	2 696,59	24,54	2 308,7
2006	2 741,26	24,95	2 335,7
2007	2 775,33	25,26	2 347,8
2008	2 825,93	25,70	2 378,5
2009	2 880,92	26,20	2 408,3
2010	2 932,31	26,69	2 435,8
2011	2 996,37	27,27	2 488,5
2012	3 053,35	28,66	2 545,9
2013	3 087,97	28,95	2 557,2

* Con respecto a la superficie total del país: 10 988 614 Mha.

Fuente: MINAG, 2013

Hasta el 2015, el Programa Nacional Forestal coordina e implementa los esfuerzos del país en materia forestal. Su objetivo clave es lograr, al final del período de implementación, un índice de boscosidad del 29,3%, y una industria forestal modernizada y diversificada.

1.10 Recursos hídricos

Precisiones del potencial de los recursos hídricos del archipiélago cubano efectuadas hace más de una década los evalúan en un total de 38 100 millones de m³; de ellos, 6 400 millones son subterráneos en 165 unidades hidrogeológicas, y los 31 700 millones restantes son superficiales en 642 cuencas hidrográficas. Sin embargo, los propios resultados del estudio de las precipitaciones para el nuevo mapa isoyético cubano 1961 – 2000, concluido en el 2005 y vigente a partir de ese año, indican que estos recursos potenciales probablemente sean más bajos (INRH, 2006).

Los Recursos Hídricos Aprovechables se evalúan en alrededor de 24 000 millones de m³ anuales, correspondiendo el 75% a las aguas superficiales y el 25% a las subterráneas. Los Recursos Hidráulicos Disponibles a partir de la infraestructura hidráulica ascienden a 13 904 millones de m³. El desarrollo de la misma en el país permite poner a disposición de las demandas económicas, sociales y ambientales el 58 % de los recursos aprovechables.

El país cuenta con 546 asentamientos con servicio de alcantarillado. Se caracteriza por poseer 5 350 km de tuberías, 10 plantas de tratamiento de residuales

administradas por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), 872 700 fosas a servir, 530 tanques sépticos, 295 lagunas de estabilización y 146 estaciones de bombeo de residuales, con 224 equipos instalados. La cobertura de saneamiento en todo el país alcanza a 10 millones 524 mil habitantes, lo que representa el 94,29 % de la población total residente, de ellos 3 millones 91 mil habitantes con servicio de alcantarillado para un 35,76 %. El resto de la población es servida por fosas y letrinas.

La infraestructura actual cuenta con 242 embalses, los que almacenan cerca de 9 mil millones de metros cúbicos. A ellos se unen 61 derivadoras, 805 micropresas, 788,4 km de canales magistrales, 16 grandes estaciones de bombeo, 1 300,4 km de diques y 1 009,2 km de canales para la protección contra inundaciones.

En Cuba, los usos predominantes del agua están en la agricultura (55 – 60 %), el abastecimiento de la población (15 – 20 %), el sector industrial (10 – 15 %) y otros, dentro de los que se considera el gasto sanitario (7 – 10 %).

En la actualidad, se impone la necesidad del uso sostenible del recurso, de la eficiencia en la conducción y distribución, de la disminución de pérdidas (las que alcanzan en algunas zonas hasta 60% de los volúmenes entregados), del reuso, así como de una elevada cultura ambiental hídrica e hidráulica, tanto de profesionales, instituciones y órganos de gobierno dedicados a su manejo, como de toda la población. Ello permitirá paliar los efectos de la carestía relativa, en un contexto climático complejo que está determinando la ocurrencia más frecuente de fenómenos meteorológicos extremos, en especial, prolongadas sequías y huracanes.

En correspondencia con lo antes referido, en diciembre de 2012 se aprobó la Política Nacional del Agua, como soporte a la alternativa sostenible que asegure, a mediano y largo plazos, el suministro seguro de la cantidad y de la calidad de agua para la economía, la sociedad y el medio ambiente. En esencia, constituye una política nacional, regional y local del agua - integrada, armónica y coherente - encaminada a su uso racional, productivo y eficiente, optimizando la gestión de riesgos asociada a su calidad y eventos extremos, así como al mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura hidráulica existente, incluyendo en ello, el fortalecimiento de las redes de observación sistemática de las variables del ciclo hidrológico.

1.11 Diversidad biológica

Cuba constituye el país con mayor diversidad biológica de las Antillas. Se caracteriza por los notables valores de su medio natural, la gran diversidad de ecosistemas presentes y el alto grado de endemismo de sus recursos bióticos. Por esta razón, el territorio nacional es un exponente representativo y singular del patrimonio regional y mundial.

En el año 2004 se ratificó la vigencia de los objetivos básicos de la Estrategia Nacional sobre la Diversidad Biológica (ENBIO), aprobada en 1998, por lo que sólo se ajustó su Plan de Acción Nacional para el período 2006-2010, que incluye 91 acciones nacionales para el referido período. En la actualidad, la ENBIO se

encuentra en proceso de actualización y adecuación a las prioridades nacionales y a las Metas de Aichi del Plan Estratégico sobre la diversidad biológica 2011 - 2020 del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

La flora de Cuba es considerada una de las floras insulares más ricas del mundo por su alto grado de endemismo, que la sitúa como el principal centro de evolución y especiación de las Antillas, donde el 52,4% del total de las plantas superiores son endémicas. Los estudios de vegetación más recientes reportan la existencia de 17 tipos diferentes de formaciones boscosas, 7 arbustivas y 4 herbáceas; mientras los taxónomos señalan la presencia de 9 107 especies conocidas, de ellas 911 especies de musgos y hepáticas, 557 de helechos y 6 519 de plantas superiores, dentro de este último grupo, las plantas con flores (angiospermas) presentan 6 500 especies.

Con relación a la flora vascular, de 3 163 especies estudiadas, 24 se consideran extintas, 405 en peligro crítico, 447 en peligro, 335 vulnerables y 583 especies amenazadas. Con respecto a la fauna, de 427 especies estudiadas, 5 especies se consideran extintas, 61 en peligro crítico, 66 en peligro y 295 vulnerables.

Se conocen unas 17 818 especies en la fauna cubana, pero aún muchos grupos zoológicos no están bien estudiados, sobre todo de invertebrados, por lo que este número seguramente se irá incrementando. Aunque el conocimiento que se tiene de la fauna es menor que el de la flora, se destaca la diversidad en grupos como los moluscos (2 913 especies conocidas), arácnidos (1 422 especies) e insectos (7 493 especies), en los cuales los estimados de especies por conocer son considerables. Hasta la fecha, el número de invertebrados marinos registrados en Cuba sobrepasa las 5 700 especies y la de cordados más de 1 060, principalmente peces, considerando además, los microorganismos y la flora marina, se conocen actualmente más de 7 650 especies, todas ellas incorporadas a las listas confeccionadas en diciembre del año 2006. Esta cifra supera en casi 2 000 especies (35%). las que fueron inventariadas por el Estudio de País sobre Diversidad Biológica.

En el caso de la fauna, Cuba posee, a nivel de especie un endemismo de 15 mamíferos, 28 aves, 57 anfibios, 21 peces y 124 reptiles. Resulta interesante que, de 62 especies de anfibios conocidos en Cuba, 57 se encuentran solamente aquí (91,9%); o en el caso de los reptiles, se conocen 153 especies y 124 son sólo cubanas (81%).

La distribución de las especies no es uniforme en el territorio cubano. Se concentra en las regiones más antiguas y estables, como son los macizos montañosos de occidente, centro y nororiente, y la parte sur oriental de la isla, así como en áreas de condiciones extremas, como las colinas y llanuras serpentinas, las costas semiáridas surorientales y las llanuras de arenas silíceas del occidente.

Como complemento a las acciones nacionales dirigidas a la conservación del medio ambiente, Cuba cuenta con un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) que tiene el propósito de preservar un total de 211 áreas protegidas, bajo distintas categorías de manejo; de ellas, 77 de Significación Nacional y 134 de Significación Local.

A nivel internacional, son reconocidas las siguientes áreas:

- Seis Reservas de la Biosfera: Guanahacabibes, Sierra del Rosario, Ciénaga de Zapata, Buenavista, Baconao y Cuchillas del Toa.
- Dos Sitios de Patrimonio Natural de la Humanidad: Parque Nacional Desembarco del Granma y Parque Nacional Alejandro de Humboldt.
- Seis Sitios Ramsar: Ciénaga de Lanier y Sur de la Isla de la Juventud, Ciénaga de Zapata, Río Máximo-Camagüey, Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila, Delta del Cauto y Buenavista.

El área que ocupan las 211 áreas del SNAP identificadas representa el 20,20% del territorio nacional, incluyendo la plataforma insular marina. Del total de la superficie terrestre, queda bajo cobertura de áreas protegidas el 17,16% del territorio y del total de la extensión de la plataforma marina, cuenta con protección el 24,96%. De las 211 áreas protegidas del SNAP, un total de 120 cuentan con administración y 103 han sido aprobadas legalmente por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros.

Entre los principales temas a priorizar para los próximos años, el Grupo Nacional de Diversidad Biológica identificó el tratamiento diferenciado al tema de la diversidad biológica, su función y su adaptación al cambio climático; los estudios biológicos, la evaluación, manejo y control de las especies exóticas invasoras; los estudios sobre la capacidad de los ecosistemas y su funcionamiento ecológico, la evaluación de los bienes y servicios de estos ecosistemas y la restauración o rehabilitación de los ecosistemas degradados; la conservación ex situ como complemento a la conservación in situ; el establecimiento del marco legal requerido para la gestión de la diversidad biológica, la protección de los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales, el acceso a los recursos genéticos, y el fortalecimiento de la investigación y creación de capacidades en la línea de la taxonomía.

1.12 Estado del medio ambiente

La Estrategia Ambiental Nacional para el período 2007-2010 identifica cinco grandes problemas ambientales. Sin responder a criterios de prioridad o importancia, estos son: degradación de los suelos, afectaciones a la cobertura forestal, contaminación, pérdida de la biodiversidad biológica y carencia de agua.

1.12.1 Degradación de los suelos

La degradación de los suelos, con una evidente expresión en la pérdida de rendimientos agrícolas, constituye uno de los principales problemas ambientales que enfrenta hoy el país. Los procesos erosivos afectan a 2,5 MMha de suelos, el alto grado de acidez alcanza alrededor de 3,4 MMha, la elevada salinidad y sodicidad se manifiesta en alrededor de un millón de ha, la compactación incide sobre 2,5 MM ha y los problemas de drenaje alcanzan 2,7 MMha. La más reciente evaluación de las tierras del país para 29 cultivos de interés, reportó que el 65 % de los suelos están por debajo del 50% de su rendimiento potencial.

Estas áreas se encuentran afectadas por factores de carácter natural o antrópico, acumulados en el transcurso de los años, con una marcada preponderancia de los segundos. Sin embargo, en los últimos años se han intensificado procesos naturales como la sequía y la afectación por huracanes, con las consiguientes inundaciones, lavado de los suelos y movimientos de masa.

Debido a las dificultades económicas por las que atraviesa Cuba, la gran mayoría de las labores de rehabilitación que se acometen en suelos son medidas sencillas, requiriéndose en muchos casos la aplicación de medidas de mayor complejidad, que permitan la conservación y/o recuperación de los suelos, según el caso, pero que implican un mayor respaldo financiero. A pesar de los esfuerzos realizados y de los recursos asignados por el país, dentro del marco del Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos, aprobado en el año 2000 por el Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas, los avances logrados en los últimos 4 años aún resultan discretos.

1.12.2 Afectaciones a la cobertura forestal

Persisten problemas con la calidad de la mayoría de los bosques naturales, como consecuencia del inadecuado manejo y explotación en etapas anteriores, sobre todo en las cuencas hidrográficas más importantes, así como problemas con las fuentes de semillas del país, en cuanto a expectativas de producción y calidad. Existen además, afectaciones producidas por la no actualización de la ordenación forestal, el insuficiente tratamiento silvicultural de los bosques e insuficiencias y deficiencias de los planes de manejo.

Aunque las fajas hidrorreguladoras de ríos y embalses han recibido atención en los últimos años, todavía se requiere de un esfuerzo significativo para lograr que estén totalmente forestadas. Con la mayor supervivencia de las plantaciones, la reforestación mejora paulatinamente, pero aún dista de los niveles deseados. También son problemas actuales el bajo aprovechamiento de la biomasa derivada de los aprovechamientos forestales; y para algunos territorios, la presencia de plantas invasoras.

1.12.3 Contaminación

Muy diversas son las causas que originan la contaminación de las aguas, los suelos y la atmósfera en el país; entre ellas se destacan la concentración de instalaciones industriales en zonas urbanas, lo que determina el empleo de las corrientes superficiales como receptoras de residuales crudos o parcialmente tratados, que frecuentemente llegan a la zona costera y cuencas hidrográficas. También influyen negativamente el empleo de tecnologías obsoletas, la indisciplina tecnológica, así como la no adecuada extensión de prácticas de Producción Más Limpia; y resultan insuficientes los recursos financieros destinados a la minimización, tratamiento, aprovechamiento y reuso de los residuos de la actividad agroalimentaria, industrial, turística, doméstica y de centros hospitalarios.

En el contexto nacional cubano predominan las aguas residuales domésticas; industriales del sector agroalimentario (agrícolas, pecuarios, alimenticio, azucarero, pesquero); industriales del sector químico, energético y del procesamiento de

superficies metálicas y; mixtas, donde lo más frecuente se da en la mezcla de residuales domésticos con los otros tipos.

Evaluaciones sistemáticas realizadas en los últimos cinco años indican que ha ocurrido una reducción de la carga orgánica biodegradable que vierte a las aguas terrestres y costeras, principalmente en fuentes puntuales industriales, lo que ha sido posible por un cumplimiento efectivo del plan de las inversiones para la protección del medio ambiente.

1.12.4 Pérdida de la diversidad biológica

En el Estudio Nacional para la Diversidad Biológica se reconocen como principales amenazas a la diversidad biológica cubana el desarrollo acelerado del turismo, la minería, las construcciones civiles y el desarrollo urbano, el efecto de las especies invasoras, la contaminación ambiental, la agricultura, la pesca, el desconocimiento del valor económico de la diversidad biológica y la pesca, la caza y la tala furtivas, así como la agudización de los riesgos naturales asociados al cambio climático reflejados en la severidad de las sequías, las lluvias intensas, las penetraciones del mar, y la intensidad y frecuencia de los huracanes.

Todas estas amenazas contribuyen a la pérdida de especies y fragmentación de hábitats, a pesar de que el efecto de los últimos eventos naturales extremos, como los períodos de sequía y los huracanes de la primera década del siglo XXI aún no ha sido suficientemente cuantificado. Se reconoce también a los desastres naturales como amenaza a las colecciones vivas ex situ de germoplasma de interés para la alimentación y la agricultura.

En cuanto a la diversidad biológica marina, entre las principales amenazas de carácter antrópico actuales y potenciales están el represamiento de las aguas fluviales; la contaminación por residuales agrícolas, industriales y albañales; la contaminación térmica; la sedimentación provocada por la deforestación y por la minería en tierra; la pesca no sostenible, principalmente el uso de artes de pesca nocivos; las construcciones costeras; actividades de prospección y explotación de recursos minerales (principalmente hidrocarburos) en la zona costera; las actividades turísticas no controladas; la explotación no sostenible de organismos de valor ornamental; la captura y comercialización de especies amenazadas, raras, carismáticas o de poblaciones reducidas y la introducción de especies exóticas.

1.12.5 Disponibilidad real de agua

El desarrollo hidráulico cubano ha sido sustantivo en los últimos 50 años, lo que ha posibilitado elevar las capacidades de embalse de 48 MM m³ a cerca de 9 200 MM m³ permitiendo alcanzar una disponibilidad real de agua, a partir de la infraestructura hidráulica creada, de alrededor 1 245 m³ por habitante por año para todos los usos. (INRH, 2014)

En algunas zonas del país existe una carestía relativa de agua, para suplir todas las necesidades económicas, sociales y ambientales, lo que puede observarse en el Mapa Isoyético 1961 – 2000, lo que ha determinado decisiones de nuevas inversiones hidráulicas relacionadas con los trasvases Este - Oeste en el oriente del

país; Norte - Sur también en esa zona, así como el Oeste - Este en el centro de Cuba y otras.

La carestía relativa se ha agravado por la ocurrencia de fenómenos naturales; sequías prolongadas, variaciones en el régimen estacional, y otros inducidos por causas antrópicas; intrusión salina, sobreexplotación y contaminación, entre otras; ello se agudiza, además, por las pérdidas en las redes, que en algunas zonas pueden alcanzar hasta 60% de los volúmenes entregados. Respecto a la rehabilitación de redes y conductoras de acueducto para disminuir las pérdidas, continúan acometiéndose grandes inversiones en ciudades principales (Santiago de Cuba, La Habana, Holguín, Camagüey, Las Tunas), destinadas a elevar la eficiencia y su uso racional.

1.13 Arreglos institucionales

Al finalizar la PCN, se consideró conveniente y se identificó como buena práctica concebir el trabajo de preparación de las Comunicaciones Nacionales como un ciclo continuo, ininterrumpido. Esta ha sido una característica distintiva del proceso en el país. Más que todo, constituye una oportunidad en el enfrentamiento al cambio climático, sobre la base de las peculiaridades socioeconómicas y medioambientales nacionales y las prioridades del desarrollo trazadas por el Estado cubano. Una descripción detallada de las ventajas que implica esta concepción para Cuba, y en especial en la componente de vulnerabilidad y adaptación, puede encontrarse en Guevara *et al.* (2012), incluidas luego en Olbrischt (2013), disponible en <http://ncsp.undp.org/>.

Para conducir la Segunda Comunicación Nacional, y bajo el amparo del proyecto que guió su preparación, se creó un equipo técnico centrado en el Instituto de Meteorología (representante del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente – CITMA ante el proyecto GEF/PNUD), e integrado por el coordinador general y los líderes de las componentes tributarias al reporte. No resultó difícil convocar a los expertos e instituciones participantes, toda vez que durante el período que medió entre ambos informes, los colectivos técnicos mantuvieron sus vínculos, dada la visión de continuidad antes referida. El trabajo de aseguramiento corrió a cargo de la administradora, junto con un pequeño grupo de apoyo, en interacción con los responsables técnicos ya mencionados. Además de los talleres técnicos correspondientes, se celebraron reuniones periódicas para chequear la marcha del proyecto (al menos 2 veces al año). Por la parte cubana, se recibieron controles del organismo de relación (Ministerio de Comercio Exterior y la Colaboración Económica – MINCEX) y la Entidad Nacional de Ejecución (CITMA); junto con el chequeo de la oficina del PNUD en La Habana. El proyecto fue auditado en una ocasión (2012), con resultados satisfactorios.

El proceso de preparación y aprobación del informe final cubrió los siguientes pasos:

Paso 1. Las instituciones y expertos participantes en el proyecto ejecutaron las evaluaciones y trabajos técnicos en general.

Paso 2. Los resultados fueron evaluados y aprobados por las instituciones donde se obtuvieron los mismos, de acuerdo a las normas vigentes en dichas instituciones.

Paso 3. A continuación, se debatieron en talleres temáticos convocados por la dirección del proyecto.

Paso 4. Los resultados finales se integraron por un equipo de redacción seleccionado para la elaboración del texto de SCN.

Paso 5. El borrador preparado por el equipo de redacción se sometió a revisión por parte de la Agencia del Medio Ambiente del CITMA y luego ante un experto internacional, quienes dejaron recomendaciones y sugerencias para mejorar la información a reportar.

Paso 6. El borrador corregido por el equipo de redacción se envió al CITMA para su consideración y la de todos los ministerios e instituciones pertinentes.

Paso 7. Después de la consulta a las autoridades pertinentes, se efectuaron las correcciones correspondientes por el equipo de redacción.

Paso 8. El informe final de SCN se aprobó por la Ministra de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente máxima representante del organismo nacional rector de la política ambiental y su ejecución.

Paso 9. Publicación de la Segunda Comunicación Nacional de Cuba, envío a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y presentación ante la Conferencia de las Partes por el CITMA, en su calidad de Punto Focal Nacional de la Convención.

1.14 Indicadores socioeconómicos de significativa relevancia

En la Tabla 1.7 se presenta un cuadro resumen de 17 indicadores socioeconómicos de significativa relevancia para los años del 2001 al 2013. Los indicadores son:

- 1 población residente (u)
- 2 superficie total (km²)
- 3 densidad poblacional (habitantes/km²)
- 4 tasa anual de crecimiento de la población (por mil habitantes)
- 5 porcentaje de población urbana (%)
- 6 variación del PIB a precios constantes de 1997 (%)
- 7 PIB por habitante (a precios constantes de 1997)
- 8 superficie agrícola cultivada (Mha)
- 9 patrimonio forestal (Mha)
- 10 cobertura forestal (%)
- 11 esperanza de vida al nacer (años)
- 12 índice de mortalidad Infantil (por 1000 nacidos vivos)
- 13 envejecimiento población (60 años y más/población total) (%)
- 14 índice de bajo peso al nacer
- 15 habitantes por médico
- 16 tasa neta de matrícula en la enseñanza primaria (%)
- 17 tasa de alfabetización en la población de 25 años y más (%)

Tabla 1.7 Indicadores socioeconómicos de significativa relevancia (años 2001 al 2013).

Indicador	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	11 168 526	11 200 388	11 230 076	11 241 291	11 243 836	11 239 043	11 236 790	11 173 996	11 174 952	11 167 934	11 175 423	11 173 151	11 210 064
2	110 860	110 860	110 860	109 886	109 886	109 886	109 886	109 886	109 886	109 884	109 884	109 884	109 884
3	100,7	101,0	101,3	101,3	102,3	102,3	102,3	101,7	101,7	101,6	101,7	101,7	102,0
4	2,0	2,8	2,6	1,0	0,2	-0,4	-0,2	-1,3	0,1	-0,6	0,7	-1,4	3,3
5	75,3	75,4	75,8	75,6	75,6	75,5	75,4	75,3	75,4	75,3	75,2	76,8	76,8
6	3,2	1,4	3,8	5,8	11,2	12,1	7,3	4,1	1,4	2,4	2,8	3,0	2,7
7	3 039	3 003	3 201	3 400	3 793	4 692	5 215	4066	4124	4222	4335	4 498	4 604
8	1 007,1	1 041, 2	643,8	661,0	517,2	397,1	329,5	2988,5	2988,5	2988,5	2988,5	2988,5	2645,8
9	2 530,62	2 572,14	2 618,65	2 662,98	2 696,59	2 741,26	2 775,33	2 825,93	2 880,92	2 932,31	2 996,37	3 053,35	3 087,97
10	22,8	23,2	23,6	24,1	24,5	24,9	25,3	25,7	26,2	26,7	27,3	28,7	28,9
11	77,00	77,00	77,00	77,00	77,97	77,97	77,97	77,97	77,97	77,97	77,97	77,97	77,97
12	6,2	6,5	6,3	5,8	6,2	5,3	5,3	4,7	4,8	4,5	4,9	4,6	4,2
13	-	14,7	15,0	15,4	15,7	15,9	16,6	17,0	17,4	17,8	17,8	18,3	18,7
14	5,9	5,9	5,5	5,5	5,4	5,4	5,2	5,1	5,1	5,4	5,3	5,2	5,1
15	168	167	165	161	159	158	155	151	150	147	143	137	133
16	98,1	98,1	99,1	99,4	99,4	99,5	99,4	99,7	99,25	99,25	99,4	99,25	99,25
17	...	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8

Fuente: ONEI (2014a): Anuario Estadístico de Cuba 2013.