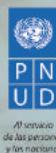


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

# SEGUNDA COMUNICACIÓN NACIONAL

ANTE LA CONVENCION  
MARCO DE LAS  
NACIONES UNIDAS  
SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO



2017

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

AUTORIDADES

---

Presidente de la República Bolivariana de Venezuela  
Nicolás Maduro Moros  
Ministro del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas  
Ramón Celestino Velásquez Araguayán  
Representante Residente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
Peter Grohmann

CONDUCCIÓN DEL PROYECTO

---

Dirección Nacional del Proyecto  
Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (Minea)  
Coordinación Nacional del Proyecto  
Fundación Instituto Forestal Latinoamericano (IFLA)

EQUIPO COORDINADOR

---

Viceministro de Gestión Ecosocialista del Ambiente / Director Nacional del Proyecto  
Renzo Silva  
Directora General Oficina de Integración y Asuntos Internacionales/ Punto Focal Operativo del FMAM  
Mariangel Pérez Ramírez  
Directora Instituto Forestal Latinoamericano / Coordinadora Nacional del Proyecto  
María Eugenia Benítez Torres  
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo / Oficial del Proyecto  
María Teresa Abogado Ríos

AGENCIAS INTERNACIONALES DE APOYO

---

Donación de Recursos Financieros  
Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM)  
Agencia de Implementación de la Donación  
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

INSTITUCIONES DEL ESTADO PARTICIPANTES

---

Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (Minea)  
Fundación Instituto Forestal Latinoamericano (IFLA)  
Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inameh)  
Dirección General de Patrimonio Forestal  
Dirección General de Gestión Territorial del Ambiente (Equipo Unidad Técnica de Zonas Marino Costeras)  
Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT)  
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas – IVIC. (Laboratorio de Ecosistemas y Cambio Global)  
Ministerio del Poder Popular de Petróleo (MPPP)  
Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE)  
Ministerio del Poder Popular para el Transporte (MPPT)  
Instituto Nacional de Aeronáutica Civil (INAC)

## AUTORÍAS DE LOS CAPÍTULOS

---

CAPÍTULO 1. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES.

CAPÍTULO 4. ACCIONES CON INCIDENCIA EN LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

CAPÍTULO 5. CAPACIDADES NACIONALES PARA EL LOGRO DEL OBJETIVO DE LA CONVENCION.

CAPÍTULO 6. OBSTÁCULOS Y NECESIDADES PARA LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN.

Coordinadora: María E. Benitez Torres (Directora IFLA).

Autores:

Manuel J. Briceño Méndez (Asesor); Yorley J. Bracho Rangel (IFLA);

Aurelia Villasmil Rosales (IFLA); Hernán J. Maldonado Colmener (IFLA);

Aida E. Andrade Contreras (IFLA); Luz M. Paredes Colmenares (IFLA);

Gloria Albornoz (IFLA); Francisco Q. Rivas Vergara (ULA-Cefap);

Ligia M. Galiz Colmenares (Minea); Gerardo F. Dávila Peña (Minea);

Isabel T. Arias Zerpa (Minea); Marnelly C. Hernández Suescún (IFLA).

CAPÍTULO 2. INVENTARIO NACIONAL DE GASES EFECTO INVERNADERO.

Coordinador: Carlos L. Méndez Vallejo (IVIC).

Apoyo a la Coordinación: Ana M. Felicien Pérez (IVIC); Meimalín C. Moreno Villalobos (IVIC).

Autores:

Energía: Responsable: Ramiro Ramírez Contreras (MPPP); Ximena I. Carquez Avariano.

Energía Eléctrica: Responsable: Tania E. Masea Linares (MPPEE); Jorge I. Blanca Brito (MPPEE).

Transporte: Responsable: Pedro A. Borges Landáez (IVIC); José R. Pereira Bastida (INAC).

Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP): Responsable: Jorge L. Uzcátegui Nava (ULA);

Fernando J. Méndez Pereira (IFLA); María A. Pernía Rojas (IFLA); Ilia F. Olivar Almeida (IFLA).

Agricultura: Responsable: Fernando A. Delgado Espinoza (ULA); Fernando J. Delgado Padilla (Unellez);

Víctor A. García Gutierrez (UCV); José R. Ochoa Graterol(UC); Marelía T. Puche Capriles (UCV).

Silvicultura y Otros Usos de la Tierra: Responsable: Américo M. Catalán Sepúlveda (Minea);

Ernesto Arends Rodríguez (IFLA); José I. Azuaje González (Minea); Gerardo F. Dávila Peña (Minea).

Desechos: Responsable: Miguel A. Cabeza Díaz (ULA); Carlos A. Espinosa Jiménez (ULA);

Juan C. Rojas Zerpa (ULA).

CAPÍTULO 3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS, VULNERABILIDAD Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO.

Coordinador: Francisco Q. Rivas Vergara (ULA-Cefap)

Autores:

Escenarios Climáticos: Responsable: María T. Martelo Pena (Inameh); Pedro A. Cárdenas Pérez (Inameh);

Rafael E. Mundaray Mago (Inameh); Aarón M. Omaña Rojas (Inameh).

Recursos Hídricos: Responsable: Alex G. Barrios Rincón (ULA-Cefap); Yarelis de J. Gutiérrez Sánchez (IFLA);

Nathalia M. Barrios Peña (IFLA); María de los A. Salges Díaz (IFLA).

Agricultura: Responsable: José G. Rosales Daboín (ULA-Cidiat); José A. Pérez Roa (ULA-Cidiat).

Recursos Marinos Costeros: Responsable: Freddy Arocha Pietri (UDO-IOV); Mariela Narváez Ruiz (UDO-IOV);

Luis A. Ariza Arredondo (UDO-IOV).

Incremento del Nivel del Mar: Responsable: Raúl O. Vidal García (ULA-FCFA); Karina del V. Peña Rodríguez (ULA-FCFA);

Equipo Unidad Técnica de Zonas Marino Costeras (Minea).

Salud: Responsable: Santiago Ramos Oropeza; Karenia Córdova Sáez; Laura M. Delgado Petrocelli;

Ingrid Y. Márquez Molina; Exyeleth J. Echarry Jiménez; Víctor H. Aguilar.

Coordinadores: María E. Benítez Torres (IFLA); Francisco Q. Rivas Vergara (ULA-Cefap).

Equipo Revisor:

Renzo Silva; Ligia M. Galiz Colmenares; Miguel A. Nuñez Nuñez; José A. Rondón Rangel;  
Jesús A. Cegarra Rodríguez; Elvira R. Moreno Rivero; Mariangel Pérez Ramirez;  
Maritza Reechinti Pompa; Miguel A. Serrano Orta; Urimari Figueroa Leonet;  
Rodolfo B. Roa Delgado; Jorge A. Guzmán Bedoya.

Equipo Compilador:

María E. Benítez Torres; Francisco Q. Rivas Vergara; Yorley J. Bracho Rangel;  
Ligia M. Galiz Colmenares.

PRODUCCIÓN EDITORIAL

---

Fundación de Educación Ambiental (Fundambiente) RIF: G-20008183-0

Hecho el depósito de ley

Depósito legal N° DC2017002494

Todos los derechos reservados

ISBN: 978-980-6840-16-4

Caracas, Venezuela, 1010

Centro Simón Bolívar, torre Sur, local 9, nivel Plaza Caracas, El Silencio, Caracas-Venezuela.

Telf. (0212) 408.1545 / 1546 Fax: (0212) 408.1542, email: [fondoeditorialfundambiente@gmail.com](mailto:fondoeditorialfundambiente@gmail.com)

## Presentación

El Gobierno de la República Bolivariana de Venezuela, se honra en presentar la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, ante la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

La elaboración de esta Segunda Comunicación Nacional muestra el compromiso y la voluntad del Gobierno Bolivariano de Venezuela, en cuanto a la necesidad planteada por las autoridades del Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (Minea), de divulgar ampliamente el conocimiento del tema del cambio climático en el país; esta comunicación se elaboró contando con el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), y la colaboración permanente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), como agencia implementadora.

La Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático; se presenta, bajo el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas, teniendo como sur la construcción del socialismo del siglo XXI, desarrollado de manera clara y precisa como política nacional, en el Plan de la Patria, bajo el concepto del ecosocialismo.

Reiteramos la convocatoria del Comandante Eterno Hugo Chávez, a todos los pueblos del mundo, para iniciar cambios profundos que nos permitan salir de la hegemonía del capitalismo, construir nuevos espacios, impulsando diálogos civilizatorios para la vida y la paz.

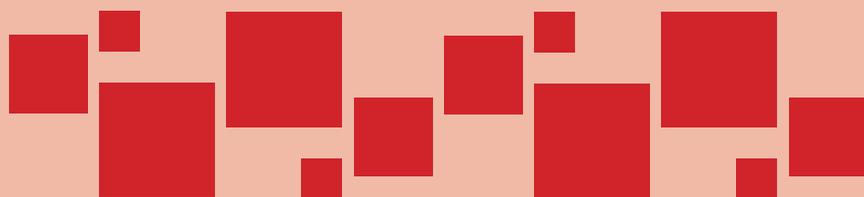
Es propicia la ocasión, para destacar, que esta Segunda Comunicación, se presenta en el histórico ámbito de la naciente Asamblea Nacional Constituyente, momento que ha de propiciar el mayor número de espacios de debates-aprendizajes orientados a reflexionar, sensibilizar y tomar conciencia, sobre las complejas tensiones políticas y amenazas de intervención militar directa contra el país. Implícito en ello, se centra, la defensa de nuestra soberanía ambiental y los modestos avances que el proceso revolucionario bolivariano ha logrado en materia ecosocialista.

Este especial reconocimiento, debe ser compartido entre todos los miembros de la Asamblea Nacional Constituyente. Aportes que en alguna medida han de orientar la comprensión, elaboración de los nuevos derechos y deberes para con la Madre Tierra.

Esta posibilidad y la necesidad de entender que el cambio climático, es una oportunidad de avanzar en la profundización del catálogo de derechos humanos, da cuenta en definitiva que los derechos emergentes de las generaciones futuras (carácter transgeneracional), son convertidos hoy, principalmente en obligaciones de las generaciones actuales.

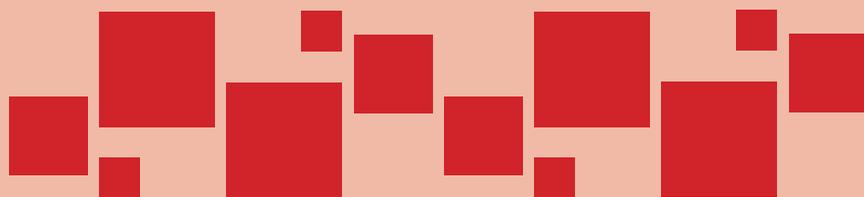
También es meritorio recordar que los derechos de la Madre Tierra, se configuran y desarrollan a través de los derechos territoriales; son aquellos, que le son reconocidos a los pueblos y comunidades indígenas, a las comunidades campesinas y rurales y a las comunidades locales y cualquier otra, que se erija en nombre de la Madre Tierra para promover acciones de justicia que busquen el cuidado, la corresponsabilidad social y el buen vivir.





SEGUNDA COMUNICACIÓN NACIONAL  
ante la Convención Marco  
de las Naciones Unidas  
sobre Cambio Climático

RESUMEN EJECUTIVO





## Introducción

La elaboración de la Segunda Comunicación Nacional en Cambio Climático (SCNCC), muestra el compromiso y la voluntad del Gobierno Bolivariano de Venezuela, en cuanto a la necesidad planteada por las autoridades del Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (Minea), de divulgar ampliamente el conocimiento del tema del cambio climático en el país. Esta comunicación se elaboró contando con el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por su siglas en inglés), y la colaboración permanente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), como agencia implementadora.

Este informe significó un esfuerzo nacional, constituido por un conjunto de órganos del poder público (ministerios), así como de instituciones de carácter científico y universidades del país, a través de expertos en materia de cambio climático.

La Segunda Comunicación fue estructurada en seis capítulos, siguiendo las directrices emanadas de la CMNUCC, para la preparación de comunicaciones nacionales. Se presentan: “Circunstancias nacionales”, en el cual se muestra el perfil país en sus escenarios sociopolítico, geográfico, social, productivo y económico (capítulo 1). El inventario de emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por sumideros de gases efecto invernadero, para el año 2010, en los sectores de Energía, Procesos Industriales y Uso de Productos, Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra y Desechos, siguiendo la metodología recomendada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), en sus directrices del año 2006, para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (capítulo 2). Posteriormente, se presentan los resultados de los escenarios climáticos, y la vulnerabilidad frente los efectos adversos del cambio climático (capítulo 3); se muestra también el balance del conjunto de acciones y medidas que ha emprendido el país en materia de adaptación y mitigación para enfrentar el cambio climático (capítulo 4). Se desarrolla un capítulo relativo a las capacidades nacionales para el logro del objetivo de la Convención, en el cual se detallan consideraciones en relación a las políticas, medidas sociales, económicas y ambientales que ha adoptado el país y que permiten afrontar el cambio climático (capítulo 5); y para culminar el documento, se presentan de forma sucinta, los obstáculos y necesidades para la adaptación y la mitigación ante los efectos del cambio climático, dirigido hacia las necesidades de carácter institucional y sus variables de naturaleza operativa (capítulo 6).

Esta comunicación se presenta en el histórico ámbito de la naciente Asamblea Nacional Constituyente, momento que ha de propiciar el mayor número de espacios de debates/ aprendizajes orientados a reflexionar, sensibilizar y tomar conciencia sobre las complejas tensiones políticas y amenazas de intervención militar directa contra el país.

Implícito en ello, se centra, la defensa de nuestra soberanía ambiental y los modestos avances que el proceso revolucionario bolivariano ha logrado en materia ecosocialista.

## 1 Circunstancias nacionales

### Escenario sociopolítico

La visión geopolítica de la estructura territorial y de la organización del espacio geográfico, conforme a un nuevo modelo de desarrollo bajo los principios del ecosocialismo, ha permitido el avance sustantivo de los preceptos establecidos en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela contenidos en el título III, capítulo IX: Los Derechos Ambientales (artículos 127, 128 y 129); esto nos lleva a considerar ese ámbito no solamente como una normativa desde el punto de vista técnico y administrativo o como un orden territorial conforme a las realidades ecológicas, socioculturales, económicas y geopolíticas; sino también como un instrumento estratégico de gestión pública frente a los efectos del cambio climático, en el marco de la construcción de la nueva institucionalidad y el nuevo Estado.

### El Plan de la Patria: de los Cinco Equilibrios a la Campaña Carabobo

Durante las últimas décadas del siglo XX, Venezuela vivió una severa crisis estructural. A partir del 2 de febrero de 1999, se han venido ejecutando progresivamente diversas acciones y políticas dentro de un proyecto novedoso y alternativo: *la construcción del socialismo del siglo XXI*.

Este proyecto, con base en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, se ha venido construyendo a partir de una visión geopolítica externa e interna basada en los principios contenidos en los Cinco Equilibrios (Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001-2007), las siete líneas estratégicas del Proyecto Simón Bolívar (Primer Plan Socialista: Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013), y los cinco objetivos históricos del Plan de la Patria (Segundo Plan Socialista: Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019) propuestos por el presidente Hugo Chávez.

El presidente Nicolás Maduro Moros, siguiendo los lineamientos del Plan de la Patria, propone una nueva estrategia de acción a partir de: las Cinco Revoluciones para avanzar hacia el socialismo (2014); la Agenda Económica Bolivariana (2016) y sus quince motores de desarrollo, para el buen gobierno económico; y la Campaña Carabobo (2017), fase superior del Plan de la Patria.

Destaca la continuidad que el presidente Maduro, ha dado al proyecto político bolivariano y socialista, y la direccionalidad de las políticas del Estado en torno a lo estipulado en el *Plan de la Patria*. La gestión del Gobierno Bolivariano se orienta hacia cambios profundos en diferentes ámbitos de la vida nacional en lo que denominó las *Cinco Revoluciones para avanzar hacia el socialismo*:

- Revolución Económica - Productiva
- Revolución del Conocimiento

- Revolución de las Misiones Socialistas
- Revolución Política del Estado
- Revolución del Socialismo Territorial

Dada la coyuntura política interna y externa, así como la actuación de los actores nacionales y extranjeros contrarios al proceso revolucionario, particularizada en lo que se conoce como *la guerra económica* y el *bloqueo financiero* promovido desde los centros hegemónicos del mundo occidental, el presidente Nicolás Maduro Moros convoca la Campaña Carabobo, en una clara alusión al referente histórico que consolidó la independencia política del Imperio español, como un conjunto de acciones orientadas a fortalecer el proceso revolucionario para lograr la segunda independencia: económica-productiva y la construcción del nuevo modelo productivo (segundo objetivo histórico del Plan de la Patria). La Agenda Económica Bolivariana, y sus quince motores de desarrollo, y la Campaña Carabobo apuntando hacia una nueva geopolítica internacional multicéntrica y pluripolar (cuarto objetivo histórico), se transversalizan con el quinto objetivo histórico del Plan de la Patria: *Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana*, bajo los principios del ecosocialismo.

#### El ecosocialismo como principio rector

El quinto objetivo histórico del Plan de la Patria, plantea el ecosocialismo como fundamento sociopolítico para el nuevo modelo productivo, es decir, como alternativa en aras de generar escenarios de equidad social, bienestar social colectivo, respeto a los derechos de la naturaleza y el derecho individual y colectivo a un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado, como lo pauta la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Art.127).

El Plan de la Patria y el ecosocialismo como principio rector del desarrollo, antes que contraponer el proyecto bolivariano y socialista al sistema capitalista hegemónico, muestra la opción política alternativa para progresivamente enfrentar las consecuencias e impactos del cambio climático. El nuevo modelo productivo, como fundamento de un nuevo orden social, conduce a un cambio sustantivo de orden ecológico, sociocultural, económico y geopolítico que se traduce en las políticas domésticas y la política exterior; destacando entre otros aspectos:

- Impulsar el socialismo como un nuevo sistema de relaciones de solidaridad y complementariedad entre los pueblos del mundo y las comunidades locales, frente al sistema capitalista dominante, depredador y competitivo; teniendo como fundamento nuestros patrimonios ecológicos y culturales y sus potencialidades económicas y geopolíticas, internas y externas.
- Promover, a nivel nacional e internacional, una nueva ecoética socioproductiva que valore y restaure las raíces culturales de la producción y el consumo, su distribución geográfica y sus territorialidades naturales.
- Generar nuevas formas de organización social de la producción y del trabajo y nuevos mecanismos de cooperación y complementariedad económica y financiera, para el fortalecimiento de desarrollos integrales locales y regionales, el establecimiento de

nuevas modalidades de intercambio y comercio, bajo los principios de la solidaridad y la equidad.

- Impulsar una nueva geopolítica del ambiente bajo el principio de la continuidad geográfica y espacial de los ecosistemas, la responsabilidad común pero diferenciada y el reconocimiento de los saberes ancestrales y populares.

Más que proteger y defender, se trata de garantizar el ejercicio pleno y legítimo de la soberanía sobre todos los patrimonios territoriales de la nación, a los fines de satisfacer las necesidades vitales y generar el bienestar social colectivo, bajo el principio del buen vivir.

## Escenario geográfico

El territorio venezolano está constituido por una superficie continental e insular, el espacio aéreo, y las áreas marinas y submarinas. Por su extensión territorial, Venezuela es el único país suramericano que presenta litorales abiertos simultáneamente al mar Caribe y al océano Atlántico.

Por su extensión territorial se ubica de séptimo entre los países latinoamericanos, con un territorio continental e insular de 916.445 km<sup>2</sup>, y 570.000 km<sup>2</sup> aproximadamente de espacio acuático, que incluye el mar territorial, la zona contigua y la proyección de la zona económica exclusiva.

Desde el punto de vista político-administrativo, la República Bolivariana de Venezuela se divide en: un Distrito Capital, 23 estados, 335 municipios y las dependencias federales compuestas por 311 islas, islotes y cayos.

Venezuela posee *cuatro fachadas geográficas: caribeña, atlántica, andina, amazónica*, de las cuales se generan relaciones políticas, económicas y sociales de gran importancia que inciden sobre el desarrollo económico y la fijación de la política internacional de Venezuela. Además estos frentes facilitan el transporte y las comunicaciones terrestres, marítimas y aéreas con todos los países del continente americano, del Caribe y del mundo.

La localización geográfica de la República Bolivariana de Venezuela, le confiere una diversidad natural que le otorga la condición de país mega diverso, esto se evidencia en las diez biorregiones existentes, que poseen una amplia diversidad de biomas, numerosos ecosistemas, una gran diversidad de especies de flora y fauna, entre otros. A los fines de preservar el patrimonio ecológico de cada una de estas biorregiones, el Estado venezolano creó la figura de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE). Las ABRAE decretadas al 2016, ocupan aproximadamente una superficie de 75,3 millones de ha, contenidas en tres categorías genéricas, que albergan 401 espacios del territorio nacional, en 21 tipos distintos de figuras jurídicas.

Por su ubicación geográfica la República Bolivariana de Venezuela posee una diversidad de zonas climáticas, resultantes del comportamiento de diferentes elementos meteorológicos (precipitación, temperatura, radiación, humedad, entre otros), junto con factores de continentalidad, relieve, latitud, y altitud.

El clima es tropical, con variantes derivadas de la topografía y la continentalidad, con predominio de un clima cálido. Las precipitaciones varían entre 400 mm en las zonas áridas y más de 4.000 mm en la Amazonía venezolana, y las temperaturas disminuyen aproximadamente 0,67°C por cada 100 m s.n.m, con una media anual entre 24°C y 27°C.

En cuanto a vegetación, se reconocen para Venezuela nueve grandes tipos de formaciones vegetales naturales; en relación a los suelos, el país cuenta con once de los doce tipos de suelos existentes en el mundo.

Desde el punto de vista de los recursos hídricos, el país cuenta con más de un millar de ríos, 2.500 lagunas, dos importantes lagos, y caudales medios de 41.430 m<sup>3</sup>/seg en sus cuencas. Esta condición posiciona al país entre las primeras quince naciones con reservas de agua dulce del planeta.

## Escenario social

La República Bolivariana de Venezuela, cuenta con una población de 27.227.930 habitantes (incluye la población indígena), y una densidad poblacional promedio de 30,1 hab/km<sup>2</sup>, estimándose para el 2030 una población de 36.111.627 habitantes y para el 2050 de 40.500.721 habitantes (censo 2011).

La distribución espacial de la población venezolana, está conformada por la población urbana (88,88%), predominando sobre la rural con el restante 11,12%; concentrada en la región centro-norte del país; el 66,22% de esta población ocupa sólo el 46% del territorio nacional.

La población indígena se encuentra distribuida a lo largo del territorio nacional, y representa el 2,66% de la población nacional (724.592 habitantes). Se reconocen 52 pueblos indígenas de los cuales 43 son originarios y 9 foráneos, siendo la etnia wayuu / guajiro la de mayor población, contando con el 57,06% del total de población indígena del país.

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el informe sobre *Desarrollo Humano para todas las personas* de 2016, ubica a la República Bolivariana de Venezuela, como uno de los países con más alto índice de desarrollo humano, con un valor de 0,767.

El alto desempeño del estado venezolano en Derechos Humanos (DDHH), ha sido reconocido por los países miembros de la ONU. Venezuela fue electa miembro del Consejo de Derechos Humanos (CDH), para el período 2013-2015, y posteriormente, reelecta hasta 2018. El *Informe Oficial de la República Bolivariana de Venezuela* (2016), presentado en el Examen Periódico Universal (EPU), del Consejo de los Derechos Humanos, muestra importantes avances de la Revolución Bolivariana, en materia de DDHH. Entre otros, este informe hace referencia a los considerables progresos en: reducción de la pobreza, y derechos a la salud, al ambiente, a una alimentación adecuada, a la educación, a la vivienda y a la ciencia y la tecnología. Para el 2013, con respecto a finales de la década de los 90, la inversión social en educación se incrementó 39 veces, en salud 59 veces, en vivienda 43 veces, en seguridad 99 veces, en desarrollo y participación social 70 veces, en cultura y comunicación social 78 veces, y en ciencia y tecnología 38 veces.

## Escenario económico

Durante el periodo 1999-2013 el producto interno bruto (PIB) incrementa su valor en forma continua, así como su modelo de distribución espacial y social; se asume como premisa la masificación de la salud, la educación, la alimentación. Se democratiza el

acceso a los bienes y servicios; logrando el acceso de los ciudadanos a viviendas dignas, el equipamiento de los hogares con los enseres domésticos, el acceso a internet, así como el reconocimiento pleno de la ciudadanía. Los niveles de desigualdad y equidad mejoran considerablemente al disminuir las brechas sociales según el índice de Gini. Las tasas de escolaridad se duplican y se persigue como meta el 100% de cobertura; se otorgan, computadoras, y libros gratuitos como parte de la garantía de no solo acceder sino perdurar en el sistema.

Entre el año 1999 y el año 2013, el producto interno bruto total creció 57%; mientras que el manufacturero creció 29,9%. El producto interno bruto manufacturero mantiene un crecimiento promedio de cerca de 3% anual. Es de destacar que desde el 2003 al 2013, el crecimiento en la manufactura fue de 47,28%. El plan de certificación de reservas de crudo, Proyecto Magna Reserva, permitió conocer que la República Bolivariana de Venezuela tiene reservas petroleras por el orden de los 302.250 millones de barriles de petróleo, con un factor de recuperación del 20%, certificados por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP).

Para el 2012, el estado venezolano a través del Banco Central de Venezuela culminó la repatriación del oro monetario, iniciada a finales de 2011. Este proceso inédito, que reafirma la soberanía de la nación, constituye el movimiento de oro físico más importante del mercado mundial en los últimos años.

## Escenario productivo

El sector energético, de la República Bolivariana de Venezuela, se caracteriza por poseer las reservas de petróleo probadas más grandes del mundo, además de importantes reservas de gas y carbón, siendo uno de los principales productores de energía fósil a nivel mundial.

Es un país en pleno desarrollo industrial, con una economía basada primordialmente en la extracción y refinación del petróleo y otros minerales, así como múltiples actividades agropecuarias e industriales, en tránsito hacia una economía pospetrolera.

La situación actual de la industrialización en Venezuela, se caracteriza por los diversos tipos de industrias que se concentran en las ciudades de la región capital y central del país, la cual recientemente ha venido afianzando su localización en las regiones centro-occidental y en Los Andes. El desarrollo industrial se ha acelerado en gran magnitud, constituyendo los principales productos de la industria venezolana: el petróleo refinado y sus productos derivados, acero, hierro, aluminio, fertilizantes, cemento, neumáticos, vehículos de motor, industria eléctrica y electrónica, alimentos procesados, bebidas, manufactura, así como productos forestales, entre otros.

Venezuela cuenta con una red de autopistas y carreteras de más de 96.000 kilómetros de longitud, que cubre la mayor parte del territorio nacional. Es una de las redes más desarrolladas de América Latina. Cuenta además con sistemas urbanos de transporte masivo, creados o significativamente extendidos en los últimos años. Posee una serie de puertos en el mar Caribe, así como puertos fluviales de gran importancia ubicados en el río Orinoco. Cuenta también con 127 aeropuertos, con un número importante de aeropuertos internacionales. En cuanto a ferrocarriles, Venezuela tiene 447 km de vías ferroviarias en expansión.

En la República Bolivariana de Venezuela, el uso de las tierras agrícolas, se rige por la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario, la cual sigue como principios fundamentales: el desarrollo rural integral y sustentable, la eliminación del latifundio y la recuperación de tierras ociosas, así como la soberanía y seguridad agroalimentaria. El régimen de tenencia de la tierra venezolano reconoce las siguientes categorías: tierras propiedad de la república, tierras baldías, tierras adscritas al Instituto Nacional de Tierras, tierras baldías bajo jurisdicción de los estados y los municipios, y tierras privadas.

El patrimonio forestal del país abarca la totalidad de los ecosistemas y recursos forestales comprendidos en el territorio nacional; incluidos los bosques naturales, plantaciones forestales, árboles fuera del bosque, así como también las tierras forestales y las formas de vegetación no arbórea asociadas o no al bosque.

Cuenta con 47,7 millones de hectáreas de bosques; una buena proporción de este patrimonio forestal venezolano se encuentra bajo la figura de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE), que representan el 74,07% de la superficie total del país, de las cuales 37,26% cumple funciones de protección y conservación de la diversidad biológica; 17,7% de producción forestal y el restante 19,11% está dado por la función de uso múltiple del bosque. Esta condición de protección ubica al país entre las diez naciones con mayor extensión de bosques designados para la protección del suelo y el agua (FAO, 2016).

La pesca en Venezuela es una actividad económica que ha venido registrando un progresivo crecimiento, convirtiéndose en un renglón de apreciable importancia en la economía de muchas regiones del país. La pesca artesanal juega un papel de primer orden en la producción de productos pesqueros tanto frescos como procesados. Se estima que más del 70% de la producción pesquera nacional marítima se desembarca en la región nororiental del país.

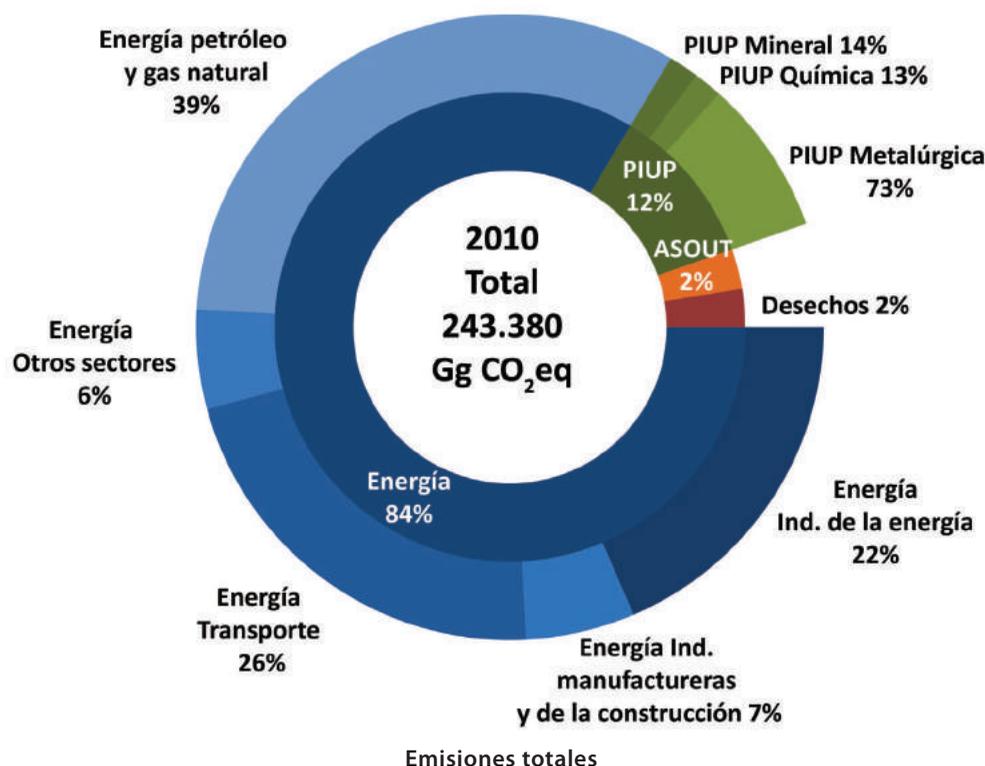
En el sector Turismo, nuestro país cuenta con ventajas competitivas y comparativas que hacen el sector muy prometedor; entre sus potencialidades naturales, algunas únicas en el mundo, se pueden mencionar: largas extensiones de costa en el mar Caribe, importantes montañas andinas que han permitido la construcción del teleférico más largo y alto del mundo, bosques tropicales amazónicos, extensas llanuras habitadas por diversidad de fauna exótica, los famosos tepuyes, (que constituyen las formaciones rocosas más elevadas y antiguas del mundo), y por último, el *Kerepakupai Vená* (la caída de agua más alta del mundo conocida como el Salto Ángel). Esto ha permitido desarrollar destinos turísticos de larga tradición, que brindan la plataforma para el desarrollo del turismo de aventura, turismo rural, el turismo ecológico, el agroturismo y el turismo científico, entre otros.

## 2 Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

En cumplimiento con lo acordado por las partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), cuyo fin último es: “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio

climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”, la República Bolivariana de Venezuela presenta su inventario nacional de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por sumideros de los gases de efecto invernadero (GEI).

Los cálculos de emisiones se realizaron para cuatro sectores de emisión definidos por el Grupo Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático (IPCC) en sus directrices del año 2006, estos sectores fueron: Energía, Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP), Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (ASOUT) y Desechos.

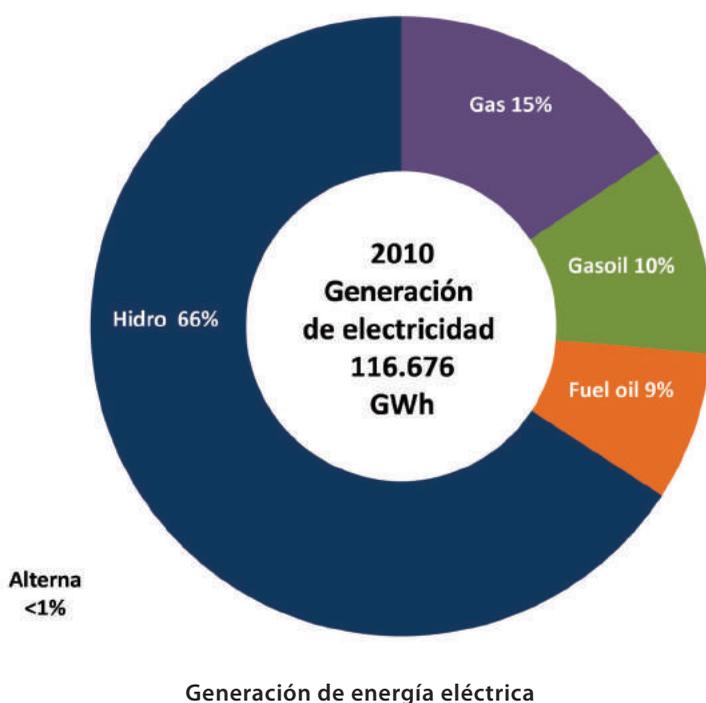


La emisión total de GEI alcanzó los 243.380 gigagramos de dióxido de carbono equivalente (Gg CO<sub>2</sub>eq), compartida como 124.979 Gg de CO<sub>2</sub>, 5.011 Gg de metano (CH<sub>4</sub>) y 43 Gg de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) (52%, 43% y 5% respectivamente si se estiman como CO<sub>2</sub>eq). La contribución de cada sector al total de la emisión nacional fue de: 84% (203.399 Gg CO<sub>2</sub>eq) en el sector Energía, 12% (26.921 Gg CO<sub>2</sub>eq) en el sector PIUP, 2% (6.664 Gg CO<sub>2</sub>eq) en el sector ASOUT y finalmente 2% (6.395 Gg CO<sub>2</sub>eq) en el sector Desechos.

La emisión total de GEI incrementó 37% respecto al inventario del año 1999, que fue el inventario anterior más reciente. Este incremento en la emisión fue consistente con un incremento de la población de 20% y del producto interno bruto de 50%. El sector PIUP incremento la emisión de GEI más de 200%, posiblemente como resultado de la inclusión de la categoría de producción de hierro, que no fue incluida en el inventario del año 1999. El sector Energía incrementó la emisión de GEI en un 42%, principalmente debido a una mayor emisión del subsector Transporte y a un aumento en las emisiones

fugitivas en forma de metano durante la producción de petróleo y gas. El subsector Agricultura disminuyó la emisión de GEI en un 40%, lo que no fue consistente con el aumento en el área de tierras agrícolas y aumento de la producción en relación al año 1999, por lo que esta disminución probablemente se deba a diferencias metodológicas entre las estimaciones para el año 1999 y 2010. El subsector Silvicultura y Otros Usos de la Tierra disminuyó su emisión en 9%, principalmente debido a la duplicación de la absorción neta del subsector en tierras de bosques. El sector Desechos no experimentó cambio estadísticamente significativo.

En el sector Energía, la quema de combustible (123.873 Gg CO<sub>2</sub>eq) y las emisiones fugitivas (79.526 Gg CO<sub>2</sub>eq) tuvieron una proporción aproximada de 60% y 40%, respectivamente. Los subsectores de mayor quema de combustible fueron Transporte (52.571 Gg CO<sub>2</sub>eq, esto sin descontar la emisión extraterritorial producida por el contrabando de combustible) e industrias de la energía (45.125 Gg CO<sub>2</sub>eq). Dentro de Transporte, el transporte terrestre fue el que más aportó a la emisión (48.621 Gg CO<sub>2</sub>eq), mientras que la generación de electricidad (31.550 Gg CO<sub>2</sub>eq) lo fue en la Industria de la Energía. El combustible líquido de mayor consumo fue la gasolina, principalmente por el subsector Transporte Terrestre. Las emisiones fugitivas estuvieron compuestas principalmente por metano liberado durante la extracción de petróleo(73.080 Gg CO<sub>2</sub>eq). La quema de combustible por la industria de la manufactura y construcción, así como de los sectores Económicos Residencial, Comercial y Agrícola alcanzaron cada uno un 11% del total de GEI emitido en el sector Energía, lo que probablemente obedezca a que la mayor oferta de la energía para estos sectores económicos viene de la fuente hidroeléctrica, lo que significa una emisión evitada de 60.684 Gg CO<sub>2</sub>eq.

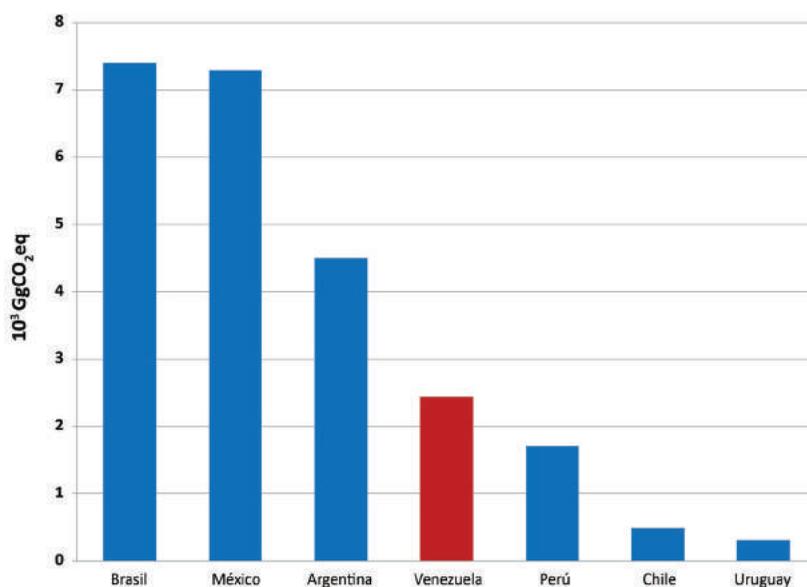


La emisión del sector PIUP fue principalmente debida a la industria metalúrgica (19.537 Gg CO<sub>2</sub>eq), seguida de la industria de los minerales (3.785 Gg CO<sub>2</sub>eq) y la industria química (3.588 Gg CO<sub>2</sub>eq). Como principales actividades de emisión de GEI se destacan la producción de hierro y acero (19.099 Gg CO<sub>2</sub>eq), de cemento (3.640 Gg CO<sub>2</sub>eq) y de amoníaco (2.150 Gg CO<sub>2</sub>eq).

El sector ASOUT fue el principal sumidero, con una absorción de 89.977 Gg CO<sub>2</sub> por los bosques que permanecen como tales, mientras que las principales fuentes fueron las tierras convertidas a cultivos (59.738 Gg CO<sub>2</sub>), seguida de la emisión de metano por fermentación entérica (17.853 Gg CO<sub>2</sub>eq), lo que significó un 48%, 32% y 10% del balance de emisión, si se considera el total de emisión del sector en CO<sub>2</sub>eq.

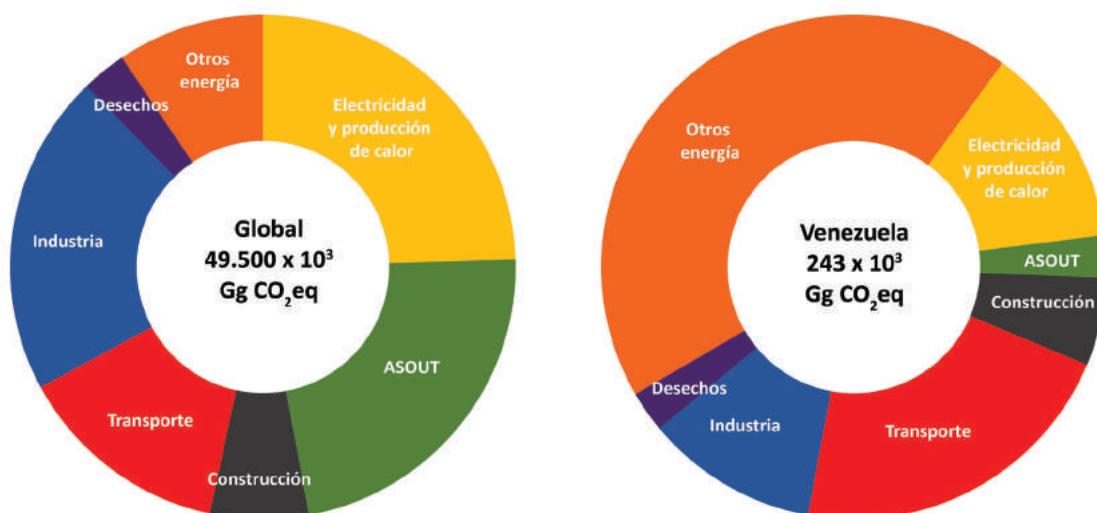
El sector Desechos emitió principalmente metano originado por la actividad de disposición final de desechos sólidos municipales (4.466 Gg CO<sub>2</sub>eq).

La contribución de la República Bolivariana de Venezuela a la emisión global del año 2010 (49.500.000 Gg CO<sub>2</sub>eq) fue de 0,49%, lo que la coloca dentro de la categoría de países de baja emisión, tanto a nivel global como regional. Contrariamente, en términos per cápita la emisión nacional se encuentra por encima de la media global.



Emisiones de algunos países latinoamericanos año 2010

La contribución por sectores a la emisión total del país fue diferente de la tendencia mundial. Los sectores de Otros Energía (que comprende las emisiones fugitivas) y Transporte aportaron una proporción mayor a la emisión nacional de lo que lo hicieron los mismos sectores a escala global, esto a expensas de una disminución de la contribución del aporte de los sectores ASOUT, Electricidad e Industria. Ello debido principalmente a que el sector ASOUT es un importante sumidero de carbono en el caso venezolano y a que los sectores Industria y Electricidad usan principalmente energía de origen renovable.



Contribución relativa de los sectores

### 3 Evaluación de los impactos, vulnerabilidad y medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático

En el reporte del 2013, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), concluye que el calentamiento en el sistema climático es una realidad y que se están observando cambios que no tienen precedentes. Los cambios significativos en las variables climatológicas, en particular de la precipitación y la temperatura, ponen en riesgo el desarrollo normal de la sociedad en muchos países, y muy especialmente a la población de escasos recursos de los llamados países en vías de desarrollo, quienes padecerán los efectos más negativos debido a su mayor vulnerabilidad.

Para el estado venezolano, la sustentabilidad es el principio básico de la política ambiental, tal como lo establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.453 de la República Bolivariana de Venezuela, marzo de 2000); esta es el proyecto político y filosófico del marco jurídico nacional; e indica que el ambiente es un sujeto de derecho y particularmente el título III, capítulo IX, De los Derechos Ambientales, establece los derechos y deberes de los venezolanos con relación a un ambiente “seguro, sano y ecológicamente equilibrado”.

#### Escenarios climáticos para Venezuela

La selección de Escenarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (EEGEI), y de modelos climáticos utilizados para simular el clima futuro según la concentración de GEI en esta Segunda Comunicación, están basados en los más actuales, desarrollados para el *Quinto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático* (IPCC, 2013), denominados “Trayectorias de Concentraciones Representativas”, RCP por sus siglas en inglés. Entre ellos se escogieron como EEGEI los RCP4.5 y RCP8.5. El RCP4.5

se considera un “escenario intermedio”, mientras que el RCP8.5 puede ser considerado un “escenario pesimista”.

### Los modelos climáticos para los escenarios seleccionados en Venezuela

En cuanto a la selección de los modelos climáticos utilizados en esta Segunda Comunicación, la misma fue realizada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inameh), siendo seleccionados los modelos globales de circulación HADGEM2 (Inglaterra) y MIROC5 (Japón). Posteriormente, el Instituto Nacional de Pesquisas (INPE), de Brasil, en colaboración científica, se encargó de adaptar a escala regional los modelos globales antes mencionados, dando como resultado los modelos climáticos regionales denominados Eta\_HADGEM2 y Eta\_MIROC5, utilizados por el Inameh, para la simulación del clima futuro en esta comunicación.

Para simular el clima futuro, se estimaron las precipitaciones y temperaturas medias mensuales, trimestrales y anuales para tres períodos: 2030 como promedio de los treinta años entre 2016 y 2045; 2060 como promedio de los treinta años entre 2046 y 2075, y 2090 como promedio de los veinte años entre 2080 y 2099.

### Escenario climático RCP4.5 para Venezuela

#### Comportamiento de las temperaturas medias simuladas

Ambos modelos simulan un incremento de la temperatura media con el paso del tiempo, por años y trimestres. Los patrones son muy similares en ambos casos; los dos modelos simulan correctamente a diciembre-febrero como el trimestre más frío del año, y a marzo-mayo como el más cálido. En todos los casos, el Eta\_HADGEM2 simula temperaturas mayores que el Eta\_MIROC5, y también, en ambos modelos, el incremento de temperatura con el tiempo es más notable en el trimestre dic-feb. El Eta\_HADGEM2 llega a simular valores de temperatura media en el trimestre marzo-mayo de 32,5 °C en 2090; considerando que la temperatura media actual en la zona ronda los 27,5 °C, eso representa para finales de siglo un incremento en el orden de 5 °C.

#### Comportamiento de las precipitaciones medias simuladas

Los registros históricos de país indican que en toda la zona llanera y sur del país, el trimestre junio-agosto concentra la mayor proporción del total anual de lluvia, mientras que el trimestre diciembre-febrero es en todo el país el que menor proporción de lluvia anual concentra. El trimestre de salida de aguas, septiembre-noviembre concentra una alta proporción en la zona noroccidental, y también al occidente el trimestre marzo-mayo contribuye con la cuarta parte del total anual de lluvia. Para los dos escenarios, se observa que el Eta\_HADGEM2 respeta más la proporción según las estaciones nacionales. Por año, ambos modelos simulan una disminución generalizada de la lluvia en el país a lo largo del siglo XXI, por ejemplo la zona de los Llanos Occidentales pasa de 1.700 mm anuales a valores que rondan los 1.400 y 1.500 mm anuales.

## Escenario climático RCP8.5 para Venezuela

### Simulaciones del Eta\_HADGEM2 para temperaturas, periodos 2030, 2060 y 2090

El Eta\_HADGEM2 simula bien el ciclo anual, para el escenario pesimista, RCP8.5; simula el trimestre diciembre-febrero como el más fresco del año y el trimestre marzo-mayo como el más caluroso. Subestima la temperatura en las montañas del sur de Bolívar y Amazonas, con respecto al histórico. También se presenta el rasgo del incremento fuerte de la temperatura en el trimestre septiembre-noviembre en la zona plana de Amazonas, especialmente a finales de siglo; asimismo desaparece de los Andes la zona con temperatura menor a 5 °C desde mediados de siglo, incluso en el trimestre más fresco, diciembre-febrero.

### Simulaciones del Eta\_HADGEM2 para precipitaciones, periodo 2030, 2060 y 2090, RCP 8.5.

El Eta\_HADGEM2 mantiene los mismos rasgos generales que para el escenario intermedio (RCP4.5). Mantiene también la tendencia general, por año, a una disminución de la precipitación en todo el país, excepto en la fachada oriental, donde aumentaría ligeramente a finales de siglo, así como la fuerte disminución de la lluvia a finales de siglo en el trimestre septiembre-noviembre.

## Efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos

El análisis efectuado sobre las dos regiones hidrográficas y las cuatro cuencas analizadas, con base a los resultados de los 32 modelos de circulación global utilizados, indican una disminución en los escurrimientos de las mismas, derivadas de la disminución de la precipitación.

### Región Hidrográfica 14 (Cuenca del río Caroní)

Ubicada en el estado Bolívar, región sur-oriental de Venezuela. Superficie aproximada de 95.000 km<sup>2</sup> hasta su desembocadura en el río Orinoco. Afluentes principales, los ríos Caroní y Paragua. La hidrografía de toda la cuenca drena al embalse Guri de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar.

### Impacto del cambio climático en la precipitación

Las proyecciones de precipitación de los Modelos Climáticos Globales (GCM) indican que habrá una reducción de la precipitación anual en la cuenca del río Caroní. Tanto con el escenario RCP 4.5 como con el RCP 8.5, las anomalías de la precipitación anual son negativas (indican disminución), en todos los periodos de tiempo del futuro y según los distintos modelos evaluados, con ligeras excepciones.

Las anomalías medias obtenidas para el Eta\_HADGEM2-ES están alrededor de -34% y de -24% para el Eta\_MIROC5, estos valores rondan el valor obtenido con el ensamble del 10% de los 32 modelos CCAFS (es decir solo el diez por ciento del conjunto de modelos

proyectaron anomalías de igual o mayor magnitud, al obtenido por el Eta\_HADGEM2-ES y el Eta\_MIROC5), el cual fue -22%; Al considerar CCAFS-ensamble 50% la anomalía proyectada sería -8% (la mitad de los modelos proyectaron anomalías mayores y la otra mitad anomalías menores).

### Impacto del cambio climático en la escorrentía

El caudal medio anual del río Caroní, afluente al embalse Guri, tendrá una reducción en el futuro como consecuencia del cambio climático. Los resultados obtenidos con Eta, escenario 4.5 (intermedio), señalan para mediados de siglo (2060) anomalías de -11% (HADGEM2 ES) y -22% (MIROC5), las cuales serán más severas según el escenario RCP 8.5: -35% (HADGEM2 ES) y -25% (MIROC5). Considerando los resultados CCAFS -ensamble 50%, las anomalías pueden alcanzar -6% a finales de siglo (2080) con el escenario RCP 8.5.

### Región Hidrográfica 3 (Cuencas de los ríos Yaracuy, Aroa y Tocuyo)

*La Región Hidrográfica 3, se encuentra en la zona centro-occidental de Venezuela.*

La cuenca del río Yaracuy, posee una superficie 2.368 km<sup>2</sup> hasta su desembocadura en el mar Caribe y 130 km de longitud de cauce; posee el embalse Cumaripa en la parte alta. La cuenca del río Aroa, con una superficie 2.238 km<sup>2</sup> hasta su desembocadura en el mar Caribe y 150 km de longitud de cauce. Y la cuenca del río Tocuyo, con una superficie de 17.676 km<sup>2</sup> hasta su desembocadura en el mar Caribe. Tiene dos grandes subcuencas: la del río Morere con el embalse los Quediches y el Ermitaño y la denominada Tocuyo Alto, esta última con dos embalses: Dos Cerritos y Atarigua.

### Impacto del cambio climático en la precipitación

Las proyecciones de precipitación de los modelos climáticos globales indican que habrá una reducción de la precipitación anual en las cuencas de la Región Hidrográfica 3. Con ligeras excepciones, todos los modelos proyectaron anomalías negativas de la precipitación anual en los tres períodos de tiempo del futuro.

Eta\_HADGEM2-ES presentó los mayores impactos, con anomalías negativas superiores a -30% en casi todos los casos, siendo Yaracuy la cuenca con mayores anomalías: la mediana estadística para RCP 8.5 resultó superior a -40%, alcanzado máximos puntuales cercanos a -80%. El Eta\_MIROC5 proyectó anomalías más moderadas: los valores puntuales extremos variaron entre -10% y -30% y los valores medios entre -1% y -16%, dependiendo de la cuenca, escenario climático y período del futuro observado. CCAFS proyectó anomalías negativas más bajas. Con el ensamble 50% las anomalías medianas fueron menores a -10% en todos los casos, excepto en la década comprendida entre 2080-2090, con RCP 8.5, cuando alcanzó valores de -15%. Solo con el ensamble 10% se presentaron máximas anomalías puntuales superiores a -30%.

## Impacto del cambio climático en la escorrentía

Los caudales anuales promedios en las cuencas de la Región Hidrográfica 3, se verán reducidos significativamente en el futuro como consecuencia del cambio climático. Los resultados indican que ya, para un futuro cercano (2030), las anomalías del caudal anual en las tres cuencas serán de moderadas a muy altas: tanto con Eta\_HADGEM2-ES como con Eta\_MIROC5, las anomalías estarían aproximadamente entre -30% y -50%. Para los 30s CCAFS ensamble 50% produjo anomalías menos altas, alrededor de: -14% en Yaracuy y Tocuyo y -26% en Aroa.

Hacia finales de siglo las anomalías negativas se verán progresivamente incrementadas, según los resultados de Eta\_HADGEM2-ES y CCAFS ensamble 50%.

## Efecto del cambio climático sobre el rendimiento agrícola

Para evaluar los efectos del cambio climático, sobre el rendimiento agrícola, se evaluaron las necesidades de riego y el rendimiento de cultivos, en la condición de agricultura bajo secano, representativa del país, para la región conformada por los estados Portuguesa, Barinas y Apure.

### Efectos del cambio climático sobre las necesidades hídricas y rendimientos

*Grupo 1, los de la dieta diaria, cultivos: arroz, caraota y maíz (no permanentes) y caña de azúcar (sembrado todo el año).*

La reducción de rendimiento para el escenario intermedio (RCP 4.5), de los cultivos arroz, caraota y maíz no es significativa para ningún período.

En el escenario pesimista (RCP 8.5) y período 76-99, la caña de azúcar es el cultivo que reduce más su rendimiento respecto al histórico (70,30%), seguido de la caraota (55,30%), el maíz (49,10%) y el arroz (31,1%), lo que indica que esta reducción es significativa en este escenario. En este grupo, el cultivo caña de azúcar requiere riego para todos los períodos y los dos escenarios; mientras que, los cultivos arroz, caraota y maíz requiere riego solo para el período 2076-2099 y en el escenario pesimista.

Cultivos como el arroz, maíz y caraota se muestran menos sensibles al cambio climático que la caña de azúcar.

*Grupo 2, denominados frutales, cultivos: banano y mango (permanentes).*

Los cultivos de banano y mango requieren riego para los distintos períodos y escenarios, la reducción de rendimiento para ambos cultivos en el escenario intermedio y para los distintos períodos se puede considerar de baja (en un 15%).

Para el escenario pesimista, períodos 2046-2075 y 2076-2099, la reducción de rendimiento para ambos cultivos ya es significativa, entre un 53,8% y 45,70%.

*Grupo 3, denominados oleaginosos, cultivos: girasol (no sembrado todo el año) y palma africana (sembrada todo el año).*

La palma africana requiere riego para los distintos períodos y escenarios y el girasol requiere riego para el escenario pesimista, períodos 2046-2075 y 2076-2099. La reducción de rendimiento es baja para ambos cultivos, en el escenario intermedio, para los distintos períodos; el girasol registra una disminución que llega al 2,90% y la palma africana se reduce hasta un 23,4%.

La reducción de rendimiento ya es significativa en el escenario pesimista, períodos 2046-2075 y 2076-2099, para ambos cultivos, llegando a un 40,50% para el girasol y a un 44,30% para la palma africana.

*Grupo 4, denominados para el aprovechamiento animal, cultivos: pasto (sembrado todo el año) y sorgo (no sembrado todo el año).*

El pasto requiere riego para los distintos períodos y escenarios, el sorgo requiere riego para el escenario pesimista, período 2076-2099. La reducción de rendimiento para ambos cultivos, en el escenario intermedio, y los distintos períodos se puede considerar de baja con 0,60% para el sorgo y 18% para el pasto. Para el escenario pesimista, período 2076-2099, la reducción de rendimiento para ambos cultivos ya es significativa con 33% para el sorgo y 46,1% para el pasto.

*Grupo 5, denominado textil, cultivo: algodón (no sembrado todo el año).*

El algodón requiere riego para el escenario pesimista, período 2076-2099. La reducción de rendimiento para el cultivo es baja, en el escenario intermedio, para los distintos períodos, apenas de un 0,40%. Para el escenario pesimista, período 2076-2099, la reducción de rendimiento para el cultivo ya es significativa, llegando a un 34,7%.

## Efecto potencial del cambio climático sobre los principales recursos pesqueros ícticos de Venezuela

Proyección de Captura por Unidad de Especie (CPUE) bajo dos escenarios hipotéticos de cambio climático

Al utilizar los datos de temperatura del aire, simulados por los modelos MIROC5 y HADGEM2 para décadas futuras, se observa de forma general una tendencia hacia la disminución de la CPUE anual de sardina. De hecho, los valores proyectados de tasa de captura tanto en el escenario 4.5 como en el 8.5, se ven reducidos prácticamente a la mitad al ser comparados con los valores promedio históricos reportados para el periodo 2004-2010.

En lo que respecta, a la especie *Thunnus albacares*, los datos proyectados para el 2030, 2060 y 2090, muestran una tendencia hacia el aumento de las tasas de captura, con valores mayores de CPUE al utilizar los datos de temperatura generados por el modelo HADGEM2 en comparación con los suministrados por el modelo MIROC5, así como un incremento más notable bajo el escenario de emisión 8.5. Al contrastar los valores proyectados para las

décadas futuras, con los observados durante los periodos 1995-2003 y 2004-2010, bajo el escenario 4.5 la CPUE tiene un aumento no muy marcado, sin embargo, para el escenario 8.5, las tasas de captura probablemente dupliquen las registradas durante años pasados

Es posible que la tendencia mensual proyectada para *Sardinella aurita*, pueda ser atribuida a posibles cambios en la intensidad de la surgencia, puesto que una surgencia fuerte está asociada a temperaturas más bajas, por lo tanto aguas relativamente frías están relacionadas de forma indirecta con una mayor disponibilidad del plancton que sirve de alimento a la sardina. De hecho, en los datos proyectados de temperatura del aire con los modelos MIROC5 y HADGEM2, los meses más fríos se encuentran a principios y finales de año.

### Sectores potencialmente vulnerables ante posibles efectos del cambio climático sobre pesquerías venezolanas

La actividad pesquera de Venezuela se centra principalmente en la producción de dos especies marinas *sardinella aurita* y *thunnus albacares*, las cuales representan aproximadamente el 54% de las capturas nacionales; ambos generan un importante nivel de empleo y de movimiento industrial dentro del sector.

Cualquier cambio en las tasas de capturas de una de estas dos especies, puede llegar a tener impacto sobre diversos sectores de la sociedad venezolana. La sardina, representa una de las fuentes de alimento de mayor consumo por parte de los sectores con menores beneficios económicos del país. Asimismo, sustenta empresas enlatadoras que constituyen una importante fuente de trabajo para diversos sectores de la población. Todo lo anterior la convierte en uno de los rubros con mayor contribución a la soberanía alimentaria de Venezuela.

En el caso de los atunes, parte de su comercio tiene lugar dentro del apartado de exportaciones, siendo fuente de divisas para el país. Sostienen por tanto una maquinaria industrial y de comercialización que ofrece beneficios a múltiples niveles. Específicamente, el oriente venezolano, contribuye con más del 70% de los desembarques nacionales. Cualquier alteración en las condiciones ambientales del área, tendrán efectos sobre los ecosistemas marinos, y por lo tanto, posiblemente de forma indirecta, sobre las especies objetivo de pesquerías artesanales e industriales, junto con las comunidades que se benefician de ambos sectores.

### Impacto del cambio climático en el incremento del nivel del mar en la zona costera venezolana

El incremento del nivel y de la temperatura de la superficie del mar tendrá un impacto directo en las zonas costeras del país, donde se emplaza una población estimada de 4.401.486 de habitantes (19% del total nacional) y 14 ciudades con más de 50.000 habitantes.

## Principales implicaciones del cambio climático en las zonas costeras de Venezuela

Entre los principales problemas asociados está el incremento del nivel medio del mar, el cual se proyecta, según modelos numéricos globales, entre 50 centímetros y un metro de altura. Asociado a este incremento, se espera erosión en las playas arenosas y disminución de la diversidad biológica de los ecosistemas costeros. Además, se espera una seria afectación a las comunidades emplazadas en este espacio geográfico como consecuencia del aumento en la intensidad y frecuencia de eventos meteorológicos extremos.

El Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo y Aguas, en el estudio de la Zona Costera Venezolana, planteó como escenario que el incremento del nivel del mar sea de 0,517 m para el año 2090. Utilizando ese valor y aplicando herramientas de análisis espacial realizó una estimación de la pérdida de superficie, sectorizando la costa venezolana en occidental, occidente-centro, oriental, sistema deltaico y sector insular. Se proyectaron un total de 15.734 km<sup>2</sup> de los cuales 10.803 km<sup>2</sup> corresponden al estado Delta Amacuro.

Los resultados obtenidos representan visiones generales de impactos generados por el aumento de la variabilidad del nivel medio del mar en la zona costera venezolana, estableciéndose rangos de vulnerabilidad por amenazas socioculturales y tecnológicas, de acuerdo a la densidad de población y de los elementos del ambiente marino presentes en cada unidad de costa.

### Impactos esperados

Ante la vulnerabilidad de las costas venezolanas y los resultados obtenidos de la estimación de la pérdida de superficie asociada al incremento en el nivel medio del mar de 0,517 metros para el año 2090, se ocasionará una variedad de efectos sobre la línea de costa, estimando la inundación de aquellos terrenos bajos, que existen en diferentes sectores de la costa, se prevén los siguientes impactos:

Tramos de la orilla oriental del lago de Maracaibo, que son topográficamente bajos y que además han sufrido subsidencia causada por las explotaciones petroleras, como los de la vecindad de Lagunillas. También las costas de la Guajira venezolana están gravemente expuestas a este fenómeno y a la erosión costanera.

Terrenos bajos en las costas de Falcón, Carabobo, Aragua, Vargas, Miranda, Anzoátegui y Sucre, susceptibles de ser inundados permanentemente.

Una situación especialmente grave se presentará en la mayor parte del estado Delta Amacuro, ya expuesta al anegamiento que produce la elevación cíclica de las mareas. Tucupita, la capital del estado, se encuentra a aproximadamente un metro sobre el nivel del mar.

También se prevé la pérdida de humedales y comunidades de mangle, que han demostrado ser sensibles al ascenso del nivel del mar. Desaparecerán ecosistemas de arrecifes de coral por la elevación de las temperaturas en la superficie del mar. Y se producirá intrusión de la cuña salina en acuíferos costaneros poco profundos, entre otros efectos.

## Impactos del cambio climático sobre la salud

Se estima que los primeros cambios en la salud humana estarán relacionados a modificaciones en los límites geográficos, a la estacionalidad de muchas enfermedades infecciosas, en especial de aquellas transmitidas por vectores, como son por ejemplo, la malaria y el dengue; así como por los alimentos y el agua, como el caso de infecciones por salmonelosis, cuyos máximos de frecuencia están asociados a las temperaturas más cálidas.

Se presentan los resultados, en una selección de tres estados muestra, a fin de examinar los aspectos relacionados a dos de las enfermedades infecciosas de relevancia histórica en nuestra salud, a saber: la malaria en los estados Sucre y Bolívar como focos significativos de la endemia y el dengue en el estado Mérida.

### Comportamiento espacial de la malaria, año 2050. Escenario RCP4.5; modelos Eta\_HADGEM2 y Eta\_MIROC5

Para el escenario RCP 4.5, en el estado Bolívar, se simula una atenuación del núcleo de la superficie de mayor incidencia, pero que se irradia hacia la zona norte del estado, donde se podría hablar de una traslación del núcleo principal de la malaria, hacia los municipios Heres, Caroní y norte del municipio Piar. Igualmente se presentan núcleos, al este sobre la cuenca del río Caura y al sur del municipio Raúl Leoni, en la frontera con el Brasil, pero ambos de relativa menor extensión.

En este mismo escenario para el estado Sucre, se produce un efecto similar, aunque prevalece el denominado corredor epidemiológico que tiene como centro el municipio Cajigal; se puede observar una irradiación de las zonas susceptibles a la malaria hacia la Península de Araya en el municipio Salmerón Acosta, zona que en la década analizada como base, no presenta ningún foco encendido.

### Comportamiento espacial de la malaria, año 2050. Escenario RCP8.5; modelos Eta\_HADGEM2 y Eta\_MIROC5

Al contrastar con el escenario anterior se observa que el patrón espacial se mantiene, pero como es lógico esperar el efecto de irradiación se intensifica, lo que implica una mayor área de susceptibilidad a la malaria o una mayor extensión para el subsistema malárico. La zona de mayor valor probabilístico se extiende a lo largo del Orinoco medio hacia la subcuenca del río Caura, pero la zona norte se mantiene continua desde el foco principal detectado durante el diagnóstico base, mostrando una mayor amplitud, en cuanto a área se refiere, debido a una mayor severidad del escenario simulado.

### Comportamiento de la malaria, año 2070. Escenario RCP8.5; modelos Eta\_HADGEM2 y Eta\_MIROC5

Se presenta una mayor atenuación del núcleo originario de malaria del municipio Sifontes, con una atenuación de la susceptibilidad general en todo el estado Bolívar, en

relación a los escenarios ya analizados. Igualmente para el estado Sucre, se muestra una atenuación o fragmentación sobre todo el territorio del estado, pero prevalecen las áreas que se han dispersado en ambas penínsulas, en la vertiente caribeña, mientras se presenta con una serie de puntos o nodos más dispersos que dan la apariencia de menor conectividad entre ellos. Lo que sugiere, que a pesar de estar considerando un escenario más drástico en términos de aumento de temperatura y radiación forzada, las condiciones que predominarían no son tan beneficiosas para el subsistema malárico, produciendo zonas de discontinuidad hacia el sur del estado.

## Simulación para el comportamiento del dengue en el estado Mérida

Comportamiento del dengue, año 2050. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5; modelos Eta\_HADGEM2 y Eta\_MIROC5

La susceptibilidad al dengue, expresado espacialmente, parece originar un patrón conspicuo que se mantiene en los dos niveles de forzamiento radiativo, 4.5 y 8.5; su expresión es bastante similar para ambos modelos. El patrón se caracteriza por la dispersión de valores altos de la susceptibilidad o riesgo al dengue, ocupando notablemente la vertiente occidental, tomando en cuenta que el estado tiene al sistema montañoso de Los Andes, dividido en dos vertientes, una hacia la cuenca del lago de Maracaibo, o vertiente occidental y la otra orientada hacia los Llanos del Orinoco, mediado por un piedemonte hacia el estado Barinas. En esta última se expresan dos pequeñas áreas con valores altos, una en el municipio Cardenal Quintero, en los límites con el estado Barinas y el otro entre los municipios Pueblo Llano y Miranda, en el extremo norte central del estado. En el escenario de forzamiento mayor, 8.5, el patrón espacial de riesgo se mantiene, pero los valores tienden a disminuir, presentando una mayor segmentación que se acentúa entre los municipios Pinto Salinas y Sucre.

Comportamiento del dengue, año 2070. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5; modelos Eta\_HADGEM2 y Eta\_MIROC5

Al repetir la serie temática para el año 2070, se mantuvo el patrón espacial pero mucho más segmentado, lo cual implica una menor conectividad entre los nodos espaciales, en este caso entre los municipios con valores significativos de riesgo al dengue. La región central en las tierras altas aparecen débilmente conectadas con el resto de las áreas de ciudades en los valles. Los nodos en los extremos se mantienen, pero aparecen menos saturados, dando una apariencia de dilución parcial que concuerda con la tendencia a la reducción en la conectividad entre las zonas con mayor probabilidad de riesgo al dengue.

En comparación con el escenario anterior, el patrón espacial de la susceptibilidad al dengue, es mucho menos denso y segmentado entre las zonas de ciudades que antes aparecían en un solo bloque. La disminución de la conectividad entre estas unidades espaciales es un signo de menor severidad del impacto de la enfermedad sobre las comunidades. Bajo la visión sistémica, la debilitación del subsistema del dengue aquí se expresa en relación a la resultante climática del patrón de temperatura y precipitación expresada en la forma de almacenamiento y disipación de la energía en el ecosistema total.

## 4 Acciones con incidencia en la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático

La República Bolivariana de Venezuela, tomando en consideración la caracterización de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 4, numeral 8, con relación a las vulnerabilidades y amenazas a las cuales están sometidos los países del mundo con respecto al cambio climático, sería un país especialmente sensible, pues estaría afectada por seis de ellas: zonas costeras bajas, zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal, zonas propensas a los desastres naturales, zonas expuestas a la sequía y a la desertificación, zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos, además de ser una economía dependiente en gran medida de los ingresos generados por la producción, el procesamiento y la exportación de combustibles fósiles y productos asociados de energía intensiva.

Ante esta evidencia de nuestras vulnerabilidades y los posibles impactos del cambio climático, los cuales se han hecho patentes a través de una serie de desastres naturales y emergencias, con efectos severos para la nación, se han venido desarrollando un conjunto de medidas y acciones de adaptación y mitigación, lo que ha permitido atender y salvaguardar a la población afectada, reducir los daños y disminuir la vulnerabilidad, a un alto costo para el estado venezolano.

Para sustentar las acciones y medidas con incidencia en la mitigación y adaptación al cambio climático, el país cuenta con un importante marco jurídico e institucional erigido en revolución. Estas se han llevado a la práctica a través de políticas públicas en ámbitos vulnerables, mediante un conjunto de contribuciones significativas con alto impacto en materia de cambio climático.

En lo jurídico, Venezuela cuenta con un sustancial marco legal y normativo, que regula la implementación de políticas, programas, planes y proyectos, y fundamenta las acciones del Estado orientadas a la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático, para enfrentar las condiciones de vulnerabilidad, así como para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y potenciar los sumideros o mejorar las fuentes de captura de carbono.

En primera instancia se tiene el Plan de la Patria (Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019), hoy convertido en ley, que desarrolla cinco objetivos históricos, siendo el quinto objetivo histórico: *Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana*, el cual expresa los lineamientos y mandatos referidos al tema ambiental y específicamente al cambio climático en el objetivo nacional 5.4.

Igualmente, se han desarrollado una serie de leyes dirigidas a atender las condiciones de vulnerabilidad existentes, tales como: Ley de Zonas Costeras, Ley de Bosques, Ley de Gestión Integral de Riesgos Socio Naturales y Tecnológicos y Ley de Gestión de la Diversidad Biológica; así como también se ha impulsado y aprobado distintas leyes que de alguna manera afrontan el tema de la afectación derivada del Cambio Climático: Ley Orgánica del Ambiente, Ley Penal del Ambiente, Ley de Aguas, Ley de Gestión Integral de la Basura y Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía, entre otras.

En el ámbito institucional el estado venezolano ha venido reorganizando y creando distintos órganos del poder público nacional, que han permitido apuntalar la gestión y manejo de nuestros recursos naturales, *basados en una relación armoniosa entre el hombre*

*y su entorno, que garantice su aprovechamiento racional y óptimo, respetando los procesos y ciclos de la naturaleza, lo que incide directa e indirectamente en la lucha contra el cambio climático.*

En cuanto a la implementación de acciones de adaptación en nuestro país, estas se encuentran supeditadas a las particularidades regionales; no obstante, en términos generales las vulnerabilidades y los riesgos derivados del cambio climático, están asociados mayormente a factores sísmicos, geodinámicos, y principalmente a hidrometeorológicos, afectando las condiciones físico naturales existentes en las diferentes regiones del país. Los resultados obtenidos de la aplicación de los diversos planes, programas y proyectos, que la República Bolivariana de Venezuela ha desarrollado, han aportado una gran contribución a la adaptación al cambio climático, los cuales contienen acciones y medidas en ámbitos específicos, tales como asentamientos humanos, recursos hídricos, salud y zonas costeras.

De la misma forma, ha implementado un conjunto de políticas e iniciativas, que han conllevado en consecuencia, a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros o mejorar las fuentes de captura de carbono, diseñadas en un contexto sectorial, siendo los sectores más relevantes abordados: energía, industria, transporte, agricultura, conservación y uso sostenible de los bosques y desechos.

## 5 Capacidades nacionales para el logro del objetivo de la convención

Desde la perspectiva de la responsabilidad compartida pero diferenciada, el Gobierno Bolivariano ha hecho política de Estado una serie de acciones correlativas a la adaptación y mitigación al cambio climático y a los compromisos asumidos en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Aspectos como: la transferencia de tecnología, la investigación, monitoreo y observación sistemática, la organización popular y participación, la gestión de riesgos, emergencia y desastres y el fomento de capacidades han permitido acercar más el accionar del estado Venezolano al logro del objetivo de la convención.

### Transferencia de tecnología

La política científica y tecnológica desarrollada en la República Bolivariana de Venezuela, desde el año 1999, se elevó a rango constitucional y ha sido concebida para elevar las capacidades de producción de bienes y servicios, y transfiriendo tecnología de manera desagregada, con la incorporación protagónica del Poder Popular. Entre los avances se muestra un conjunto de organismos, instituciones creadas y reorganizadas y leyes, desde el año 2000; así como la implementación de planes y programas, en el ámbito de la ciencia y tecnología, que han impulsado el desarrollo y crecimiento de los diversos sectores de la sociedad, mediante el acceso al conocimiento y experiencia de los grupos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.

En el actual contexto socioeconómico para la promoción de la innovación tecnológica en Venezuela, destaca la Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación, la creación del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología, y el Centro Nacional de Innovación Tecnológica, el cual trabaja en los procesos que faciliten

la transferencia de tecnología por parte de otros países a Venezuela. A partir de esta nueva concepción, todo convenio de cooperación que se quiera materializar se ha canalizado a través de esta institución, que es la encargada de crear las condiciones fundamentales para revertir la tendencia de dependencia foránea. Las experiencias con China, Cuba e Irán, son un ejemplo de que sí es posible implementar programas de desarrollo industrial en nuestro país.

En el ámbito de la transferencia tecnológica, resalta el accionar de las misiones Transporte, Vivienda Venezuela, Revolución Energética, con una incidencia directa e indirecta en la lucha para la mitigación del impacto al cambio climático, con el uso de tecnología de punta, desarrollada y transferida a las diferentes instituciones encargadas de su implementación. En el caso de la Misión Vivienda Venezuela, el lograr el acceso de viviendas económicas y amigables con el ambiente, para un gran número de familias ha implicado crear sistemas constructivos, innovadores; con el desarrollo de tecnologías locales y con la transferencia de tecnología lograda a través de convenios como los de: China, Irán, Bielorrusia; permitiendo reorganizar los espacios urbanos y controlar la agresión a los ecosistemas, la deforestación y la ocupación de zonas vulnerables y de alto riesgo; garantizando condiciones de salubridad, así como el acceso y uso eficiente de los servicios básicos para millones de habitantes.

Igualmente, destaca la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE), organismo especializado, técnico y asesor responsable de ejecutar las políticas y lineamientos nacionales para el uso del espacio ultraterrestre con fines pacíficos. Desde su creación ha realizado el lanzamiento de dos satélites venezolanos, el satélite Simón Bolívar (Venesat-1), el cual entró en fase de operación en octubre del 2008 y el satélite Miranda (VRSS-1) en septiembre del 2012; con la incorporación de este último satélite, el estado venezolano ha podido concertar planes, programas y proyectos para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, incorporando las variables ambientales en dichos procesos y derivando importantes acciones en materia de cambio climático, como es la evaluación de los procesos de deforestación y de cambios de usos de la tierra, que se pueden evaluar con las imágenes derivadas de este satélite.

El satélite Miranda fue puesto en órbita, desde el Centro de Lanzamiento de Jiuquan de la República Popular China, como parte de la cooperación y transferencia tecnológica impulsadas por el Comandante Hugo Chávez.

## Investigación, monitoreo y observación sistemática

Desde el año 2011, el hoy Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología ha financiado 128 proyectos de investigación en el área de cambio climático. Estos proyectos fueron seleccionados en convocatorias abiertas a comunidades organizadas, fundaciones, universidades y centros de investigación en todo el territorio nacional. Se enfocan en obtener resultados con opciones reales que den respuesta al tema de la mitigación y adaptación para sectores como: energías complementarias, producción agrícola sustentable, educación, vivienda, inventario de emisiones de gases, información básica, modelos predictivos y conservación y uso sustentable de la diversidad biológica. Esto ha conducido que en la última década se haya logrado una mejora con el incremento de capacidades nacionales para el monitoreo hidrometeorológico y la predicción del clima en el país.

En cuanto a monitoreo, en el año 2016, se puso en marcha el Sistema de Medición y Monitoreo en Tiempo Real de las Condiciones de la Región Marino-Costera de Venezuela; el cual persigue monitorear en tiempo real las condiciones ambientales a través de distintos parámetros (mareas, altura de olas, corrientes, temperatura del mar, oxígeno disuelto, conductividad, salinidad, precipitación, insolación, humedad, vientos), en la región marino costera de Venezuela.

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inameh) desarrolla un proyecto de observación sistemática, cuyo objeto es automatizar la red hidrometeorológica del país a tiempo cuasi real, con el fin de recuperar la continuidad de los registros históricos y obtener mayor cobertura espacial en función de los tipos climáticos y la hidrología nacional. La información generada ha permitido estudiar y correr modelos climáticos en el país, generando información nacional relevante, relacionada a la investigación sobre cambio climático.

## **Organización popular y participación**

Las comunas y los consejos comunales son formas de organización social que a través de procesos de territorialización generan acciones de reducción para la vulnerabilidad; aspectos como la autoconstrucción, la organización para la producción sustentable y la organización para el buen vivir, materializan el acceso a servicios básicos y contribuyen eficientemente a la planificación para el aprovechamiento sano y seguro de los espacios para la vida, contribuyendo significativamente a la disminución de la vulnerabilidad derivada del cambio climático.

## **Gestión de riesgos, emergencia y desastres**

Con la entrada en vigor en el año 2009, de la Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos, se dio lugar a la inclusión de la variable riesgo en los procesos de planificación del Estado, así como a la formulación de la política nacional del sector Salud para emergencias y desastres, dado el incremento en la consciencia sobre la relación del cambio climático y la reducción del riesgo de desastres.

En el país, son muchas las iniciativas que abordan la prevención, mitigación, preparación ante desastres y la reducción de las vulnerabilidades. Se pueden observar avances desde el diseño de políticas nacionales, hasta iniciativas de los gobiernos locales en los procesos de planificación bajo el enfoque integrado de riesgos; se mencionan algunas de las iniciativas implementadas: Plan Nacional de Gestión de Riesgo, Atlas de Exposición ante Amenazas Socionaturales y Tecnológicas, Registro Nacional de Información para la Gestión Integral de Riesgo de Desastres, Construcción de Indicadores de Vulnerabilidad, Gabinetes Municipales de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos, entre otros.

## **Fomento de capacidades nacionales**

Durante el Gobierno Bolivariano, se han realizado cambios sustanciales respecto a la participación pública y el acceso público a la información sobre aspectos ambientales y el cambio climático, así como de los programas educativos, de formación y sensibilización.

Son diversas las instituciones públicas, que en su gestión orientan acciones para informar y formar a sus ciudadanos y ciudadanas en actores críticos y con una participación activa en la conservación del ambiente, y en los últimos años con una visión hacia la temática de cambio climático.

Dentro de los Programas de Formación Educativa Ambiental y Participación Popular, desarrollados por diferentes instancias del estado, el Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas, elaboró y divulgó publicaciones dirigidas al Subsistema de Educación Básica con contenidos de calidad: el *Fichero de Educación Ambiental para Maestras y Maestros*, consta de diez tópicos; uno de ellos es: cambio climático. Además, se realizó la publicación *Somos Ambiente*, y los números: *Cambio Climático* (Nº 3) y *Capa de Ozono* (Nº 4), que han servido de herramienta de apoyo para la educación ambiental y la divulgación en diversos temas. El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, tiene enlaces y vínculos para la descarga de información sobre el cambio climático, utilizando documentos informativos, infografías y documentos técnicos de su trabajo diario, mediante los cuales se busca sensibilizar sobre el cuidado del patrimonio ecológico, así como dar conocer nuestro grado de vulnerabilidad, la adaptación y mitigación del cambio climático y las emisiones de gases efecto invernadero (GEI).

El Fondo Venezolano de Reconversión Industrial y Tecnológica (Fondoin), brinda educación, formación y sensibilización sobre el cambio climático, formulando y elaborando campañas de comunicación, cursos de capacitación y asistencia técnica en materia de sustitución y eliminación de las sustancias agotadoras de la capa de ozono, particularmente para el sector industrial y comercial del país. Dentro de las actividades que desarrolla el Fondo está la divulgación de documentos informativos y técnicos así como infografías y revistas periódicas.

Del mismo modo, todas las instituciones venezolanas de educación superior, han implementado acciones de formación socioambiental ofreciendo dentro de su programación materias directa o indirectamente relacionadas con el ambiente. En algunos casos introducen la asignatura de Educación Ambiental como materia obligatoria dentro de los cursos introductorios, antes de iniciar los ciclos profesionales.

Asimismo, hasta el año 2015, con 17 años de la Revolución Bolivariana, el estado venezolano ha fundado 44 universidades en todo el país, logrando de esta manera que la educación universitaria dejara de ser un privilegio de pocos para ser un derecho de todos los venezolanos; algunas de estas universidades ofrecen formación en el área ambiental a nivel de pregrado y postgrado.

## 6 Obstáculos y necesidades para la adaptación y la mitigación

La elaboración de la Segunda Comunicación, en el marco de las obligaciones del Gobierno nacional ante la CMNUCC, implicó la visualización de los logros alcanzados por el Gobierno Bolivariano en materia de adaptación y mitigación, tomando en consideración el principio de *las responsabilidades comunes pero diferenciadas*.

En el caso particular de la República Bolivariana de Venezuela, los obstáculos y necesidades para la mitigación y adaptación al cambio climático pudieran diferenciarse en: factores internos y externos, variables de carácter institucional y variables de naturaleza operativa.

### Obstáculos y necesidades generales

Hay una clara voluntad política, de la República Bolivariana de Venezuela para asumir la responsabilidad en cambio climático, expresada en las políticas de Estado y en los instrumentos de gestión desde el más alto nivel, como son los planes de Desarrollo Económico y Social de la Nación, particularmente el promulgado para el período 2013-2019, conocido como Plan de la Patria.

Aunque se han venido adelantando instrumentos de gestión del territorio, estos no se inscriben explícitamente dentro de una estrategia nacional en respuesta a los impactos y efectos del cambio climático.

La diversidad del territorio plantea todo un desafío derivado del amplio espectro de medidas y acciones a tomar, para las diez biorregiones que conforman el territorial nacional; esto demanda particularizar acciones de mitigación y adaptación y adoptar las tecnologías requeridas, pero también demanda el fortalecimiento de los procesos de transferencia tecnológica.

Desde los inicios del proceso revolucionario, ha sido una política de Estado incluir en todos los convenios de intercambio con los países del mundo, además del requerimiento tecnológico, la transferencia de tecnología y el fortalecimiento de capacidades nacionales.

Los planes y proyectos relativos a la adaptación y mitigación, en buena parte han sido asumidos, hasta ahora, por el estado venezolano, con recursos propios, pero también exigen de alianzas estratégicas bilaterales o multilaterales que faciliten su implementación.

Destacan los financiamientos provenientes de la Cooperación Internacional dirigidos a la República Bolivariana de Venezuela, por parte del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), para la Primera Comunicación Nacional en Cambio Climático, y posteriormente para la presente comunicación.

En términos de las situaciones que ha vivido el país, por precipitaciones y sequías extremas, los problemas del cambio climático, el ciudadano común aun no los percibe como un asunto que le concierne, sino que lo focaliza como un problema del Gobierno nacional, de expertos, y otras instancias internacionales.

La educación, en sus diferentes niveles y formas, debe incluir métodos y modos de comunicación e información que permitan visualizar el cambio climático como un proceso constante, cuyos efectos provocan alteraciones significativas en las diferentes regiones del país y en todos los sectores de la economía.

Desde la perspectiva ecosocialista, necesario es educar, formar y divulgar sobre el cambio climático, sus causas y consecuencias, así como, de la expresión física y concreta de sus impactos y medidas de mitigación y adaptación.

## Obstáculos y necesidades específicas derivadas de la elaboración de la comunicación

La elaboración de la Segunda Comunicación, permitió identificar algunas variables que inciden significativamente en las acciones que debe tomar el Estado venezolano para enfrentar el cambio climático, tanto en la eficiencia como en la eficacia de esas acciones.

Por otra parte, la preparación del Inventario de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), los análisis de vulnerabilidad para algunos sectores específicos priorizados en la presente comunicación, así como la identificación de acciones y medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, permitieron evidenciar que se presentan importantes barreras en aspectos relacionadas con la institucionalidad, la frecuencia en la elaboración de los inventarios y demás reportes, la disponibilidad de información, las capacidades técnicas nacionales y formación de recursos humanos, los recursos metodológicos y tecnológicos y el financiamiento nacional.

## Necesidades determinadas

Se hace necesario impulsar y avanzar hacia la creación de una instancia nacional formal con competencia y funciones en la gestión del cambio climático, que articule las acciones de mitigación y adaptación desde el ejecutivo y comprometiendo todos los niveles de Gobierno, así como al sector privado.

Es necesaria la formulación de una Estrategia Nacional sobre el Cambio Climático y un Plan Nacional de Medidas de Adaptación y Mitigación.

En el marco del Plan de la Patria y la Agenda Económica Bolivariana, se requiere del diseño de una política nacional sobre cambio climático que apunte la construcción de un modelo productivo ecosocialista, bajo en emisiones y resiliente al clima, basado en los principios del desarrollo sustentable y el fortalecimiento de la economía post-petrolera.

Es preciso, instrumentar la creación del Sistema Nacional de Registro y Reporte sobre Cambio Climático para sistematizar la información requerida, así como para fundamentar y promover los inventarios de gases y estudios de vulnerabilidad, y adicionalmente, las acciones y medidas de adaptación y mitigación al cambio climático requeridas.

Desde el punto de vista institucional, un requerimiento inmediato es avanzar en la articulación de acciones en los diferentes niveles de Gobierno: nacional, estatal y municipal, conjuntamente con el Poder Popular.

## Aspectos externos

Con respecto a los factores externos podemos sintetizarlos en los escenarios geopolíticos regionales y mundiales en los que se desenvuelve la Revolución Bolivariana.

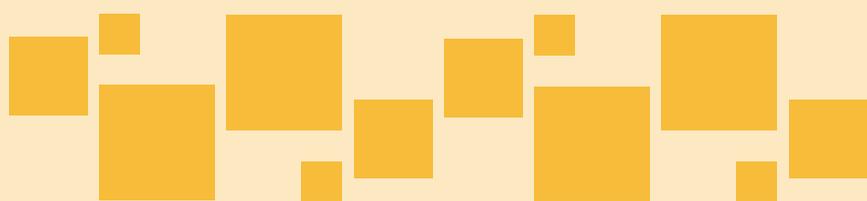
El proyecto nacional de desarrollo sustentado, en el ejercicio pleno de la soberanía sobre su territorio y los ingentes recursos estratégicos que posee la República Bolivariana

de Venezuela, tiene como contraparte las racionalidades del capitalismo financiero neoliberal, lo cual dificulta la implementación de acciones, la transferencia de tecnología y la inversión social requerida para llevar a buen término las medidas de adaptación y mitigación.

Este escenario se agudiza con las medidas de bloqueo financiero, que de manera unilateral ha venido tomando el Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica, derivadas del impacto político y geopolítico de la Revolución Bolivariana, particularmente en la región latinoamericana y caribeña.

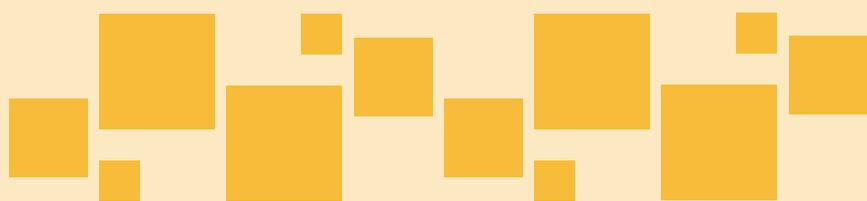
Frente a esta contingencia geopolítica, el presidente de la República, Nicolás Maduro Moros, convocó la elección de la Asamblea Nacional Constituyente el 30 de julio 2017, que tuvo como resultado una clara y transparente victoria revolucionaria, fortaleciendo así el ecosocialismo como opción política y el desarrollo sustentable como modelo de desarrollo de la nación.

La República Bolivariana de Venezuela avanza significativamente, pese a los obstáculos propiciados desde las hegemonías del capitalismo, hacia nuevos escenarios de integración regional, bajo el criterio científicamente comprobado, de que el cambio climático es un fenómeno global, que es necesario enfrentar con acciones compartidas desde las realidades geográficas de todas y cada una de las grandes regiones del mundo.



SECOND NATIONAL COMMUNICATION  
before United Nations  
Framework Convention  
on Climatic Change

EXECUTIVE SUMMARY





## Introduction

The Second National Communication on Climate Change shows the commitment and the will of the Venezuelan Bolivarian Government regarding the need envisaged by the authorities of the People's Power Ministry for Ecosocialism and Water (Minea, in Spanish) to widely spread knowledge on the issue of climate change in the country. This Communication was made with the support of the Global Environment Facility (GEF) and the permanent collaboration of the United Nations Development Program (UNDP), as implementing agency.

This report summarizes a nation-wide effort by bodies of the public power (ministries), by scientific institutions and universities of the country, as well as experts in the field of climate change.

The Second Communication was structured in six chapters according to the UNFCCC guidelines for elaborating national communications. Chapter 1, on National Circumstances, contains the profile of the country in the sociopolitical, geographic, social, productive and economic fields. Chapter 2 deals with anthropogenic emissions inventory for the sources and absorption of Greenhouse Gas Emissions and Sinks for the year 2010 in the fields of Energy, Industrial Processes and Use of Products, Agriculture, Forestry and other Use of Land and Waste, under the methodology recommended by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), on the 2006 guidelines for greenhouse gas emissions inventories. Subsequently, Climate Scenario outcomes are presented in Chapter 3, as well as the vulnerability against the adverse effects of climate change. The balance of the actions the country has taken on the adaptation to and mitigation of climate change are presented in Chapter 4. Chapter 5 contains the description of the national capacities to achieve the objective of the Convention, with remarks related to policies, social economic and environmental actions the country has taken to face climate change. Finally, Chapter 6 succinctly states the obstacles and needs to adapt to and mitigate the climate change effects, in terms of institutional needs and its operative variables.

This communication is developed in the historic moment of the emerging Constituent National Assembly, in which there is the greatest number of spaces for debate/ learning aimed at reflecting, educating and raising awareness on the complex political tensions and threats of military intervention against the country. This implies the defense of our environmental sovereignty and modest progress in the Bolivarian revolutionary process achieved on ecosocialism.

# 1 National Circumstances

## Sociopolitical Scenario

The geopolitical vision of the territorial structure and the organization of the geographic space, in conformity with the new development model under the principles of Eco-socialism, have allowed the substantial progress of the provisions established in the Constitution of the Bolivarian Republic of Venezuela in Title III, Chapter IX: Environmental Rights (Articles 127, 128 and 129). This lead us to consider this sphere, not only as a ruling from the technical and administrative point of view, or a territorial order pursuant to the ecological, socio-cultural, economic and geopolitical realities, but also as strategic instrument of the public management to address the effects of Climate Change, in the framework of the construction of a new institutionality and the new State.

### The Homeland Plan: Five Balances of the Carabobo Campaign

During the last decades of the 20<sup>st</sup> century, Venezuela experienced a serious structural crisis. Since February 2nd 1999, several actions and policies have been progressively implemented through a new and alternative project: *Building the Socialism of the 21<sup>st</sup> Century*.

This project, based on the Constitution of the Bolivarian Republic of Venezuela, has been built from a foreign and domestic geopolitical view based on the principles of the Five Balances (2001-2007 National Plan for the Social and Economic Development of the Nation), the Seven strategic Lines of Simon Bolivar Project (First Socialist Plan: 2007-2013 Plan for the Social and Economic Development of the Nation), and the Five Historic Objectives of the Homeland Plan (Second Socialist Plan: 2013-2019 National Plan for Social and Economic Development of the Nation) proposed by President Hugo Chavez.

President Nicolas Maduro Moros, following the Homeland Plan guidelines, proposed a new action strategy based on the Five Revolutions to move forward to Socialism (2014), the Bolivarian Economic Agenda (2016) and its 15 development engines for the good economic government and the Carabobo Campaign (2017) – higher phase of the Homeland Plan.

It is important to highlight that President Maduro has continued the socialist Bolivarian political project and oriented the State policies under the provisions of the Homeland Plan. The administration of the Bolivarian Government is aimed at deep changes in different spheres of the national life which he called *Five Revolutions to move forward Socialism*:

- Economic-Productive Revolution
- Revolution of Knowledge
- Revolution of the Socialist Missions
- Revolution of the State Politics
- Revolution of Territorial Socialism

Given the external and internal political situation as well as the interference of national and foreign actors who oppose the revolutionary process, known as the *economic war* and the *financial blockade* promoted by the hegemonic centers of the

western world, President Nicolas Maduro Moros convened the Carabobo Campaign as a clear historical reference of the political independence from the Spanish Empire, which are a series of actions aimed at strengthening the revolutionary process to achieve the second economic-production independence and build the New Production Model (2<sup>nd</sup> Historic Objective of the Homeland Plan). The Bolivarian Economic Agenda and its 15 Development engines and the Carabobo Campaign aiming at a new multicenter and multipolar international geopolitics (4<sup>th</sup> Historic Objective) are in line with the 5<sup>th</sup> Objective of the Homeland Plan: *To contribute to the preservation of life in the planet and the salvation of the human species*, under the principles of ecosocialism.

### Ecosocialism as ruling principle

The 5<sup>th</sup> Historic Objective of the Homeland Plan establishes Eco-socialism as a sociopolitical foundation for the new production model, that is, as an alternative aiming at creating scenarios of social equality, collective social wellbeing, respect for the rights of the Nature and collective and individual rights in a healthy, safe and ecologically balanced environment as provided for in the Constitution of the Bolivarian Republic of Venezuela (Article 127).

The Homeland Plan and Eco-socialism as ruling principles of development, beyond contrasting the Bolivarian and socialist project against the hegemonic capitalist system, represent an alternative political option to progressively face the consequences and impacts of Climate Change. The new production model, as a foundation of a new social order, leads to a substantive change of ecological, socio-cultural, economic and geopolitical nature, which are the domestic and foreign policies, highlighting among other aspects:

- To promote socialism as a new system of solidarity and complementarity among the peoples of the world and the local communities, before the dominant, predator and competitive capitalist system, with our ecological and cultural assets as foundations along with its domestic and foreign economic and geopolitical potentialities.
- To promote, at national and international levels, a new socioproductive ecoethics that values and restores the cultural roots of production and consumption, its geographic distribution and natural territorialities.
- To create new forms of the social organization of production and labor as well as new cooperation mechanisms and economic and financial complementarity to strengthen the local and regional developments, establish new modalities of exchange and trade, under the principles of solidarity and equality.
- To promote new geopolitics of environment under the principle of geographic and space continuity of ecosystems, common but differentiated responsibility and the acknowledgement of ancestral and people's knowledge.

Rather than protect and defend, it is about guaranteeing the full and legal exercise of sovereignty over all the territorial assets of the nation, with the purpose of satisfying the needs and create social collective wellbeing, under the principle of the Living Well (Buen vivir).

## Geographic Scenario

The Venezuelan territory is constituted by a continental and island surface, air space and marine and offshore areas. In terms of its territorial extension, Venezuela is the seventh largest country in Latin America and it is the only South American country with coastlines open to both the Caribbean Sea and the Atlantic Ocean.

Venezuela ranks seven among Latin American countries with regards to its territorial extension. Venezuela continental and island territory is 916,445 km<sup>2</sup> long and its water space is approximately 570,000 km<sup>2</sup> long, which includes the Territorial Sea, the Continuous Zone and the projection of the Exclusive Economic Zone.

Administratively, the Bolivarian Republic of Venezuela is divided into 1 Capital District, 23 states, 335 municipalities and federal dependencies comprised by 311 islands, islets and keys.

Venezuela has *four geographic facades: Caribbean, Atlantic, Andean and Amazonian*, which are doors to the political, economic and social relations that influence the economic development and the establishment of the international politics of Venezuela. Additionally, these fronts facilitate land, marine and air transport and communications with the countries of the American continent, the Caribbean and the world.

Thanks to its geographical location, the Bolivarian Republic of Venezuela has a natural diversity which makes it a super diverse country. This can be evidenced in the ten (10) existing bioregions with a broad diversity of biomes, many ecosystems, a great diversity of flora and fauna, among others. To preserve the ecological patrimony of each one of these bioregions, the Venezuelan State created the Areas under Special Administrative Regime (ABRAE in Spanish). The ABRAE, decreed in 2016, have an extension of approximately 75.3 million hectares, in three generic categories which comprise 401 spaces of the national territory in 21 different types of legal figures.

Given its geographic location, the Bolivarian Republic of Venezuela has different kinds of climate zones, which are a result of the behavior of different meteorological elements (rains, temperature, radiation, humidity, among others), along with continental aspects, latitude and height.

Venezuela's climate is tropical with variants derived from topography and continentality. The weather is mainly hot. Rains occur between April and November. Average rainfall varies from 400 mm to 4000 mm. Temperatures decrease approximately 0.67 °C per 100 meters above sea level, and range annually from 24 °C to 27 °C.

Regarding vegetation, there are nine types of natural vegetation formations recognized, in Venezuela. Regarding soil, the country has 11 of the 12 types of soil in the world.

With regards to water resources, the country has more than a thousand rivers, 2500 lagoons, two important lakes, and flows of 41,430 m<sup>3</sup>/s in their basins. Thanks to this condition, the country ranks in the first 15 nations with fresh water reserves in the planet.

## Social Scenario

The Bolivarian Republic of Venezuela has a population of 27,227,930 habitants (including the indigenous population) and an average population density of 30.1 in habitants per square kilometer. By 2030, the population is expected to reach 36,111,627; which will rise to 40,500,721 by 2050, according to 2011 census.

The space distribution of the Venezuelan population is distributed as follows, 88.88% in urban areas, –a much higher percentage than the 11,18 share that lives in rural zones–, mainly located in the North-Central region of the country. A 66.22% of this population occupies only 46% of the national territory.

The Indigenous population is distributed along the national territory and represents 2.66% of the national population (724,592 inhabitants). Fifty-two indigenous peoples are recognized, from which 43 are native and 9 are foreign, Wayuu/Guajiro ethnicity having the greatest population, which accounts for 57% of the total indigenous population of the country.

The United Nations Development Program (UNDP), 2016 report on “Human Development for Everyone”, qualifies the Bolivarian Republic of Venezuela as one of the countries with the higher rate of Human Development, with a value of 0.767.

The high performance of the Venezuelan State in Human Rights has been acknowledged by the member countries of the United Nations. Venezuela was elected as a member of the Human Rights Council (HRC) for the 2013-2015 period, and it was subsequently reelected until 2018. *The Official Report of the Bolivarian Republic of Venezuela* (2016), presented in the Universal Periodic Review (UPR) of the Human Rights Council, shows important progress of the Bolivarian Revolution on Human Rights. This report inter alia refers to significant progress on issues such as reduction of poverty, rights to health, environment, food, education, housing, science and technology. By 2013, with regard to the 90's, social investment was increased 39 times; health, 59 times; housing, 43 times; security, 99 times; development and social participation, 70 times; culture and social communication, 78 times; science and technology, 38 times.

## Economic Scenario

During the 1999-2013 period, the Gross Domestic Product increased its value continuously, as well as its model of spatial and social distribution. It was assumed as a premise the massification of health, education, food. Access to goods and services was democratized, as also were citizens' access to decent housing, furnishing of households, Internet, as well as full recognition of their citizenship. Inequality decreased and, consequently, equity levels improved considerably after the narrowing of social gaps, according to the Gini index. Schooling rates doubled, heading to a 100% coverage goal. Free computers and books were delivered, thus guaranteeing, not only access to the education system, but also the possibility of staying at school.

Between 1999 and 2013, the Gross Domestic Product increased 57%; while manufactures rose to 29.9%. Gross Domestic Product from manufacturing kept a yearly average growth of about 3%. It is noteworthy that from 2003 to 2013, the growth in manufacturing was 47.28%. The plan for certification of crude oil reserves, known as Magna Reserva Project, showed that the Bolivarian Republic of Venezuela counts on oil reserves that are likely to be about 302,250 million barrels of oil, with a recovery factor of 20%, as certified by the Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC).

By 2012, the Venezuelan state, through the Central Bank of Venezuela achieved the repatriation of its monetary gold, which had begun at the end of 2011. This unprecedented process, a reaffirmation of the sovereignty of our nation, is the most important physical gold movement in the world market in recent years.

## **Productive Scenario**

The energy sector of the Bolivarian Republic of Venezuela is characterized by the world's largest proven oil reserves, as well as important gas and coal reserves, and it is one of the main producers of fossil energy worldwide.

Venezuela is a country in full industrial development, with an economy based primarily on the extraction and refining of oil and other minerals, as well as multiple agricultural and industrial activities, in transition to a post-oil economy.

The current situation of industrialization in Venezuela is defined by various types of industries located in the cities of the Capital and Central regions, which have recently extended to the Central-Western and the Andean regions. Industrial development has accelerated to a large extent, with the main products of the Venezuelan industry being refined oil and its derived products, steel, iron, aluminum, fertilizers, cement, tires, motor vehicles, electrical and electronic industry, processed foods, beverages, manufacturing, as well as forestry products, among others.

Venezuela has a highway and road network that runs for over 96 thousand kilometers in length, covering most of the national territory, and considered one of the most developed transport networks in Latin America. It also has urban mass transit systems that have been either created or significantly extended in recent years. It has a number of ports in the Caribbean Sea, as well as major inland ports located on the Orinoco River. It also has 127 airports, with a significant number of international airports. In terms of railways, Venezuela has 447 km of expanding railway tracks.

In the Bolivarian Republic of Venezuela, the use of agricultural land is governed by the Law of Lands and Agricultural Development, which follows, as fundamental principles, integral and sustainable rural development, the elimination of landholdings and the recovery of idle lands, as well as food and agriculture sovereignty and security. The Venezuelan land tenure regime recognizes the following categories, land owned by the Republic, uncultivated land, lands belonging to the National Institute of Land, wasteland under the jurisdiction of states and municipalities, and private lands.

The country's forest heritage covers all the ecosystems and forest resources contained in the national territory, including natural forests, forest plantations, trees outside the forest, as well as forest lands and forms of non-forest vegetation associated or not with the forest.

Venezuela possesses 47.7 million hectares of forest, a good proportion of this Venezuelan forest heritage is under the figure of Areas under Special Administration Regime (ABRAE), which represent 74.07% of the total country area, of which 37.26% are devoted to the protection and conservation of biological diversity; 17.7%, to forestry production; and the remaining 19.11% is dedicated to multiple forestry uses. Thanks to the protection of these areas, Venezuela is among the ten top nations with greatest extension of forests conserved for soil and water protection (FAO 2016).

In Venezuela, fishing is an economic activity that has been growing consistently and progressively, thus becoming a line of sensitive importance in the economy of many regions of the country. Artisanal fishing plays a major role in the production of both fresh and processed fish products. It is estimated that more than 70% of the national maritime fish production is landed in the northeastern region of the country.

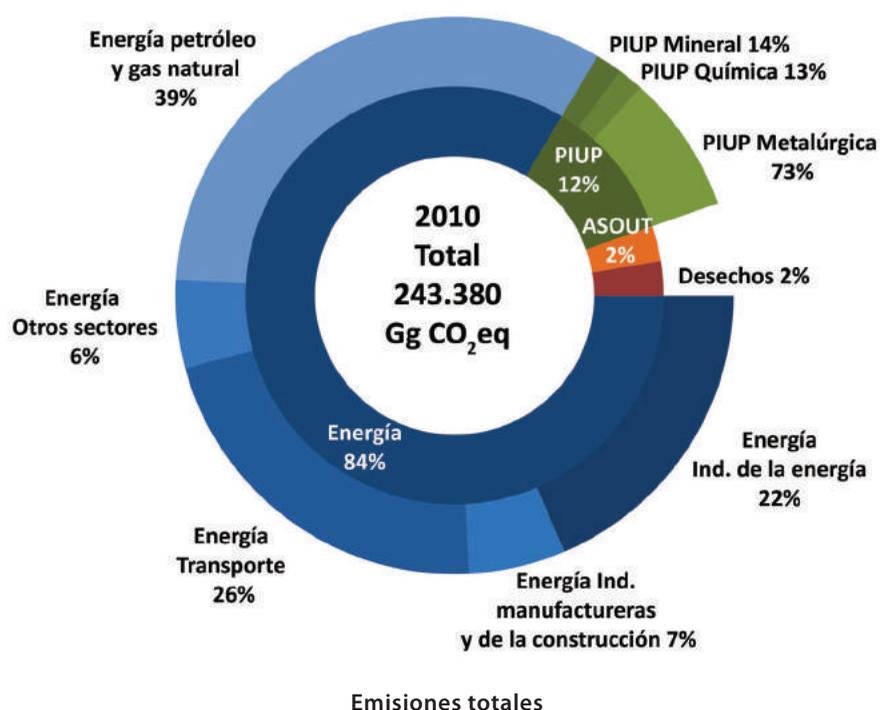
In the tourism sector, our country has competitive and comparative advantages that make the sector very promising. The following features, some of which are unique in

the world, are among its natural potentialities, long coastal areas in the Caribbean Sea, a significant Andean mountain range holding the world longest and tallest cable car; the Amazonian tropical rainforests, extensive plains with diverse and exotic fauna; the table top mountains or tepuyes, renowned for being the highest and oldest rock formations in the world; and finally, the Angel Falls (the highest waterfall in the world). These features have allowed developing touristic destinations of long-standing tradition, which provide the platform for the adventure, rural, ecological, agricultural and scientific tourism, among others.

## 2 National Inventories of Greenhouse Gases

In compliance with the agreement of the parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), whose ultimate aim is the “stabilization of greenhouse gas concentration in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system. Such a level should be achieved within a time frame that is sufficient to allow ecosystems to adapt naturally to climate change in order to ensure that food production is not threatened and to enable economic development to act in a sustainable manner.” The Bolivarian Republic of Venezuela presents its national inventory of anthropogenic emissions by sources and absorption by sinks of greenhouse gases (GHGs).

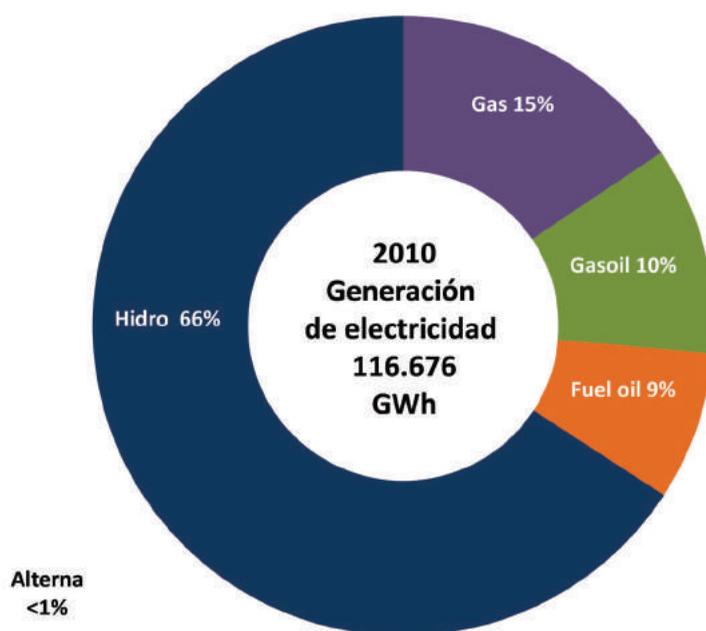
Emission calculations were made for four emission sectors defined by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) in its 2006 guidelines, these sectors were: Energy, Industrial Processes and Product Use (IPPU), Agriculture, Forestry and Other Land Uses (AFOLU), and Waste.



The total GHG emissions reached 243,380 gigagrams of carbon dioxide equivalent (Gg CO<sub>2</sub>eq), shared as 124,979 gg of CO<sub>2</sub>, 5011 gg of methane (CH<sub>4</sub>) and 43 gg of nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) (52%, 43% and 5% respectively if estimated as CO<sub>2</sub>eq). The contribution of each sector to the total national emission was: 84% (203,399 Gg CO<sub>2</sub>eq) in the Energy sector, 12% (26,921 Gg CO<sub>2</sub>eq) in the IPPU sector, 2% (6664 Gg CO<sub>2</sub>eq) in the AFOLU sector and finally 2% (6,395 Gg CO<sub>2</sub>eq) in the Waste sector.

The total GHG emission increased 37% from the 1999 inventory, which was the most recent previous inventory. This increase in emissions was consistent with a population increase of 20% and the gross domestic product (GDP) of 50%. The IPPU sector increased GHG emissions by over 200%, possibly as a result of the inclusion of the Iron Production category, which was not included in the 1999 inventory. The Energy sector increased GHG emissions by 42%, mainly due to higher emissions from the Transport subsector and an increase in fugitive methane emissions during oil and gas production. The Agriculture sub-sector decreased GHG emissions by 40%, which was not consistent with the increase in the area of agricultural land and the increase of production in relation to the year 1999, the reason of this decrease is probably due to methodological differences between the estimates for the year 1999 and 2010. The Forestry and Other Land Use sub-sector decreased its emission by 9%, mainly due to the duplication of the net absorption of the subsector in forest lands. The Waste sector did not experience a statistically significant change.

In the Energy sector, Fuel Burning (123,873 Gg CO<sub>2</sub>eq) and Fugitive Emissions (79,526 Gg CO<sub>2</sub>eq) had a ratio of approximately 60% and 40%, respectively. The largest fuel-burning subsectors were Transportation (52,571 Gg CO<sub>2</sub>eq, this without discounting the extraterritorial emission produced by fuel smuggling) and Energy Industries (45,125 Gg CO<sub>2</sub>eq). Within Transport, land transport contributed the most to the emission (48,621 Gg CO<sub>2</sub>eq), while Electricity generation (31,550 Gg CO<sub>2</sub>eq) was in the Energy Industry. The most consumed liquid fuel was gasoline, mainly by the Land Transport subsector. Fugitive emissions were mainly composed of methane released during the extraction of petroleum (73,080 Gg CO<sub>2</sub>eq). Fuel combustion by the Manufacturing and Construction Industry, as well as the Residential, Commercial and Agricultural sectors, each reached 11% of total GHG emissions in the Energy sector, which is probably due to the fact that the greater supply of energy for these economic sectors comes from the hydroelectric source, which means an avoided emission of 60,684 Gg CO<sub>2</sub>eq.



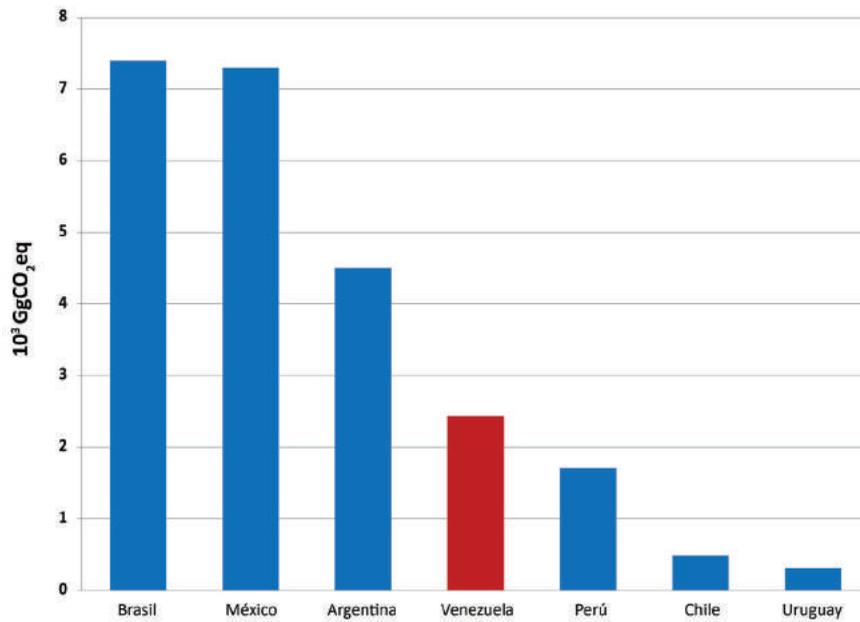
Generación de energía eléctrica

The emission of the IPPU sector was mainly due to the Metallurgical Industry (19,537 Gg CO<sub>2</sub>eq), followed by the Minerals Industry (3,785 Gg CO<sub>2</sub>eq) and the Chemical Industry (3,588 Gg CO<sub>2</sub>eq). The main activities of GHG emissions include Iron and Steel Production (19,099 Gg CO<sub>2</sub>eq), Cement (3,640 Gg CO<sub>2</sub>eq) and Ammonia (2,150 Gg CO<sub>2</sub>eq).

The AFOLU sector was the main sink, with absorption of 89,977 Gg CO<sub>2</sub> by the forests that remain as such, while the main sources were the Converted Lands to Crops (59,738 Gg CO<sub>2</sub>), followed by the emission of methane by Enteric Fermentation (17,853 Gg CO<sub>2</sub>eq), which meant 48%, 32% and 10% of the emission balance, considering the total emission of the sector in CO<sub>2</sub>eq.

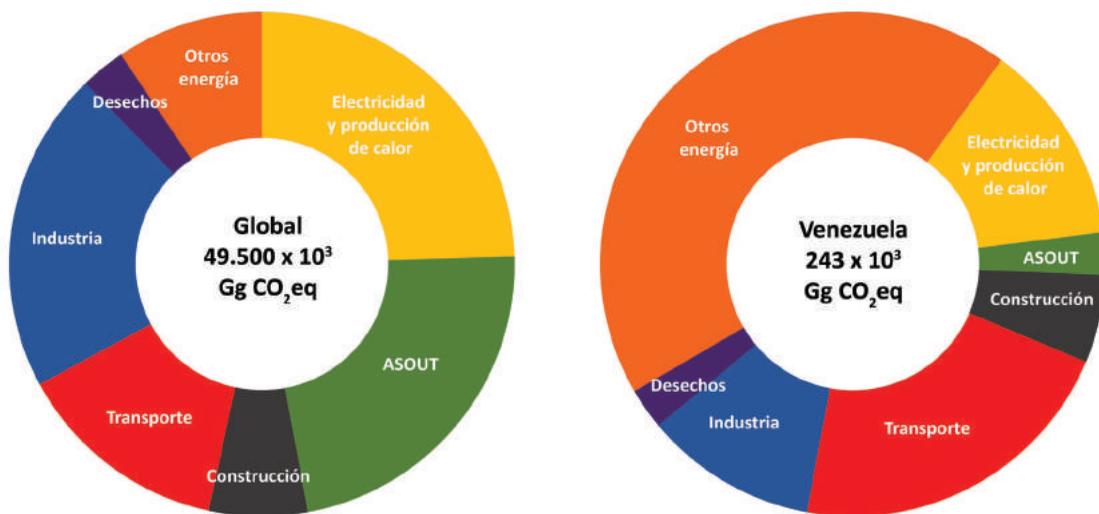
The Waste sector emitted mainly methane originated by the final Disposal of Municipal Solid Waste activity (4.466 Gg CO<sub>2</sub>eq).

The contribution of the Bolivarian Republic of Venezuela to the global emission of 2010 (49,500,000 Gg CO<sub>2</sub>eq) was 0.49%, placing it within the category of low emission countries, both at the global and regional levels. In per capita terms, conversely, the national emission is above the global average.



Emisiones de algunos países latinoamericanos año 2010

The contribution by sectors to the total emission of the country was different from the world trend. The Other Energy sectors (which includes fugitive emissions) and Transport contributed a greater proportion to the national emission than the same sectors did on a global scale, this at the expense of a reduction of the contribution of the AFOLU sectors, Electricity and Industry. This is mainly due to the fact that the AFOLU sector is an important carbon sink in the Venezuelan case, and the Industry and Electricity sectors mainly use energy from renewable sources.



Contribución relativa de los sectores

### 3 Evaluation of Impacts Vulnerability and Adaptation Measures and Mitigation of Climate Change

In the 2013 report, the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) concludes that warming in the climate system is a reality and that unprecedented changes are being observed. The significant changes in climatological variables, particularly precipitation and temperature, endanger the normal development of society in many countries, and especially the poor people of the so-called developing countries, who will suffer the most negative effects due to their greater vulnerability.

For the Venezuelan State, sustainability is the basic principle of environmental policy, as established in the Constitution of the Bolivarian Republic of Venezuela (Extraordinary Official Gazette N° 5,453 of the Bolivarian Republic of Venezuela, dated March 2000); this is the political and philosophical project of the national legal framework; and indicates that the environment is a subject of law and particularly Title III, Chapter IX, Environmental Rights, establishes the rights and duties of Venezuelans regarding to a “safe, healthy and ecologically balanced environment”.

#### Climate Scenarios for Venezuela

The selection of Greenhouse Gas Emission Scenarios (EEGEL, in Spanish) and of Climate Models used to simulate the future climate according to the GHG concentration in this Second Communication are based on the most current and developed for the *Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2013), referred to as “Representative Concentration Pathways” (RCPs). Among them, RCP4.5 and RCP8.5 were selected as EEGEL. RCP4.5 is considered an “Intermediate Scenario”, while RCP8.5 may be considered a “Pessimistic Scenario”.

#### Climate Models for the Selected Scenarios in Venezuela

With regard to the selection of the Climate Models used in this Second Communication; this was done by the National Institute of Meteorology and Hydrology (Inameh, in Spanish). The models selected were the global circulation models HADGEM2 (England) and MIROC5 (Japan). Subsequently, the Brazilian Institute of Space Research (INPE, in Portuguese), in scientific collaboration, managed to adapt at regional scale, the above-mentioned global models, hence resulting the Regional Climatic Models called Eta\_HADGEM2 and Eta\_MIROC5, used by Inameh, for the simulation of the future climate in this communication.

In order to simulate the future climate, monthly quarterly and annual mean precipitation and temperature were estimated for three periods: 2030 as an average of the 30 years between 2016 and 2045; 2060 average of the thirty years between 2046 and 2075, and 2090 as an average of the 20 years between 2080 and 2099.

## Climate Scenario RCP4.5 for Venezuela

### Behavior of simulated mean temperatures

Both models simulate an increase of the mean temperature through time, at annual and quarterly level. Patterns are very similar in both cases; the two models correctly simulate Dec-Feb as the coldest quarter of the year, and Mar-May as the warmest. In all cases, Eta\_HADGEM2 simulates temperatures higher than the Eta\_MIROC5, and also, in both models, the increase of temperature through time is more remarkable in the Dec-Feb quarter. Eta\_HADGEM2 simulates mean temperature values in the Mar-May quarter of 32.5 °C in 2090; considering that the current mean temperature in the area is around 27.5 °C, which represents an increase in of about 5 °C by the end of the century.

### Behavior of Simulated Mean Precipitation

The country's historical records indicate that in the entire plain and south area of the country, the Jun-Ago quarter concentrates the highest proportion of total annual precipitation, while the Dec-Feb quarter is the lowest proportion of annual precipitation concentration in the country. The water output, Sep-Nov quarter concentrates a high proportion in the North-Western zone, and also to the Western zone the Mar-May quarter contributes with one fourth of the annual precipitation. For both scenarios, it can be noted that Eta\_HADGEM2 better observes the proportion according to national seasons. On a yearly basis, both models simulate a generalized decrease of precipitation in the country through the 21<sup>st</sup> century, for example the zone of the Western Plains goes from 1700 mm a year to values which are around 1400 and 1500 mm a year.

## CLIMATE SCENARIO RCP8.5 FOR VENEZUELA

### Simulations of Eta\_HADGEM2 for temperatures, 2030, 2060 and 2090 periods.

Eta\_HADGEM2 simulates the annual cycle quite good, for the Pessimistic scenario, RCP8.5; it simulates the Dec-Feb quarter as the coolest of the year and the March-May quarter as the hottest. It sub-estimates the temperature in the mountains of the South of Bolivar and Amazonas, with respect to the historical one. The feature of the strong temperature increase in the Sep-Nov quarter in the flat area of Amazonas is also observed, especially at the end of the century; likewise, the zone with temperature lower than 5 °C disappears from the Andes at amid century, even in the coolest quarter, Dec-Feb.

### Simulations of Eta\_HADGEM2 for precipitation, 2030, 2060 and 2090 periods, RCP 8.5.

Eta\_HADGEM2 maintains the same general characteristics as for the intermediate scenario (RCP4.5). It also maintains the general tendency, on a yearly basis, for a decrease in precipitation across the country, except on the eastern façade, where it would increase slightly at the end of the century, as well as the sharp decline in precipitation at the end of the century in the Sep-Nov quarter.

## Effect of Climate Change on Water Resources.

The analysis performed on the two hydrographic regions and the four basins analyzed, based on the results of the 32 global circulation models used, indicate a decrease in the runoff of them, due to the decrease in precipitation.

### Hydrographic Region 14 (Caroní River Basin)

It is located in Bolivar state, South-Eastern region of Venezuela. Surface area of approximately 95,000 km<sup>2</sup> to the mouth of Orinoco River. Main tributaries, the Caroní and Paragua rivers. The Hydrography of the entire basin drains to the Guri reservoir of the Simón Bolívar Hydroelectric Power Plant.

#### Impact of climate change on precipitation.

Precipitation projections from the Global Climate Models (GCM) indicate that there will be a reduction in annual precipitation in the Caroní River basin. Both with the scenario RCP 4.5 and with RCP 8.5, the annual precipitation anomalies are negative (they indicate decrease), at all future time periods and according to the different models evaluated, with few exceptions.

The mean anomalies obtained for Eta\_HADGEM2\_ES are around -34% and -24% for Eta\_MIROC5, these values are around the value obtained with the ensemble of 10% of the 32 CCAFS models (i.e. only ten percent of the set of models projected anomalies of equal or greater magnitude compared to that obtained by Eta\_HADGEM2\_ES and Eta\_MIROC5), which was -22%; when considering CCAFS-ensemble 50% the projected anomaly would be -8% (half of the models projected larger anomalies and the other half projected smaller anomalies).

#### Impact of climate change on runoff

The average annual flow of Caroni River, which is an affluent which flows into the Guri reservoir, will have a reduction in the future as a result of climate change. The results obtained with ETA, scenario 4.5 (intermediate), indicate by mid-century (2060) anomalies of -11% (HADGEM2\_ES) and -22% (MIROC5), which will be more severe according to the scenario RCP 8.5: -35% (HADGEM2\_ES) and -25% (MIROC5). Considering the CCAFS-ensemble results 50%, the anomalies can reach -6% at the end of the century (2080) with scenario RCP 8.5.

### Hydrographic Region 3 (Basins of the Yaracuy, Aroa and Tocuyo Rivers)

*The hydrographic region 3 is located in Central-Western Venezuela.*

The Yaracuy River basin has a surface of 2368 km<sup>2</sup> to its mouth in the Caribbean Sea and 130 km of riverbed length; it has the Cumaripa reservoir in the upper part. The Aroa River basin, with an area 2,238 km<sup>2</sup> to its mouth in the Caribbean Sea and 150 km of riverbed length, as well as the Tocuyo river basin, with an area of 17,676 km<sup>2</sup> to its mouth in

the Caribbean Sea. It has two large sub-basins: the Morere River basin with the Quediches reservoir and the Hermit basin and the so-called Tocuyo Alto basin, the latter with two reservoirs: Dos Cerritos and Atarigua.

### Impact of Climate Change on Precipitation

Precipitation projections from Global Climate Models (GCM) indicate that there will be a reduction in annual precipitation in basins of Hydrographic Region 3. With a few exceptions, all models projected negative anomalies of annual precipitation over the three time periods of the future.

Eta\_HADGEM2\_ES presented the greatest impacts, with negative anomalies above -30% in almost all cases, with Yaracuy being the basin with the greatest anomalies: the statistical median for CPR 8.5 was higher than -40%, reaching peaks point close to -80%. The Eta\_MIROC5 projected more moderate anomalies: the extreme point values varied between -10% and -30% and mean values between -1% and -16%, depending on the basin, climatic scenario and period of the future observed. CCAFS projected lower negative anomalies. With the ensemble 50% the median anomalies were less than -10% in all cases, except in the decade between 2080-2090, with RCP 8.5, where it reached values of -15%. Only with the ensemble 10% specific maximum anomalies above -30% were present.

### Impact of Climate Change on Runoff

The annual average flows in the basins of Hydrographic Region 3 will be significantly reduced in the future as a result of climate change. The results indicate that, for the near future (2030), the annual flow anomalies in the three basins will be from moderate to very high: both with Eta\_HADGEM2\_ES and with Eta\_MIROC5, the anomalies would be approximately between -30 % and -50%. For the 30s CCAFS ensemble 50% produced lower anomalies, around: -14% in Yaracuy and Tocuyo and -26% in Aroa.

By the end of the century the negative anomalies will be progressively increased, according to the results of Eta\_HADGEM2\_ES and CCAFS ensemble 50%.

### Effect of Climate Change on Agricultural Yield

To evaluate the effects of climate change on agricultural yield, irrigation needs and crop performance were assessed, under the condition of low-rainfed agriculture, representative of the country, for the region formed by the Portuguese, Barinas and Apure states.

#### Effects of climate change on water needs and performance

*Group 1, daily diet products, crops: rice, beans and maize (non-permanent) and sugar cane (planted all year).*

The yield reduction for the intermediate scenario (RCP 4.5) of the rice, beans and maize crops is not significant for any period.

In the pessimistic scenario (RCP 8.5) and period 76-99, sugar cane is the crop whose yield is more reduced with regard to its historical (70.30%), followed by the bean (55.30%), maize (49.10%) and rice (31.1%), indicating that this reduction is significant in this scenario. In this group, sugarcane cultivation requires irrigation for all periods and the two scenarios; while, rice, bean and maize crops require irrigation only for the period 2076-2099 and in the pessimistic scenario.

Crops such as rice, maize and bean are less sensitive to climate change than sugar cane.

*Group 2, called fruit trees, crops: banana and mango, which are permanent crops.*

Banana and mango crops require irrigation for the different periods and scenarios, the yield reduction for both crops in the intermediate scenario and for the different periods can be considered low (by 15%).

For the pessimistic scenario, periods 2046-2075 and 2076-2099, the yield reduction for both crops is already significant, between 53.8% and 45.70%.

*Group 3, called oleaginous, crops: sunflower (not planted all year) and African palm (planted all year).*

The African palm requires irrigation for the different periods and scenarios and the sunflower requires irrigation for the pessimistic scenario, periods 2046-2075 and 2076-2099. The yield reduction is low for both crops, in the intermediate scenario, for the different periods; the sunflower shows a decrease that reaches 2.90% and the African palm is reduced to 23.4%.

The yield reduction is already significant in the pessimistic scenario, periods 2046-2075 and 2076-2099, for both crops, reaching 40.50% for sunflower and 44.30% for African palm.

*Group 4, designated for animal husbandry, crops: grass (planted all year) and sorghum (not planted all year).*

Grass requires irrigation for different periods and scenarios, sorghum requires irrigation for the pessimistic scenario, period 2076-2099. The yield reduction for both crops in the intermediate scenario and the different periods can be considered low with 0.60% for sorghum and 18% for pasture. For the pessimistic scenario, period 2076-2099, the yield reduction for both crops is already significant with 33% for sorghum and 46.1% for pasture.

*Group 5, called textile, crop: cotton (not planted all year).*

Cotton requires irrigation for the pessimistic scenario, period 2076-2099. The yield reduction for the crop is low, in the intermediate scenario, for the different periods, barely 0.40%. For the pessimistic scenario, period 2076-2099, the yield reduction for the crop is already significant, reaching 34.7%.

## Potential effect of Climate Change on Venezuela's Major Fishery Resources

### Projection of Catch by Unit of Species (CPUE) under two hypothetical climate change scenarios

When using the air temperature data, simulated by the MIROC5 and HADGEM2 models for future decades, there is a general trend towards decreasing annual sardine CPUE. In fact, the projected catch rate values in both scenarios 4.5 and 8.5 are almost halved when compared to the historical average values reported for the period 2004-2010.

With respect to the species *Thunnus albacares*, the projected data for 2030, 2060 and 2090 show a tendency towards higher catch rates, with higher CPUE values when using the temperature data generated by the HADGEM2 model in comparison with those supplied by the MIROC5 model, as well as a more notable increase under the emission scenario 8.5. When contrasting the projected values for the future decades, with those observed during the periods 1995-2003 and 2004-2010, under scenario 4.5 the CPUE has an increase not very marked, however, for scenario 8.5, the catch rate may duplicate those recorded over the past years.

It is possible that the projected monthly trend for *S. aurita* can be attributed to possible changes in the intensity of appearance, since a strong appearance is associated with lower temperatures; therefore, relatively cold waters are indirectly related to a greater availability of the plankton that serves as food for the sardine. In fact, in the projected air temperature data with the MIROC5 and HADGEM2 models, the coldest months are at the beginning and end of the year.

### Potentially vulnerable sectors facing possible effects of climate change on Venezuelan fisheries

The Venezuelan fishing activity focuses mainly on the production of two marine species *Sardinella aurita* and *Thunnus albacares*, which represent approximately 54% of the national catches; both generate an important level of employment and industrial movement within the sector.

Any change in the catch rates of one of these two species may have an impact on various sectors of Venezuelan society. The sardine represents one of the sources of food of greater consumption on the part of the sectors with smaller economic benefits of the country. Additionally, it supports canning companies that constitute an important source of work for diverse sectors of the population. All of the above makes it one of the items with the greatest contribution to the food sovereignty of Venezuela.

In the case of tunas, part of their trade takes place within the export section, since it is a source of foreign exchange for the country. They therefore maintain an industrial and commercialization machinery that offers benefits at multiple levels. Specifically, the Venezuelan east, contributes with more than 70% of the national landings. Any alteration in the environmental conditions of the area will have effects on marine ecosystems, and therefore, possibly indirectly, on target species of artisanal and industrial fisheries, together with communities benefiting from both sectors.

## Impact of Climate Change on the Increase of the Sea Level in the Venezuelan Coastal Zone

The increase in the level and temperature of the sea surface will have a direct impact on the coastal zones of the country, where an estimated population of 4,401,486 inhabitants (19% of the total population of the country) and 14 cities with more than 50 thousand inhabitants are located.

### Main Implications of Climate Change in the Coastal Zones of Venezuela

The increase in mean sea level is one of the main problems associated to this issue. According to global numerical modeling, it is projected to rise between 50 centimeters and 1 meter. Together with this increase, erosion on sandy beaches and reduction on biological diversity of coastal ecosystems are expected. In addition, the communities located in this geographic space are expected to be seriously affected as a consequence of an increase in the intensity and frequency of extreme meteorological events.

Following the outcomes of its research on the Venezuelan Coastal Zone, the People's Power Ministry for Ecosocialism and Waters has proposed a scenario of an increase of 0.517 m in sea levels by the year 2090. This data was used together with spatial analysis tools to sectorize the Venezuelan Coast as Western coast, Central Western coast, Eastern coast, Delta System and Island Sector, and produced an estimate in surface loss. A total of 15,734 km<sup>2</sup> was projected, of which 10,803 km<sup>2</sup> correspond to Delta Amacuro state.

The outcome represents general visions of impacts produced by the increase of the variability of the mean sea level in the Venezuelan coastal zone. They establish ranges of vulnerability due to socio-cultural and technological threats, according to the population density and the marine environment elements of each coast unit.

### Expected Impact

Given the vulnerability of the Venezuelan coast and the outcomes from the estimation of surface loss associated to the 0.517 meters increase in the mean sea level by the year 2090, a variety of effects will be produced on the coastline, causing flooding in the lowlands of different coastal areas. The following impacts are expected:

Topographically low sections of the Eastern shore of Maracaibo Lake have suffered subsidence caused by oil exploration, such as those near Lagunillas sector. In addition, the coast of the Venezuelan Guajira is also seriously exposed to this phenomenon and to coastal erosion.

Lowlands on the shores of Falcon, Carabobo, Aragua, Vargas, Miranda, Anzoátegui and Sucre states are likely to be permanently flooded.

A particularly serious situation will occur in most of Delta Amacuro state, which is already exposed to water logging caused by the cyclical rise of tides. Tucupita, the state capital, is located at approximately one (1) meter above sea level.

The wetlands and mangrove communities that have shown sensitivity to sea level rise are also expected to be lost. Coral reef ecosystems will disappear due to rising sea surface temperatures. There will be intrusion of salt wedges in shallow coastal aquifers, among other effects.

## Impacts of Climate Change on Health

It is estimated that the first changes in human health will be related to changes in geographical limits and seasonality of many infectious diseases, especially those transmitted by vectors, such as malaria and dengue; as well as by food and water, such as salmonella infections; whose frequency peaks are associated with warmer temperatures.

The outcomes of three sample states are shown below in order to examine those aspects related to two historically relevant infectious diseases in our health records, namely, malaria in Sucre and Bolívar states, which are significant spots of the endemic disease; and dengue fever in Merida state.

### Spatial Behavior of Malaria, year 2050. Scenario RCP4.5; Eta\_HADGEM2 and Eta\_MIROC5 Models

For scenario RCP 4.5, in Bolívar state, an attenuation of the nucleus of the surface of higher incidence is simulated. As it radiates towards the north of the state, one could speak of a translation of the main nucleus of malaria toward Heres and Caroni municipalities, and to the north of the municipality of Piar. Additionally, nuclei appear to the east, on the Caura River basin and to the south of Raul Leoni municipality, at the border with Brazil, but both having relatively smaller extension.

In this same scenario, there is a similar effect in the case of Sucre state, although the so-called epidemiological corridor centered in Cajigal municipality prevails. Irradiation can be observed in areas susceptible to developing malaria, towards the Araya Peninsula in Salmeron Acosta municipality. This area that did not show any fired lights in the decade analyzed as base.

### Spatial Behavior of Malaria, year 2050. Scenario RCP8.5; Eta\_HADGEM2 and Eta\_MIROC5 Models

In contrast with the previous scenario, it is observed that the spatial pattern is maintained, but it is logical to expect the irradiation effect to intensify, which implies a greater area of susceptibility to malaria or a greater extension for the malarious subsystem. The area with the highest probabilistic value extends along the mean Orinoco River to the Caura River basin, but the northern zone remains continuous from the main focus detected during the base diagnosis, showing greater amplitude in terms of area, due to a greater severity of the simulated scenario.

### Behavior of Malaria, Year 2070. Scenario RCP8.5; Models Eta\_HADGEM2 and Eta\_MIROC5

There is greater attenuation of the original malaria nucleus in Sifontes municipality, with attenuation of the general susceptibility throughout Bolívar state, in relation to the scenarios already analyzed. Likewise, regarding Sucre state, an attenuation or fragmentation is shown over the entire territory of this state, but the areas that have been dispersed in both peninsulas on the Caribbean side still prevail, while it is presented with a series of more dispersed points or nodes showing less connectivity among them. This suggests that,

despite considering a more drastic scenario in terms of temperature increase and forced radiation, the conditions that would predominate are not so beneficial to the malarious subsystem, and may create areas of discontinuity to the south of the state.

## Simulation for the Behavior of Dengue in the Merida State

Behavior of Dengue, Year 2050. Scenarios RCP4.5 and RCP8.5; Models Eta\_HADGEM2 and Eta\_MIROC5

Dengue susceptibility, in terms of space, seems to give rise to a conspicuous pattern maintained at the two levels of radiative forcing, 4.5 and 8.5; its expression being quite similar for both models. The pattern is characterized by the dispersion of high values of susceptibility or risk to dengue, occupying notably the western slope, taking into account that the mountainous system of the Andes is located in this state and dissects it into two slopes, one facing the lake basin of Maracaibo, called western slope; and the other facing the plains of the Orinoco and mediated by foothills towards Barinas state. In the latter, two small areas with high values are shown. One of them is located in Cardenal Quintero municipality, in the limits with Barinas state; and the other one between Pueblo Llano and Miranda municipalities, in the central end of the northern part of the state. In the scenario of greater forcing, 8.5, the spatial pattern of risk remains, but the values tend to decrease, presenting a greater segmentation that accentuates between Pinto Salinas and Sucre municipalities.

Behavior of Dengue, Year 2070. Scenarios RCP4.5 and RCP8.5; Models Eta\_HADGEM2 and Eta\_MIROC5

When repeating the theme series for the year 2070, the spatial pattern was maintained but it was much more segmented, which implies lower connectivity among spatial nodes, in this case among municipalities with significant dengue risk values. The central region in the highlands appears slightly connected with the rest of the city areas in the valleys. The nodes at the ends are maintained, but show less saturation and a partially diluted appearance that agrees with the tendency to reduce connectivity among the areas with greater probability of dengue risk.

Compared with the previous scenario, the spatial pattern of susceptibility to dengue is much less dense and segmented between areas of cities that were previously shown in a single block. The decrease in connectivity among these spatial units is a sign of lower severity in the impact of the disease on the communities. Under this systemic view, the weakening of the dengue subsystem is expressed in relation to the climatic result of the temperature and precipitation pattern expressed as energy storage and dissipation in the ecosystem as a whole.

## 4 Actions with Impact on Adaptation and Mitigation to the Effects of Climate Change

The Bolivarian Republic of Venezuela, taking into account the characterization of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Article 4, Number 8, regarding the vulnerabilities and threats on the countries of the world regarding climate change, may be a particularly sensitive country, because it may be affected by six (6) of them: low-lying coastal areas, arid and semi-arid areas, forest covered areas and areas prone to forest degradation, areas prone to natural disasters, areas exposed to drought and desertification, areas with fragile ecosystems, including mountainous ecosystems. The country has, as well, an economy largely dependent on the income generated by the production, processing and export of fossil fuels and intensive energy byproducts.

Given this evidence of our vulnerabilities and the possible impacts of climate change, which have become apparent through a series of natural disasters and emergencies having severe effects on the nation, a set of adaptation and mitigation measures and actions have been developed. They have allowed attending and safeguarding the affected population, and reducing damages and vulnerability at a high cost for the Venezuelan State.

In order to support actions and measures aimed at mitigation and adaptation to climate change, Venezuela has an important legal and institutional framework, created in revolution. These actions and measures have been implemented through public policies in vulnerable areas through a set of significant contributions having high impact on climate change.

In terms of legislation, Venezuela has a substantial legal and regulatory framework that rules the implementation of policies, programs, plans and projects, and bases State actions aimed at adaptation to and mitigation of the effects of climate change. This legal framework allows addressing the vulnerability conditions, reducing greenhouse gas emissions, enhancing sinks or improving carbon sequestration sources.

In the first instance, there is the Homeland Plan (the 2013-2019 Economic and Social Development Plan of the Nation), which has currently been passed as a law. This Plan develops five historic objectives, among which the 5<sup>th</sup> Historic Objective is to *contribute to the preservation of life in the planet and the salvation of the human species*, which expresses the guidelines and mandates concerning the environmental field, and specifically climate change, in National Objective 5.4.

Likewise, a series of laws have been passed to address the existing vulnerability conditions, such as the Coastal Zone Law, the Forest Law, the Comprehensive Natural and Technological Risk Management Law and the Biological Diversity Management Law. Several laws somehow facing the issue of the effects of Climate Change have also been promoted and passed, namely, the Organic Law of the Environment, the Criminal Law of the Environment, the Water Law, the Comprehensive Garbage Management Law and the Rational and Efficient Energy Use Law, among others.

In the institutional sphere, the Venezuelan State has been reorganizing and creating different agencies of the national public power, which have allowed to support the management of our natural resources *based on a harmonious relationship between humankind and its environment, to ensure a rational and optimal use of its resources, with respect to nature's processes and cycles, which directly and indirectly affects the fight against climate change*.

Regarding the implementation of adaptation actions in Venezuela, it is subject to regional particularities. However, vulnerabilities and risks associated with climate change are mostly associated with seismic, geodynamic, and mainly hydrometeorological factors affecting natural physical conditions in different regions of the country. The outcomes of the implementation of the various plans, programs and projects developed by the Bolivarian Republic of Venezuela have largely contributed to the adaptation to climate change. They encompass actions and measures in specific areas, such as human settlements, water resources, health and coastal areas.

Likewise, it has implemented a set of policies and initiatives, which have consequently led to the reduction of greenhouse gas emissions and the enhancement of carbon sinks, which are designed in a sectoral context. The most relevant sectors addressed are energy, industry, transport, agriculture, preservation and sustainable use of forests and wastes.

## 5 National capacities to achieve the objective of the convention

From the perspective of shared but differentiated responsibility, the Bolivarian Government has implemented, as State policy, a series of actions related to the adaptation and mitigation of climate change and the commitments made under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Aspects such as technology transfer, research, monitoring and systematic observation, popular organization and participation, risk management, emergency and disasters, and capacity building have made it possible to bring the Venezuelan State closer to achieving the goals of the Convention.

### Technology Transfer

The scientific and technological policy developed in the Bolivarian Republic of Venezuela since 1999 has been raised to a constitutional status and has been designed to increase the capacities of production of goods and services. It transfers technology in a disaggregated way, with the main incorporation of the people's power. Among other achievements, since 2000, a set of agencies, institutions and laws have been created and reorganized. There is also the implementation of plans and programs in the field of science and technology that have fostered the development and growth of various sectors of society through access to knowledge and the experience of research, innovation and technological development groups.

Within the current socio-economic context for the promotion of technological innovation in Venezuela, one can highlight the Organic Law of Science, Technology and Innovation; the creation of the People's Power Ministry for University Education, Science and Technology; and the National Center for Technological Innovation that works on processes that facilitate transfer of technology from other countries to Venezuela. Based on this new conception, any cooperation agreement to be implemented has been channeled through this institution, which is responsible for creating the fundamental conditions to reverse the trend of reliance on foreign agents. The experiences with China, Cuba and Iran demonstrate that it is possible to implement industrial development programs in our country.

In the field of technological transfer, the actions undertaken by the Transportation Mission, Great Venezuelan Housing Program (GMMV) and Energy Revolution Mission should be stressed. They have direct and indirect impact on the mitigation of climate change effect, through the use of high technology which was developed and transferred to the different institutions responsible for its implementation. In the case of the Great Venezuelan Housing Program (GMMV), making affordable and environmentally friendly housing accessible to a large number of families implied the creation of innovative constructive systems and could be achieved with the development of local technologies and the transfer of technology through agreements with China, Iran, Belarus, among others. The positive effects are the reorganization of urban areas and control of ecosystem aggression, deforestation and occupation of vulnerable and high-risk areas; guaranteeing health conditions, as well as access and efficient use of basic services for millions of inhabitants.

Likewise, the Bolivarian Agency for Space Activities (ABAE in Spanish) should be highlighted. It is a specialized technical agency and advisory body responsible for implementing national policies and guidelines for the use of outer space for peaceful purposes. Since its creation, it has launched two Venezuelan satellites, the Simon Bolivar Satellite (VENESAT-1), which entered operation in October 2008 and the Miranda Satellite (VRSS-1), which entered operation in September 2012. With the incorporation of this last satellite, the Venezuelan state has been able to coordinate plans, programs and projects to strengthen the National System of Science, Technology and Innovation, incorporating the environmental variables in those processes and deriving important actions on climate change, such as the evaluation of the processes of deforestation and changes of land uses, which can be identified with the images resulting from this satellite.

Miranda satellite was launched into orbit from the Jiuquan Satellite Launch Center of the People's Republic of China as part of the cooperation and technology transfer promoted by Commander Hugo Chavez.

## **Research, Monitoring and Systematic Observation**

Since 2011, the current People's Power Ministry for University Education, Science and Technology has financed 128 research projects in the area of Climate Change. These projects were selected via open calls to organized communities, foundations, universities and research centers throughout the national territory. They focus on obtaining results with real options regarding mitigation and adaptation for sectors such as complementary energies, sustainable agricultural production, education, housing, inventory of gas emissions, basic information, predictive models and conservation and sustainable use of biodiversity. As a result, the national capacities for hydrometeorological monitoring and climate prediction in the country have been increased during the last decade.

As for monitoring, in 2016, the Real-Time Measurement and Monitoring System for the Conditions of the Venezuelan Marine-Coastal Region was launched. It is aimed at monitoring in real time the environmental conditions through different parameters, such as tides, wave height, currents, sea temperature, dissolved oxygen, conductivity, salinity, precipitation, insolation, humidity and winds, in the Marine-Coastal Region of Venezuela.

The National Meteorology and Hydrology Institute (Inameh in Spanish) develops a systematic observation project, whose objective is to automate the country's hydrometeorological network in a near-real time, in order to recover the continuity of historical records and obtain greater spatial coverage according to climate types and national hydrology. The information generated has served to study and to run climate models in the country, generating relevant national information related to climate change research.

## Popular Organization and Participation

Through processes of territorialization, the Communes and Communal Councils as a form of social organization generate actions to reduce vulnerability. Related aspects, such as self-construction, organization for sustainable production and organization for joyful living, materialize access to basic services and contribute to efficiently planning a healthy and safe use of spaces for life, contributing significantly to reduce vulnerability arising from climate change.

## Risk, Emergency and Disaster Management

With the entry into force, in 2009, of the Law on Integral Management of Socio-Natural and Technological Risks, the risk variable in the State planning processes was included, as well as the formulation of the national policy for the health emergencies and disasters, given the increased awareness of the relations between climate change and disaster risk reduction.

In the country, many initiatives address prevention, mitigation, disaster preparedness and vulnerability reduction. Progress can be seen from the design of national policies to initiatives of local governments in planning processes under the integrated risk approach. The following are some of the implemented initiatives: National Risk Management Plan, Atlas of Exposure to Socio-Natural and Technological Threats, National Information Registry for Comprehensive Disaster Risk Management, Development of Vulnerability Indicators, Municipal Socio-Natural and Technological Risks Cabinets, among others.

## National Capacity Building

During the Bolivarian Government, substantial changes have taken place regarding public participation and public access to information on environmental aspects and climate change, as well as in relation to educational, training and awareness programs.

There are several public institutions that direct actions to inform and train citizens to become critical actors and active participants in environmental conservation, and in recent years with a vision towards climate change.

Among the programs of Environmental Education and People's Participation, developed by different entities of the State, the publications of the People's Power Ministry for Ecosocialism and Waters can be found. They are addressed to the Subsystem of Basic Education and of quality content: The "Environmental Education File for Teachers" consists of ten topics; one of them being Climate Change, and others "Somos Ambiente" N° 3 Climate Change and N° 4 The Ozone Layer, which have served as a support tool for environmental

education and outreach on various issues. The National Meteorology and Hydrology Institute offers links and downloads on climate change information, using materials, infographics and technical documents of its daily work, which seeks to raise awareness about ecological heritage care, as well as to inform about our degree of vulnerability, adaptation and mitigation of climate change and greenhouse gas (GHG) emissions.

The Venezuela Industrial and Technological Reconversion Fund (FONDOIN in Spanish) provides education, training and awareness on climate change, formulating and elaborating communication campaigns, training courses and technical assistance in the substitution and elimination of substances causing depletion of the ozone layer, particularly for the country's industrial and commercial sector. Among its activities, the Fund disseminates informational and technical documents as well as infographics and periodic magazines.

Likewise, all Venezuelan institutions of higher education have implemented socio-environmental training actions offering, within their programming, subjects directly or indirectly related to the environment. In some cases, they have included the subject of "Environmental Education" as a compulsory subject within the introductory courses before starting the professional cycles.

Furthermore, until the year 2015 and reaching 17 years of the Bolivarian Revolution, the Venezuelan state founded 44 universities throughout the country, achieving that university education ceased to be a privilege of only a few and became a right for all Venezuelans. Some of these universities offer training in the environmental area at undergraduate and postgraduate level.

## 6 Obstacles and Needs for Adaptation and Mitigation

The elaboration of the Second Communication, within the framework of the obligations of the national government before the UNFCCC, made visible the achievements of the Bolivarian government in adaptation and mitigation, taking into account the principle of *common but differentiated responsibilities*.

In the particular case of the Bolivarian Republic of Venezuela, the obstacles and needs with regard to climate change mitigation and adaptation can be differentiated into: internal and external factors, institutional variables and variables of an operational nature.

### General Obstacles and Needs

There is a clear political will on the part of the Bolivarian Republic of Venezuela to assume responsibility for climate change, as expressed in State policies and management instruments at the highest level, such as the National Economic and Social Development Plans, particularly the one promulgated for the period 2013-2019, known as Plan de la Patria (Homeland Plan).

Although land management tools have been developed, they are not explicitly included in a national strategy in response to climate change impacts and effects.

The diversity of the territory poses a challenge because of the wide range of measures and actions to be taken for the ten bioregions that make up the national territory. This

requires particularization of mitigation and adaptation actions and adoption of the required technologies, but also demands the strengthening of technology transfer processes.

Since the beginning of the revolutionary process, State policy has been aimed at including in all exchange agreements with the countries of the world, in addition to technological requirements, the transfer of technology and the strengthening of national capacities.

The plans and projects related to adaptation and mitigation have been largely assumed by the Venezuelan state, with its own resources, but they also require bilateral or multilateral strategic alliances to facilitate their implementation.

It is worth highlighting the international cooperation funding for the Bolivarian Republic of Venezuela from the Global Environment Facility (GEF) through the United Nations Development Program (UNDP) for the First National Communication in Climate Change, and subsequently for the present communication.

In terms of the situations experienced by the country due to extreme rainfall and drought, the problems of climate change are still not perceived by the average citizen as a matter that concerns him, but are considered as a problem of national government, experts, or international bodies.

Education, in its different levels and forms, must include methods and forms of communication and information that allow the visualization of climate change as a constant process, whose effects cause significant alterations in the different regions of the country and in all sectors of the economy.

From the ecosocialist perspective, it is necessary to educate and disseminate information about climate change, its causes and consequences, as well as the physical and concrete expression of its impacts and mitigation and adaptation measures.

## Specific Obstacles and Needs Arising from the Preparation of the Communication

The elaboration of the second communication made it possible to identify some variables that significantly influence the actions that the Venezuelan State must take to face climate change, both in the efficiency and effectiveness of these actions.

On the other hand, the preparation of the Greenhouse Gas Inventory, the vulnerability analyzes for some specific sectors prioritized in the present communication, as well as the identification of climate change adaptation and mitigation actions and measures, showed that there are important barriers in aspects related to state institutions, frequency in the preparation of inventories and other reports, availability of information, national technical capacities and training of human resources, methodological and technological resources and national financing.

## Identified Needs

It is necessary to promote and move towards the creation of a formal national body with competence and functions in Climate Change Management that articulates mitigation and adaptation actions from the executive and engages all levels of government as well as the private sector.

Likewise, a National Strategy on Climate Change and a National Plan for Adaptation and Mitigation Measures needs to be formulated.

In the framework of the Plan de la Patria and the Bolivarian Economic Agenda, it is essential to design a national policy on climate change that supports the construction of an ecosocialist production model, low in emissions and resilient to the climate, based on the principles of sustainable development and the strengthening of the post-oil economy.

Furthermore, the National System of Registration and Report on Climate Change has to be implemented in order to systematize the information required to support and promote gas inventories and vulnerability studies, as well as adaptation and mitigation actions and measures required to face climate change.

From the institutional point of view, an immediate requirement is to advance the articulation of actions at the different levels of government: national, state and municipal, together with the People's Power.

## External Aspects

The external factors can be synthesized in the regional and global geopolitical scenarios in which the Bolivarian Revolution unfolds.

The national project of sustainable development, in the full exercise of sovereignty over its territory and the enormous strategic resources which possess the Bolivarian Republic of Venezuela, has as counterpart the rationalities of a neoliberal financial capitalism, which makes it difficult to implement actions, transfer technology and social investment required to successfully carry out adaptation and mitigation measures.

This scenario is exacerbated by the financial blockade measures that have been unilaterally taken by the Government of the United States of America as consequences of the political and geopolitical impact of the Bolivarian Revolution, particularly in the Latin American and the Caribbean region.

Faced with this geopolitical contingency, President Nicolas Maduro Moros called for the election of the National Constituent Assembly on July 30, 2017, which resulted in a clear and transparent revolutionary victory, thus strengthening ecosocialism as a political option and sustainable development as the development model of the nation.

Despite the obstacles posed from the hegemonies of capitalism, the Bolivarian Republic of Venezuela significantly advances to new scenarios of regional integration, under the scientifically proven criterion that climate change is a global phenomenon which must be tackled with shared actions from the geographical realities of each and every major region of the world.

## ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN	5
RESUMEN EJECUTIVO	7
EXECUTIVE SUMMARY	37
INTRODUCCIÓN	83
CAPÍTULO 1 CIRCUNSTANCIAS NACIONALES	87
1.1 Escenario sociopolítico	89
1.1.1 El Plan de la Patria: de los Cinco Equilibrios a la Campaña Carabobo	90
1.1.2 El ecosocialismo como principio rector	94
1.2 Escenario geográfico	95
1.2.1 Las territorialidades de la República Bolivariana de Venezuela	95
1.2.2 Sistemas naturales - Biorregiones	99
Biorregión Cordillera de la Costa	100
Biorregión Depresión del Lago de Maracaibo	100
Biorregión Los Andes	100
Biorregión Los Llanos	100
Biorregión Guayana	100
Biorregión Sistema de Colinas Lara-Falcón	101
Biorregión Delta del Río Orinoco	101
Biorregión Insular	101
Biorregión Costera Continental	101
Biorregión Marina	101
1.2.3 Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE)	102
1.2.4 Aspectos ambientales	104
1.3 Escenario social	105
1.3.1 Población	105
Características demográficas	105
Distribución espacial	107
Población urbana	107
Población rural	108
Población y pueblos indígenas	108
Población económicamente activa	108
1.3.2 Índice de desarrollo humano	108
1.3.3 Derechos humanos	109
Reducción de la pobreza	109
Derecho a la salud	110
Derecho al ambiente	110
Derecho a una alimentación adecuada	110
Derecho a la vivienda	111
Derecho a la educación	111
Derecho a la ciencia y tecnología	111
1.3.4 Sistema de misiones y grandes misiones	112
1.4 Escenario económico	115

1.4.1	Las cuentas económicas - Balance económico	117
	Indicadores macroeconómicos	117
	Producto Interno Bruto (PIB) 1999-2013	118
	Sector real	118
	Reservas internacionales	118
	Balanza de pagos	119
	Exportaciones	119
	Importaciones	119
	Otros indicadores económicos	119
	Fuerza de trabajo-empleo	119
1.4.2	Sector energía - La siembra del petróleo	120
	Faja petrolífera del Orinoco Hugo Chávez - Reservas probadas de petróleo	120
1.4.3	El mercado aurífero	121
1.5	Escenario productivo	121
1.5.1	Sector Energía	121
1.5.2	Sector Industria	123
1.5.3	Sector Transporte	123
1.5.4	Sector Agricultura	124
1.5.5	Sector Forestal	125
1.5.6	Sector Recursos Pesqueros Marinos	127
1.5.7	Sector Turismo	128
1.6	Escenario jurídico	128
1.6.1	Leyes que regulan los ecosistemas y recursos naturales	129
1.6.2	Tratados y convenios internacionales	130
 CAPÍTULO 2 INVENTARIO DE GASES EFECTO INVERNADERO DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA		
		133
2.1	Metodología	135
2.1.1	Niveles y factores de emisión	136
2.1.2	Calidad del inventario	136
2.1.3	Fuentes de información para el INGEI	137
2.1.4	Incertidumbre	137
2.1.5	Garantía y Control de Calidad (GC/CC)	137
2.1.6	Potenciales de calentamiento	138
2.2	Resultados	138
2.2.1	Síntesis del inventario de emisiones antropógena por las fuentes y la absorción por sumideros	138
	Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero directo	138
	Otros gases	140
	Incertidumbre	140
	Categorías claves	140
	Análisis de tendencia	142
2.2.2	Sector Energía	143
	Descripción general del sector	143
	Subsector hidrocarburiífero	144
	Subsector eléctrico	145
	Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero	146

Otros gases	148
Incertidumbre	149
Categorías clave	149
Análisis de tendencia	150
2.2.3 Sector Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP)	151
Descripción general del sector	151
Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero	152
Categorías clave	155
Análisis de tendencia	155
2.2.4 Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (ASOUT)	155
Descripción general del sector	155
Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero	160
Otros gases	165
Incertidumbre	165
Categorías clave	165
Análisis de tendencia	166
2.2.5 Sector Desechos	167
Descripción general del sector	167
Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero	167
Incertidumbre	167
Categorías clave	169
Análisis de tendencia	169
2.3 El inventario de gases efecto invernadero de la República Bolivariana de Venezuela en el contexto global	169
Anexo 1. Fuentes de información	175
Anexo 2. Tabla 1 de la decisión 17/CP.8 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático	178
CAPÍTULO 3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS, VULNERABILIDAD Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	181
3.1 Escenarios climáticos para Venezuela	184
3.1.1 Los modelos climáticos para los escenarios seleccionados en Venezuela	184
3.1.2 Escenario climático RCP4.5 para Venezuela	185
Comportamiento de las temperaturas medias simuladas	185
Simulaciones anuales de temperatura con el modelo Eta_MIROC5 para los períodos futuros 2030, 2060 y 2090 y trimestrales del período histórico 1971-2000 y futuros 2030, 2060 y 2090	188
Simulaciones anuales de temperatura con el modelo Eta_HADGEM2 para los períodos futuros 2030, 2060 y 2090 y trimestrales del período histórico 1971-2000 y futuros 2030, 2060 y 2090	190
Comportamiento de las precipitaciones medias simuladas	192
Simulaciones anuales de precipitación con el Eta_MIROC5 para el período 1971-2000 y los períodos futuros 2030, 2060 y 2090	195
Simulaciones del Eta_HADGEM2 de precipitación para el período 1971-2000 y los períodos futuros 2030, 2060 y 2090	197
3.1.3 Escenario climático RCP8.5 para Venezuela	199

Simulaciones del Eta_MIROC5 para temperaturas, períodos 2030, 2060 y 2090, RCP8.5	199
Simulaciones del Eta_HADGEM2 para temperaturas, períodos 2030, 2060 y 2090, RCP8.5	199
Simulaciones del Eta_MIROC5 para precipitaciones, períodos 2030, 2060 y 2090, RCP8.5	204
Simulaciones del Eta_HADGEM2 para precipitaciones, períodos 2030, 2060 y 2090, RCP8.5	204
3.1.4 Comparación de las simulaciones de temperatura media entre escenarios	204
3.1.5 Comparación de las simulaciones de precipitación media entre escenarios	209
3.2 Efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos	210
3.2.1 Metodología	210
CCAFS-Método DELTA	212
Modelo ETA-INPE	213
3.2.2 Resultados, Región Hidrográfica 14 (cuenca del río Caroní)	214
Impacto del cambio climático en la precipitación	214
Impacto del cambio climático en la escorrentía	218
3.2.3 Resultados, Región Hidrográfica 3 (cuencas de los ríos Yaracuy, Aroa y Tocuyo)	224
Impacto del cambio climático en la precipitación	224
Impacto del cambio climático en la escorrentía	227
3.2.4. Medidas de adaptación	234
Objetivo general	234
Objetivo específico	234
Estrategia 1	235
Estrategia 2	235
Estrategia 3	236
Estrategia 4	236
3.3 Efectos del cambio climático sobre el sector agrícola	237
3.3.1 Datos climáticos, selección de zona y cultivos representativos	237
Datos climáticos	237
Selección de la zona de estudio	237
Selección de los cultivos, requerimientos hídricos y su rendimiento	237
Cultivos seleccionados	238
Determinación de los requerimientos hídricos y rendimientos de los cultivos	238
3.3.2. Efectos del cambio climático sobre los requerimientos hídricos y la reducción del rendimiento de los cultivos	238
Efectos del cambio climático sobre las necesidades hídricas en cultivos de ciclo corto	238
Efectos del cambio climático sobre las necesidades hídricas en cultivos perennes y de ciclo anual	240
Efectos del cambio climático sobre el rendimiento de cultivos de ciclo corto	240
Efectos del cambio climático sobre el rendimiento de cultivos perennes y anuales	242
3.3.3. Comparación de acuerdo al propósito del cultivo	244
Grupo 1. Los de dieta diaria	244
Grupo 2. Denominados frutales	244
Grupo 3. Denominados oleaginosos	244
Cultivos: girasol (no sembrado todo el año y palma africana (sembrada todo el año).	244
Grupo 4. Denominados para el aprovechamiento animal	245

Grupo 5. Denominado textil	245
Cultivo: algodón (no sembrado todo el año).	245
3.3.4. Identificación de medidas de adaptación y mitigación de la agricultura al cambio climático	245
3.4 Efecto potencial del cambio climático sobre los principales recursos pesqueros ícticos de Venezuela	247
3.4.1 Metodología	247
3.4.2 Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), como indicador de abundancia	249
3.4.3 Potencial efecto de variables ambientales sobre la CPUE	253
3.4.4 Proyección de CPUE bajo dos escenarios hipotéticos de cambio climático	257
3.4.5 Sectores potencialmente vulnerables ante posibles efectos del cambio climático sobre pesquerías venezolanas	257
3.4.6 Medidas de adaptación	258
Ajustes en la gestión de los recursos pesqueros	258
Acuicultura como actividad alternativa o complementaria	258
Evaluación de otros recursos pesqueros potenciales	259
Diversificación de actividades económicas en comunidades pesqueras	259
Disminución de impactos antropogénicos sobre áreas de pesca y cría de especies explotadas	259
3.5 Impacto del cambio climático en el incremento del nivel del mar en la zona costera venezolana	260
3.5.1 Principales implicaciones del cambio climático en las zonas costeras de Venezuela	260
Ascenso del nivel del mar	261
Impactos esperados	268
Precipitaciones extremas e inundaciones de áreas bajas	268
3.5.2 Medidas de adaptación	269
3.6 Impacto del cambio climático sobre la salud	273
3.6.1 Metodología	273
3.6.2 Simulación para el comportamiento de la malaria en los estados Bolívar y Sucre	274
Comportamiento de la malaria, año 2050.	
Escenario RCP4.5; modelos Eta_HADGEM2 y Eta_MIROC5	274
Comportamiento de la malaria, año 2050.	
Escenario RCP8.5; modelos Eta_HADGEM2 y Eta_MIROC5	277
Comportamiento de la malaria, año 2070.	
Escenario RCP4.5; modelos Eta_HADGEM2 y Eta_MIROC5	280
Comportamiento de la malaria, año 2070.	
Escenario RCP8.5; modelos Eta_HADGEM2 y Eta_MIROC5	283
3.6.3 Simulación para el comportamiento del dengue en el estado Mérida	286
Comportamiento del dengue, año 2050. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5; modelos Eta_HADGEM2 y Eta_MIROC5	286
Comportamiento del dengue, año 2070. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5; modelos Eta_HADGEM2 y Eta_MIROC5	289
3.6.4 Medidas de adaptación propuestas	292

CAPÍTULO 4 ACCIONES CON INCIDENCIA EN LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	293
4.1 Marco jurídico-institucional	296
4.1.1 En lo jurídico	296
Plan de la Patria	296
Objetivo nacional 5.4	297
Objetivos estratégicos y generales	297
Leyes y normativas: condiciones de vulnerabilidad del país	298
Otras leyes promulgadas en Revolución	299
4.1.2 En lo institucional	300
Reorganización de la autoridad ambiental	301
Creación y reorganización de otros órganos del Poder Público nacional	301
4.2 Acciones con incidencia en la adaptación al cambio climático	304
4.2.1 Asentamientos humanos	304
El Plan Nacional de Ambiente (PNA)	305
Gran Misión Vivienda Venezuela	305
4.2.2 Recursos hídricos	305
Construcción de obras hidráulicas para la adaptación al cambio climático	306
Conservación y manejo del agua	304
Otras acciones	307
4.2.3 Salud	307
4.2.4 Zonas costeras	308
4.3 Acciones con incidencia en la mitigación al cambio climático	310
4.3.1 Energía eléctrica	310
4.3.2 Industria	312
Industria petrolera	312
Otras acciones del Estado venezolano	315
4.3.3 Transporte	316
4.3.4 Desechos	317
Desechos tóxicos y peligrosos	318
4.3.5 Agricultura	318
Red de laboratorios de insumos biológicos	318
Conservación de la agrobiodiversidad	319
Agroecología	319
Programa de agricultura urbana y periurbana Agrociudad	319
Creación del Ministerio del Poder Popular para la Agricultura Urbana	320
Reducción de los riesgos climáticos en las actividades agropecuarias	320
Plan Nacional de Ambiente	320
4.3.6 Conservación y uso sostenible de los bosques	321
Empresa Nacional Forestal (Enafor)	321
Misión Árbol	322
Bosques compensatorios	322
Proyecto de monitoreo de la cobertura forestal en la región amazónica	322
Programa de Prevención y Control de Incendios Forestales	323

Estrategia Nacional de Diversidad Biológica 2010-2020	323
Instrumentos técnico-jurídicos	324
<b>CAPÍTULO 5 CAPACIDADES NACIONALES PARA EL LOGRO DEL OBJETIVO DE LA CONVENCIÓN</b>	<b>325</b>
5.1 Transferencia de tecnología	327
5.1.1 Programas, proyectos y otras experiencias de transferencia de tecnología	329
Programa Sembrando Luz	329
Proyectos Cyted	329
Uso de energías limpias	330
Energía eólica	330
Programa de sustitución de aires acondicionados	330
Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales	331
Industria Electrónica Orinoquia	332
5.1.2 Misiones socialistas, con incidencia directa o indirecta que mitigan el impacto del cambio climático	332
5.2 Investigación, monitoreo y observación sistemática	333
5.2.1 Densificación de la red existente de estaciones hidrometeorológicas automáticas a nivel nacional	333
5.2.2 Sistema de medición y monitoreo en tiempo real de las condiciones de la región marino-costera venezolana (en fase de ejecución)	334
5.3 Organización popular y participación	335
5.4 Gestión de riesgos, emergencia y desastres	335
5.5 Fomento de capacidades nacionales	337
5.5.1 Educación, formación y sensibilización	337
5.5.2 Acceso a la información	343
<b>CAPÍTULO 6 OBSTÁCULOS Y NECESIDADES PARA LA ADAPTACIÓN Y LA MITIGACIÓN</b>	<b>345</b>
6.1 Obstáculos y necesidades generales	347
6.2 Obstáculos y necesidades específicas derivadas de la elaboración de la comunicación	349
6.2.1 Institucionalidad	349
6.2.2 Frecuencia del inventario	350
6.2.3 Disponibilidad de información	350
6.2.4 Capacidades nacionales y formación de recursos humanos	351
6.2.5 Recursos metodológicos y tecnológicos	351
6.2.6 Financiamiento	352
6.3 Necesidades determinadas	352
6.3.1 Estrategia nacional	352
6.3.2 Política nacional sobre cambio climático	352
6.3.4 Registro nacional de cambio climático	352
6.3.5 Fortalecimiento institucional	353
6.4 Aspectos externos	353
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>355</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	De los Cinco Equilibrios a la Campaña Carabobo.	93
Tabla 1.2	Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE).	103
Tabla 1.3	Misiones y grandes misiones de la Revolución Bolivariana.	113
Tabla 1.4	Leyes que regulan los ecosistemas y recursos naturales.	129
Tabla 2.1	Emisiones de GEI del año 2010 según tipo de gas y sector.	139
Tabla 2.2	Emisiones de otros gases del año 2010.	140
Tabla 2.3	Categorías clave del INGEI 2010.	141
Tabla 2.4	Diferencia entre el INGEI 2010 y el INGEI 1999 según los sectores y gases indicados por la tabla 1 de la decisión 17/CP.8 de la CMNUCC. Los NMVOCs y SOx no fueron estimados.	142
Tabla 2.5	Consumo interno de productos refinados.	144
Tabla 2.6	Emisiones de GEI del sector Energía para el año 2010.	146
Tabla 2.7	Emisión de otros gases del sector Energía durante el año 2010.	149
Tabla 2.8	Categorías claves del sector Energía.	150
Tabla 2.9	Producción en las categorías que generan más emisiones del sector Industria.	151
Tabla 2.10	Emisiones de GEI del sector Procesos Industriales y Uso de Productos para el año 2010.	153
Tabla 2.11	Categorías claves del sector PIUP.	155
Tabla 2.12	Superficie cosechada, volumen de producción y rendimientos promedio de los principales cultivos en Venezuela (año 2010).	156
Tabla 2.13	Producción en Venezuela de diferentes rubros agrícolas de origen animal (año 2010).	157
Tabla 2.14	Venta de fertilizantes en Venezuela durante el año 2010.	158
Tabla 2.15	Producción estimada de estiércol por diferentes rubros animales en Venezuela durante el año 2010.	159
Tabla 2.16	Cifras forestales nacionales.	160
Tabla 2.17	Emisiones de GEI del sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra.	161
Tabla 2.18	Emisión de otros gases del sector Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra durante el año 2010.	165
Tabla 2.19	Categorías claves del sector ASOUT.	166
Tabla 2.20	Emisiones de GEI del sector Desechos.	168
Tabla 2.21	Categorías claves del sector Desechos.	169
Anexo 2	Tabla 1 de la decisión 17/CP.8 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.	178
Tabla 3.1	Cálculo percentil de la precipitación proyectada por el ensamble de modelos sobre algunas estaciones climáticas de la cuenca del río Tocuyo. RCP: 8.5. Futuro: 30s.	214
Tabla 3.2	Cuenca del río Caroní. Impacto del cambio climático en la precipitación anual (Anomalías %).	216
Tabla 3.3	Cuenca del río Caroní: embalse Guri. Impacto del cambio climático en el caudal anual medio.	218
Tabla 3.4	Cuenca del río Caroní: embalse Guri. Impacto del cambio climático en la curva de duración de caudales anuales. RCP 8.5.	219

Tabla 3.5	Cuenca del río Caroní: embalse Gurí. Impacto del cambio climático en los caudales con 95% de ocurrencia. RCP8.5 38.	221
Tabla 3.6	Cuenca del río Caroní. Impacto del cambio climático en la recarga anual subterránea.	224
Tabla 3.7	Región Hidrográfica 3. Impacto del cambio climático en la precipitación anual (Anomalías %).	225
Tabla 3.8	Región Hidrográfica 3. Impacto del cambio climático en el caudal anual medio.	227
Tabla 3.9	Región Hidrográfica 3. Impacto en caudal de 95% de ocurrencia. RCP 8.5.	231
Tabla 3.10	Región Hidrográfica 3. Impacto del cambio climático en la recarga de agua subterránea.	234
Tabla 3.11	Rangos de vulnerabilidad adoptados para la zona costera de la República Bolivariana de Venezuela.	262
Tabla 3.12	Inundaciones incluyendo “penetración del mar” de los eventos de lluvia extrema del año 2010.	270
Tabla 3.13	Estrategias, medidas, actividades y líneas de trabajo.	272
Tabla 5.1	Instrumentos de política para el fomento de innovaciones tecnológicas.	328
Tabla 5.2	Instituciones en materia de tecnología.	328

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.1	Límites marítimos de la República Bolivariana de Venezuela.	97
Mapa 1.2	División política y fachadas de la República Bolivariana de Venezuela.	99
Mapa 1.3	Sistemas naturales - Bioregiones.	102
Mapa 1.4	Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE).	104
Mapa 1.5	Densidad de población por entidad federal.	106
Mapa 1.6	Distribución de la población.	107

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Mapa de cobertura vegetal de Venezuela	126
Figura 2.1	Emisiones netas totales de la República Bolivariana de Venezuela por sector.	139
Figura 2.2	Energía Eléctrica generada durante el año 2010 según su tipo de fuente.	145
Figura 2.3	Emisiones del sector Energía.	148
Figura 2.4	Emisiones del sector PIUP.	154
Figura 2.5	Emisiones del subsector Ganadería.	163
Figura 2.6	Balance de las emisiones y absorciones del subsector Uso de la Tierra.	164
Figura 2.7	Emisiones del subsector fuentes agregada de emisiones de CO <sub>2</sub> y fuentes de emisiones diferentes al CO <sub>2</sub> en tierra.	164
Figura 2.8	Emisiones del sector Desechos.	168
Figura 2.9	Emisión global de GEI durante el año 2010 clasificada en orden para los emisores más importantes hasta la acumulación de 75 % del GEI global, según el cálculo por consumo (a la izquierda) o territorial (a la derecha). Fuente IPCC 2014.	170

Figura 2.10	Contribución relativa de los principales sectores a la emisión global de GEI (a la izquierda, modificado de IPCC 2014) y a la emisión de la República Bolivariana de Venezuela (a la derecha).	171
Figura 2.11	Contribución a la emisión global de algunos países latinoamericanos según su comunicación nacional, según la estimación de la base de datos WRI y según la estimación de la base de datos EDGAR v 4.2 para el año 2010.	173
Figura 2.12	Emisiones para los países de la región de Latinoamérica durante el año 2010 (solo se incluyeron países latinoamericanos con información para el año 2010 proveniente de sus comunicaciones nacionales).	174
Figura 3.1	Área total de datos considerada en los escenarios climáticos	185
Figura 3.2	Temperaturas Medias Anuales para el período 1971–2000 medidas por estaciones nacionales y simuladas, y para los períodos futuros 2030, 2060 y 2090, según los Modelos Eta_MIROC5 (izq.) y Eta_HADGEM2 (der.) (RCP4.5).	186
Figura 3.3	Temperaturas medias mensuales para el período histórico (1971–2000) medidas por estaciones nacionales y simuladas para los períodos futuros 2030, 2060 y 2090, según los Modelos Eta_MIROC5 (izq.) y Eta_HADGEM2 (der.). Escenario RCP4.5.	187
Figura 3.4	Temperatura media anual para los períodos 2030, 2060 y 2090, simulada por el modelo Eta_MIROC5 (RCP4.5)	188
Figura 3.5	Temperaturas medias trimestrales para el período 1971-2000 y los períodos futuros 2030, 2060 y 2090, simuladas por el modelo Eta_MIROC5 (RCP4.5).	189
Figura 3.6	Temperatura media anual para los períodos 2030, 2060 y 2090, simulada por el modelo Eta_HADGEM2 (RCP4.5).	190
Figura 3.7	Temperaturas medias trimestrales para el período 1971-2000 y los períodos futuros 2030, 2060 y 2090, simuladas por el modelo Eta_HADGEM2 (RCP4.5).	191
Figura 3.8	Distribución espacial de los porcentajes trimestrales de la lluvia anual, con base en el registro de estaciones nacionales en el período 1971-2000.	192
Figura 3.9	Distribución promedio de los porcentajes trimestrales de la lluvia anual de los modelos Eta_MIROC5 y Eta_HADGEM2, para los escenarios intermedio (RCP4.5) y pesimista (RCP8.5).	193
Figura 3.10	Precipitación media anual para 8 grillas representativas de regiones geográficas de Venezuela para los períodos futuros 2030, 2060 y 2090, según los modelos Eta_MIROC5 (sup. y Eta_HADGEM2 (inf.) RCP4.5 y valores históricos del período 1971–2000 según las estaciones nacionales.	194
Figura 3.11	Precipitación media anual para los períodos 2030, 2060 y 2090, simulada con el modelo Eta_MIROC5 (RCP4.5)	195
Figura 3.12	Precipitaciones medias trimestrales para el período histórico 1971-2000 y los períodos futuros 2030, 2060 y 2090, simuladas con el modelo Eta_MIROC5 (RCP4.5)	196
Figura 3.13	Precipitación media anual para los períodos 2030, 2060 y 2090, simulada con el modelo Eta_HADGEM2 (RCP4.5)	197
Figura 3.14	Precipitaciones medias trimestrales para el período histórico 1971-2000 y los períodos futuros 2030, 2060 y 2090, simuladas con el modelo Eta_HADGEM2 (RCP4.5)	198

Figura 3.15	Temperatura media anual para los períodos 2030, 2060 y 2090, simulada por el modelo Eta_MIROC5 (RCP8.5)	200
Figura 3.16	Temperaturas medias trimestrales para los períodos 2030, 2060 y 2090, simuladas por el modelo Eta_MIROC5 (RCP8.5).	201
Figura 3.17	Temperatura media anual para los períodos 2030, 2060 y 2090, simulada por el modelo Eta_HAGMEM2 (RCP8.5).	202
Figura 3.18	Temperaturas medias trimestrales para los períodos 2030, 2060 y 2090, simuladas por el modelo Eta_HADGEM (RCP8.5).	203
Figura 3.19	Precipitación media anual para los períodos 2030, 2060 y 2090, simulada por el modelo Eta_MIROC5. (RCP8.5).	205
Figura 3.20	Precipitación media trimestral para los períodos 2030, 2060 y 2090, simulada por el modelo Eta_MIROC5 (RCP8.5).	206
Figura 3.21	Precipitación media anual para los períodos 2030, 2060 y 2090, simulada por el modelo Eta_HAGGEM2. (RCP8.5).	207
Figura 3.22	Precipitación media trimestral para los períodos 2030, 2060 y 2090, simulada por el Modelo Eta_HADGEM2 (RCP8.5).	208
Figura 3.23	Medianas espaciales sobre 5346 grillas de 10 km de lado, de los valores de Precipitaciones Medias Trimestrales, simuladas por los modelos Eta_MIROC5 y Eta_HADGEM2, bajo los escenarios intermedio (RCP4.5) y pesimista (RCP8.5), para los períodos 2030, 2060 y 2090.	209
Figura 3.24	Cuencas hidrográficas evaluadas en la Segunda Comunicación Nacional en Cambio Climático	211
Figura 3.25	Precipitación futura, período 30s, escenario RCP8.5, proyectada por el grupo de modelos climáticos CMIP5 sobre el emplazamiento de la estación Río Tocuyo (1291): a) Precipitación anual (mm) y (b) Delta o anomalía porcentual (período base 1960-1990).	213
Figura 3.26	Cuenca del río Caroní. Distribución espacial del impacto del cambio climático en la precipitación anual (Anomalía en %).	217
Figura 3.27	Cuenca del río Caroní: embalse Guri. Impacto del cambio climático en el caudal anual medio.	218
Figura 3.28	Cuenca del río Caroní: embalse Guri. Impacto del cambio climático en la curva de duración de caudales anuales. RCP8.5	220
Figura 3.29	Cuenca del río Caroní: embalse Guri. Impacto del cambio climático en la curva de duración de caudales mensuales. RCP8.5	221
Figura 3.30	Cuenca del río Caroní: embalse Guri. Impacto del cambio climático en los caudales anuales de 95% de ocurrencia. RCP8.5	222
Figura 3.31	Cuenca del río Caroní: embalse Gurí. Impacto del cambio climático en los caudales mensuales de 95% de ocurrencia. RCP8.5	223
Figura 3.32	Región Hidrográfica 3. Distribución espacial del impacto del cambio climático en la precipitación anual (Anomalías en %).	228
Figura 3.33	Región Hidrográfica 3. Impacto del cambio climático en el caudal anual medio.	229
Figura 3.34	Región Hidrográfica 3. Impacto del cambio climático en el caudal mensual de 95% de ocurrencia.	233
Figura 3.35	Efectos del cambio climático sobre los requerimientos hídricos de los cultivos de ciclo corto para la región Portuguesa, Barinas y Apure.	239
Figura 3.36	Efectos del cambio climático sobre los requerimientos hídricos de los cultivos anuales y perennes para la región Portuguesa, Barinas y Apure	241
Figura 3.37	Efectos del cambio climático sobre los rendimientos de los cultivos de ciclo corto para la región Portuguesa, Barinas y Apure.	242
Figura 3.38	Efectos del cambio climático sobre los rendimientos de los cultivos perennes y de ciclo anual para la región Portuguesa, Barinas y Apure	243

Figura 3.39	CPUE (toneladas/lance) de la pesquería artesanal de sardina ( <i>Sardinella aurita</i> ) en el nororiente de Venezuela para el período 1995-2014. Las líneas punteadas representan intervalos de confianza al 95%, estimado por medio de bootstrap no paramétrico.	248
Figura 3.40	CPUE (No de peces/1000 anzuelos) de la pesquería industrial de palangre del atún aleta amarilla ( <i>Thunnus albacares</i> ) en el nororiente de Venezuela para el período 1995-2014. Las líneas punteadas representan intervalos de confianza al 95%, estimado por medio de bootstrap no paramétrico.	249
Figura 3.41	Promedios anuales de temperatura del aire y de temperatura superficial del mar (°C) para la región nororiental de Venezuela, correspondientes al período 1995-2010.	250
Figura 3.42	Relación entre las medias anuales de temperatura del aire y temperatura superficial del mar (°C) para la región nororiental de Venezuela, correspondientes al período 1995-2010.	250
Figura 3.43	Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de la especie <i>Sardinella aurita</i> (sardina) en relación con fluctuaciones de los promedios anuales del índice de surgencia para la región nororiental de Venezuela, correspondientes al período 1995-2010.	251
Figura 3.44	Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de la especie <i>Thunnus albacares</i> (atún aleta amarilla) en relación con fluctuaciones de los promedios anuales del índice de surgencia para la región nororiental de Venezuela, correspondientes al período 1995-2010.	251
Figura 3.45	Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de la especie <i>Sardinella aurita</i> (sardina) en relación con fluctuaciones de los promedios anuales de temperatura del aire y superficial del mar (°C) para la región nororiental de Venezuela, correspondientes al período 1995-2010.	252
Figura 3.46	Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de la especie <i>Thunnus albacares</i> (atún aleta amarilla) en relación con fluctuaciones de los promedios anuales de temperatura del aire y superficial del mar (°C) para la región nororiental de Venezuela, correspondientes al período 1995-2010.	253
Figura 3.47	CPUE promedio anual de sardina, proyectada en los dos escenarios de emisión (4.5 y 8.5), con base en datos simulados de temperatura del aire provenientes de los modelos MIROC5 y HADGEM2, para los períodos 2030, 2060 y 2090.	254
Figura 3.48	CPUE promedio anual de sardina, proyectada en los dos escenarios de emisión (4.5 y 8.5) en comparación con valores registrados durante los períodos 1995-2003 y 2004-2010.	254
Figura 3.49	CPUE promedio anual de atún aleta amarilla, proyectadas en los dos escenarios de emisión (4.5 y 8.5), con base en datos simulados de temperatura del aire provenientes de los modelos MIROC5 y HADGEM2, para los períodos 2030, 2060 y 2090.	255
Figura 3.50	CPUE promedio anual de atún aleta amarilla, proyectada en los dos escenarios de emisión (4.5 y 8.5) en comparación con valores registrados durante los períodos 1995-2003 y 2004-2010.	255
Figura 3.51	CPUE promedio de sardina, proyectadas mensualmente en los dos escenarios de emisión (4.5 y 8.5), con base en datos simulados de temperatura del aire provenientes del modelo MIROC5 (A) y HADGEM2 (B), para los períodos 2030, 2060 y 2090.	256
Figura 3.52	CPUE promedio de atún aleta amarilla, proyectadas mensualmente en los dos escenarios de emisión (4.5 y 8.5), con base en datos simulados de temperatura del aire provenientes del modelo MIROC5 (A) y HADGEM2 (B), para los períodos 2030, 2060 y 2090.	257
Figura 3.53	Ámbito territorial. Zonas costeras de Venezuela.	260
Figura 3.54	Estimación de la pérdida de superficie asociada al incremento en el nivel medio del mar de 0,517 metros. Sector Occidental.	263
Figura 3.55	Estimación de la pérdida de superficie asociada al incremento en el nivel medio del mar de 0,517 metros. Sector Occidente-Centro.	264

Figura 3.56	Estimación nivel medio del mar de 0,517 metros. Sector Oriental	265
Figura 3.57	Estimación de la pérdida de superficie asociada al incremento en el nivel medio del mar de 0,517 metros. Sistema Deltaico	266
Figura 3.58	Estimación de la pérdida de superficie asociada al incremento en el nivel medio del mar de 0,517 metros. Sector Insular.	267
Figura 3.59	Mapa de Inundaciones por precipitaciones en las zonas costeras venezolanas.	271
Figura 3.60	Resultado de la simulación con Maxent para los estados Bolívar y Sucre. Escenario RCP4.5, comportamiento de la malaria, año 2050.	275
Figura 3.61	Resultado de la simulación con Maxent para los estados Bolívar y Sucre. Escenario RCP8.5, comportamiento de la malaria, año 2050.	278
Figura 3.62	Resultado de la simulación con Maxent para los estados Bolívar y Sucre. Escenario RCP4.5, comportamiento de la malaria, año 2070.	281
Figura 3.63	Resultado de la simulación con Maxent para los estados Bolívar y Sucre. Escenario RCP8.5, comportamiento de la malaria, año 2070.	284
Figura 3.64	Resultado de la simulación con Maxent para el estado Mérida. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5, comportamiento del dengue, año 2050.	287
Figura 3.65	Resultado de la simulación con Maxent para el estado Mérida. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5, comportamiento del dengue, año 2070.	290
Figura 5.1	Localización de las estaciones de medición.	335
Figura 5.2	Esquema síntesis. Política y Estrategia Nacional de Educación Ambiental y Participación Popular.	338
Figura 5.3	Ejes temáticos orientadores del Plan Nacional de Educación Ambiental en el Subsistema de Educación Básica.	339
Figura 5.4	Portadas de libros de la colección Bicentenario.	340

## GLOSARIO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ABRAE:	Área Bajo Régimen de Administración Especial.
ALBA-TCP:	Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América - Tratado de Comercio de los Pueblos.
ALCASA:	Aluminio del Caroní, S.A.
AR5-IPCC:	The Fifth Assessment Report- IPCC(Quinto Reporte de Evaluación).
ASOUT:	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra.
BAU:	Business As Usual (Negocios como siempre).
BCV:	Banco Central de Venezuela.
BRT:	Bus de Tránsito Rápido.
CAIT:	Climate Analysis Indicator Tool.
CANTV:	Compañía Anónima Nacional de Teléfonos de Venezuela.
CAT:	Centros de Alta Tecnología.
CCAFS:	Climate Change, Agriculture and Food Security (Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria).
CDC:	Curvas de Duración de Caudales
CDH:	Consejo de Derechos Humanos
CDI:	Centros Diagnósticos Integrales
CEFAP:	Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Posgrado
CELAC:	Comunidad de Estados Latinoamericanos y del Caribe
CENIT:	Centro Nacional de Innovación Tecnológica
CFC:	Clorofluorocarbonos
CIAT:	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIDA:	Centro de Investigaciones de Astronomía
CIDIAT:	Centro de Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial
CIEPE:	Centro de Investigaciones del Estado para la Producción
CIGEA:	Colectivo Intersectorial de Gestión Educativo Ambiental y Participación Comunitaria
CLAP:	Consejos Locales de Abastecimiento y Producción
CLCC:	Cátedra Libre de Cambio Climático
CMIP5:	Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados, Fase 5).
CMNUCC:	Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CONATEL:	Comisión Nacional de Telecomunicaciones
CONICIT:	Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas
COP:	Conferencia de las Partes
COP 8:	Octava Conferencia de las Partes
CORPOELEC:	Corporación Eléctrica Nacional, S.A.
CPUE:	Captura por Unidad de Esfuerzo
CRBV:	Constitución de la República Bolivariana de Venezuela
CROPWAT V.8:	Programa de Computación Desarrollado por la División de Tierras y Aguas de la FAO
CVG-VENALUM:	Corporación Venezolana de Guayana - Industria Venezolana de Aluminio C.A.
CYTEC:	Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
DDHH:	Derechos Humanos
EEGEI:	Escenarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

EDGAR:	Emission Database for Global Atmospheric Research
EFDB:	Base de datos de factores de emisión
ENAFOR:	Empresa Nacional Forestal S. A.
ENCDB:	Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica
ENOS:	El Niño/Oscilación del Sur
EPU:	Examen Periódico Universal del Consejo de Derechos Humanos
ETA:	Modelo Climático Regional Desarrollado por el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales de Brasil
Eta_HADGEM2:	Versión Regional del Modelo Climático Global Inglés
Eta_MIROC5:	Versión Regional del Modelo Climático Global Japonés
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FII:	Fundación Instituto de Ingeniería
FCFA:	Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales
FMAM:	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FONACIT:	Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
FONAIAP:	Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias
FONDAS:	Fondo Nacional de Desarrollo Agrario Socialista
FONDOIN:	Fundación Fondo Venezolano de Reconversión Industrial y Tecnológica
FUNDELEC:	Fundación para el Desarrollo del Servicio Eléctrico
FUNVISIS:	Fundación Venezolana de Investigación Sismológica
GC/CC:	Proceso de Garantía y Control de Calidad
GEF:	Global Environment Facility. (Fondo para el Medio Ambiente Global)
GEI:	Gases Efecto Invernadero
GLM:	Generalized Linear Models (MLG: Modelos Lineales Generalizados)
GMVV:	Gran Misión Vivienda Venezuela
HADGEM2:	Modelo Climático Global Inglés
HCFC:	Hidroclorofluorocarbonos
IALA:	Instituto Universitario Latinoamericano de Agroecología Paulo Freire.
ICCAT:	International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico).
IDEA:	Instituto de Estudios Avanzados.
IFLA:	Instituto Forestal Latinoamericano.
IGVSB:	Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar.
INAC:	Instituto Nacional de Aeronáutica Civil
INAMEH:	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INDC:	Contribuciones Previstas Nacionalmente Determinadas
INE:	Instituto Nacional de Estadística
INGEI:	Inventario de Gases Efecto Invernadero
INPARQUES:	Instituto Nacional de Parques
INPE:	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales de Brasil
INSAI:	Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral
INVEPAL:	Industria Venezolana Endógena del Papel
IOV:	Instituto Oceanográfico de Venezuela
IVIC:	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
IPCC:	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)

LFC:	Lámparas Fluorescentes Compactas
LOCTI:	Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación
LUZ:	La Universidad del Zulia
MARN:	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales
MAXENT:	Modelo Predictivo de Máxima Entropía para la Distribución Geográfica de las Especies
MCG:	Modelos Climáticos Globales (GCM: Global Climate Models)
MCT:	Ministerio de Ciencia y Tecnología
MERCOSUR:	Mercado Común del Sur
MINAMB:	Ministerio del Ambiente
MINCI:	Ministerio del Poder Popular para la Comunicación y la Información
MINEA:	Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas
MIROC5:	Modelo Climático Global Japonés
MOVILNET:	Telecomunicaciones Movilnet S.A.
MPPA:	Ministerio del Poder Popular para el Ambiente
MPPAT:	Ministerio del Poder Popular para Agricultura y Tierras
MPPAU:	Ministerio del Poder Popular de Agricultura Urbana
MPPC:	Ministerio del Poder Popular para las Comunas
MPPE:	Ministerio del Poder Popular para la Educación
MPPEE:	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica
MPPEUCT:	Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología
MPPP:	Ministerio del Poder Popular de Petróleo
MPPRE:	Ministerio del Poder Popular para las Relaciones Exteriores
MPPS:	Ministerio del Poder Popular para la Salud
NAFR:	Nueva Arquitectura Financiera Regional
NPK:	Nitrógeno (N), Fosforo (P) y Potasio (K)
NMVOCs:	Non-Methane Volatile Organic Compounds
NOAA SST:	Administración Nacional Atmosférica y Oceánica de los Estados Unidos de Norteamérica que genera los Datos de Temperatura Superficial del Mar (por sus siglas en inglés)
ODM:	Objetivo de Desarrollo del Milenio
ODS:	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS:	Organización Mundial de Salud
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
OPEP:	Organización de Países Exportadores de Petróleo
OPS:	Organización Panamericana de la Salud
OTCA:	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PDVSA:	Petróleos de Venezuela S. A.
PDVSA-CRP:	Petróleos de Venezuela Complejo Refinador Paraguaná
PEA:	Población Económicamente Activa
PEIC:	Proyecto Educativo Integral Comunitario
PIB:	Producto Interno Bruto
PIUP:	Procesos Industriales y Uso de Productos
PCG:	Potenciales de Calentamiento Global
PNA:	El Plan Nacional de Ambiente
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PNUMA:	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PODE:	Anuario Estadístico del Ministerio del Poder Popular de Petróleo
PSP:	Proyectos Socio Productivos
PULPACA:	Empresa de Pulpa y Papel C.A
REDI:	Regiones de Defensa y Desarrollo Integral
REDVIVA:	Red de Vigilantes Voluntarios del Ambiente
REDVUA:	Red Venezolana de Universidades por el Ambiente
RCP:	Trayectoria Representativa de Concentraciones
RCP4.5:	Trayectoria Representativa de Concentraciones para un Forzamiento Radiativo de 4.5 W m <sup>-2</sup>
RCP8.5:	Trayectoria Representativa de Concentraciones para un Forzamiento Radiactivo de 8.5 W m <sup>-2</sup>
RSU:	Manejo integral de residuos y desechos sólidos urbanos
SANEAR:	Saneamiento Ambiental del Estado Nueva Esparta
SAO:	Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono
SEN:	Sistema Eléctrico Nacional
SHN:	Servicio de Hidrografía y Navegación de la Armada Nacional Bolivariana de Venezuela
SIDOR:	Siderúrgica del Orinoco (Alfredo Maneiro C.A)
SIGOT:	Sistema de Información para la Gestión y Ordenación del Territorio
SIHIM:	Modelo Conceptual de Simulación Hidrológica Mensual
SPNS:	Sistema Público Nacional de Salud
SRI:	Salas de Rehabilitación Integral
SUCRE:	Sistema Unitario de Compensación Regional de Pagos
TIC:	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UBV:	Universidad Bolivariana de Venezuela
UC:	Universidad de Carabobo
UCAB:	Universidad Católica Andrés Bello
UCV:	Universidad Central de Venezuela
UDO:	Universidad de Oriente
UIT:	Unión Internacional de Telecomunicaciones
ULA:	Universidad de Los Andes
UNASUR:	Unión de Naciones Suramericanas
UNEFA:	Universidad Nacional Experimental de la Fuerza Armada
UNELLEZ:	Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Ezequiel Zamora
UNESCO:	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNIMET:	Universidad Metropolitana Territorial
UREE:	Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica
USB:	Universidad Simón Bolívar
UTZC:	Unidad Técnica de las Zonas Costeras
VENEVIDRIO:	Venezolana del Vidrio C.A
VIT:	Venezolana de Industria Tecnológica
WRI:	World Resources Institute



## Introducción

La elaboración de la Segunda Comunicación sobre Cambio Climático significó un esfuerzo nacional, constituido por un conjunto de órganos del poder público (ministerios), así como de instituciones de carácter científico y universidades del país, a través de expertos en materia de cambio climático.

Se realizó bajo la Dirección Nacional del Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (Minea), organismo que actúa como punto focal técnico en materia de cambio climático; con la participación del Instituto Forestal Latinoamericano (IFLA), ente adscrito a este ministerio, al cual se encomendó coordinar el equipo de expertos y técnicos que adelantaron los diferentes componentes y estudios requeridos para elaborar dicho documento; contando además con la participación de otro de sus entes adscritos, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inameh), que desarrolló el modelaje de los escenarios climáticos.

En la elaboración del Inventario de Gases de Efecto Invernadero tuvieron una participación preponderante, el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología, mediante el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Laboratorio de Ecosistemas y Cambio Global), organismo coordinador del INGEI; y así mismo se contó con consultores y asesores expertos de la Universidad de Los Andes, la Universidad Central de Venezuela, la Universidad Experimental de Los Llanos Ezequiel Zamora y la Universidad de Carabobo. Participaron, igualmente el Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (Viceministerio de Nuevas Fuentes y Uso Racional de la Energía Eléctrica); el Ministerio del Poder Popular para Petróleo (Dirección General de Refinación); y el Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (Dirección General de Patrimonio Forestal) y el Ministerio del Poder Popular de Transporte (Instituto Nacional de Aeronáutica Civil).

En cuanto a los estudios de vulnerabilidad, estuvieron bajo la responsabilidad de consultores, asesores expertos y grupos de investigación de algunas universidades autónomas del país, como la Universidad Central de Venezuela, la Universidad de Los Andes (Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado y la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales), y la Universidad de Oriente.

La Segunda Comunicación fue estructurada en seis capítulos, siguiendo las directrices emanadas de la CMNUCC para la presentación de Comunicaciones Nacionales de las Partes, anexo 1. En ese sentido, se abordó el capítulo de circunstancias nacionales, donde se muestra el perfil país, en sus escenarios sociopolítico, geográfico, social, productivo y económico. Luego se presenta el inventario de emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por sumideros de Gases Efecto Invernadero (GEI), para el año 2010, en los sectores de Energía,

Procesos Industriales y Uso de Productos, Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra y Desechos.

El inventario se realizó siguiendo la metodología recomendada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) en las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Posteriormente, se presentan los resultados de los escenarios climáticos, y la vulnerabilidad frente los efectos adversos del cambio climático. Luego de esto se muestra el balance del conjunto de acciones y medidas que ha emprendido el país en materia de adaptación y mitigación para enfrentar el cambio climático.

Se desarrolló un capítulo relativo a las capacidades nacionales para el logro del objetivo de la Convención, donde se detallan consideraciones en relación a las políticas, medidas sociales, económicas y ambientales que ha adoptado el país, las cuales permiten afrontar el cambio climático; y para culminar el documento, se presentan de forma sucinta, los obstáculos y necesidades para la adaptación y la mitigación ante los efectos del cambio climático, dirigido hacia las necesidades de carácter institucional y sus variables de naturaleza operativa.

En esta Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, la República Bolivariana de Venezuela muestra un balance positivo, para cumplir la meta de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en 20% según las emisiones proyectadas al 2030, en un escenario BAU (Business As Usual), es decir, si todo sigue igual, sin acciones de mitigación y adaptación.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, en su artículo 4, numeral 8, presenta una lista de nueve condiciones para caracterizar las vulnerabilidades y amenazas a las cuales están sometidos los países del mundo con respecto al cambio climático y los territorios. De acuerdo con estos criterios, la República Bolivariana de Venezuela estaría afectada por seis de ellos:

- Zonas costeras bajas.
- Zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal.
- Zonas propensas a los desastres naturales.
- Zonas expuestas a la sequía y a la desertificación.
- Zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos.
- Economía dependiente en gran medida de los ingresos generados por la producción, el procesamiento y la exportación de combustibles fósiles y productos asociados de energía intensiva.

A pesar de que la República Bolivariana de Venezuela no es un país con responsabilidades históricas en cambio climático, ha emprendido una serie de acciones financiadas nacionalmente, con gran incidencia en la adaptación y mitigación.

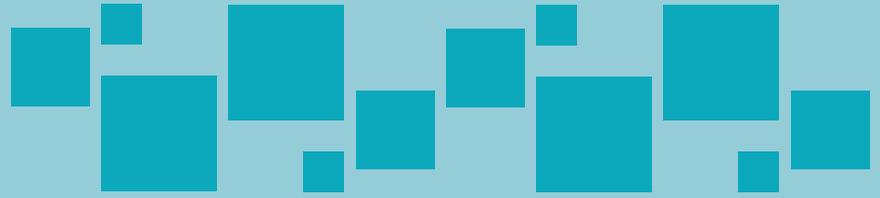
En el marco de lo acordado bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático en relación a las Contribuciones Previstas Nacionalmente Determinadas (INDC, por sus siglas en inglés), la República Bolivariana de Venezuela, comprometida con la construcción de un nuevo modelo productivo, ha articulado estas acciones, contribuyendo significativamente en esta materia, de conformidad con el Plan de la Patria, Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019 (Segundo Plan Socialista).

## Introducción

La estrategia para combatir el Cambio Climático debe ser efectiva pero también justa y equitativa. Esto debe considerar las responsabilidades históricas y contribuir a disminuir las inequidades que afectan negativamente a numerosos países y grupos sociales, no a profundizarlas. Los principios y compromisos que reconocieron todos los países firmantes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático establecen bases éticas y prácticas en este sentido, en particular en lo referente a las responsabilidades comunes pero diferenciadas y a las prioridades que debe tener el desarrollo y la erradicación de la pobreza para los países en desarrollo. A esto debe añadirse, tal como se acordó en Rio+20, el derecho de cada país de decidir libremente sus propias formas y vías de desarrollo sustentable. La lucha de los países en desarrollo contra el Cambio Climático es la lucha por la defensa de la Convención, sus principios y disposiciones, es la lucha por la vida. (*Contribuciones Previstas Nacionalmente Determinadas de la República Bolivariana de Venezuela para la lucha contra el Cambio Climático y sus efectos*. Noviembre, 2015).

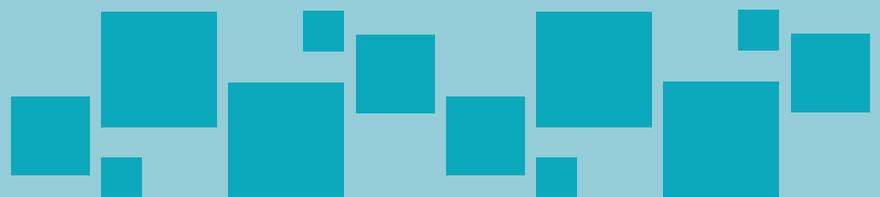
El Estado venezolano se plantea la implementación de políticas de naturaleza ecosocialista, con un alto impacto social, económico y ecológico, así como ambiciosas contribuciones en adaptación y mitigación, abarcando acciones conducentes a un desarrollo justo y sustentable, las cuales se han adelantado de forma voluntaria y con financiamiento propio.





## CAPÍTULO 1

### CIRCUNSTANCIAS NACIONALES





El análisis de las circunstancias nacionales de la República Bolivariana de Venezuela, presentado para la Segunda Comunicación Nacional en Cambio Climático, expresa una descripción sucinta de las condiciones del país en cuanto a su visión sociopolítica, geográfica, así como el contexto social, económico y productivo, para culminar con los avances que en materia legal ha desarrollado la nación en la búsqueda de su adecuación para un desarrollo sustentable y en equilibrio con el ambiente.

Destaca en este capítulo, la visión geopolítica del territorio, la caracterización del espacio geográfico y social conforme a un nuevo modelo de desarrollo bajo los principios del ecosocialismo, lo cual constituye una prioridad para el Estado venezolano, a fin de concretar la protección del ambiente y el uso sustentable de sus recursos. Entre otros aspectos, se presenta una relación avanzada en materia de derechos humanos, dado el carácter esencialmente humanista del proceso revolucionario bolivariano, como un objetivo para elevar el nivel y la calidad de vida de la población venezolana, haciendo una sociedad más equitativa, lo que ha contribuido a reducir las desigualdades, disminuyendo de esta manera la vulnerabilidad a la que estaban expuestos grandes sectores de la sociedad.

### 1.1 Escenario sociopolítico

Sobre el principio de la Ordenación del Territorio como estrategia política que orienta la distribución espacial del desarrollo, el Estado venezolano tiene como objetivo territorializar las políticas públicas y su implementación de conformidad con la construcción del Poder Popular y una institucionalidad que garantice la socialización de la función pública, a los fines de materializar la democracia participativa y protagónica, bajo los principios del Desarrollo Territorial y el Socialismo Territorial.

Por tal razón, la gestión del Gobierno Bolivariano se orienta en aras de dar contenido político a la estructura territorial requerida para la construcción del principio del Espacio Geográfico Socialista, estructurado y organizado en torno a los ejes de desarrollo territorial, las regiones estratégicas de defensa y desarrollo, los sistemas urbano-rurales, las áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE) y las nuevas unidades de gestión territorial: corredores productivos, distritos motores de desarrollo, zonas socioproductivas, zonas de saberes, espacios de aprendizaje ecosocialistas; así como las nuevas institucionalidades del Poder Popular expresadas en los consejos comunales, los Consejos Locales de Abastecimiento y Producción (CLAP) y las comunas.

La visión geopolítica de la estructura territorial y de la organización del espacio geográfico, conforme a un nuevo modelo de desarrollo bajo los principios del ecosocialismo, ha permitido el avance sustantivo de los preceptos establecidos en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela contenidos en el título III, capítulo IX: Los derechos ambientales (artículos 127, 128 y 129); esto nos lleva a considerar ese ámbito no solamente como una normativa desde el punto de vista técnico y administrativo

o como un orden territorial conforme a las realidades ecológicas, socioculturales, económicas y geopolíticas; sino también como un instrumento estratégico de gestión pública frente a los efectos del cambio climático, en el marco de la construcción de la nueva institucionalidad y el nuevo Estado.

### 1.1.1 El Plan de la Patria: de los Cinco Equilibrios a la Campaña Carabobo

Durante las últimas décadas del siglo XX, Venezuela vivió una severa crisis estructural. A partir del 2 de febrero de 1999, se han venido ejecutando progresivamente diversas acciones y políticas dentro de un proyecto novedoso y alternativo: *la construcción del socialismo del siglo XXI*.

Este proyecto, con base en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, se ha venido construyendo a partir de una visión geopolítica externa e interna basada en los principios contenidos en los Cinco Equilibrios (Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001-2007), las siete líneas estratégicas del Proyecto Simón Bolívar (primer Plan Socialista: Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013), y los cinco objetivos históricos del Plan de la Patria (segundo Plan Socialista: Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019), propuestos por el presidente Hugo Chávez.

El presidente Nicolás Maduro Moros, siguiendo los lineamientos del Plan de la Patria, propone una nueva estrategia de acción a partir de las Cinco Revoluciones para avanzar hacia el socialismo (2014); la Agenda Económica Bolivariana (2016) y sus quince motores de desarrollo; y la Campaña Carabobo (2017) –fase superior del Plan de la Patria.

Un desarrollo cónsono con tales preceptos, exige y requiere una nueva institucionalidad, y requiere una nueva estructura territorial, pues la construcción de un espacio geográfico socialista exige modalidades diferentes de gestión de las políticas públicas donde tengan expresión directa los actores sociales organizados.

La política territorial propuesta y desarrollada por el Comandante Hugo Chávez, plantea el desarrollo sustentable y endógeno desde lo regional, con actuaciones a corto, mediano y largo plazo en lo ecológico, sociocultural, económico y geopolítico para alcanzar mejores niveles de desarrollo humano y bienestar social.

Esta estrategia política está dirigida a disminuir los desequilibrios territoriales modificando el patrón de poblamiento, consolidando y diversificando las actividades productivas a lo largo y ancho del país en armonía con la vocación y ventajas comparativas de cada región, así como las potencialidades de cada lugar, bajo los principios de la Siembra del Petróleo, Inversión Social, el Desarrollo Territorial y el Socialismo Territorial.

Esta noción de equilibrio socioespacial se desarrolló en el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001-2007, sobre la premisa de los Cinco Equilibrios.

Con base en la estrategia de los Cinco Equilibrios, se definieron los objetivos estratégicos y el mapa estratégico, el cual estableció las regiones funcionales que debían ser las propulsoras de la nueva estructura territorial y el desarrollo endógeno, teniendo como elementos articuladores los ejes de desarrollo territorial y los distritos motores de desarrollo, para orientar la inversión pública hacia un desarrollo endógeno, sustentable y socialista, como alternativa al modelo hegemónico y al patrón globalizante del capitalismo.

Posteriormente, se proponen cambios sustantivos, definidos en el Proyecto Simón Bolívar y sus siete líneas estratégicas: Plan de Desarrollo Económico y Social 2007-2013, primer Plan Socialista. Esto implicaba el diseño de una estrategia de ordenación del territorio, sustentada en las valoraciones ecológicas, socioculturales, económicas y geopolíticas del territorio nacional, que permitiera orientar la construcción de la nueva geometría del poder, donde el Poder Popular se institucionaliza bajo las figuras de los consejos comunales y las comunas.

A finales del año 2013, bajo la presidencia de Nicolás Maduro Moros, la Asamblea Nacional aprueba como ley nacional, el Plan de la Patria y sus cinco objetivos históricos, como el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019 (segundo Plan Socialista); se formalizan como instancia territorial de desarrollo las siete regiones de defensa y desarrollo integral (REDI): occidental, los Andes, central, los Llanos, oriental, guayana e insular marítima.

Destaca la continuidad que el presidente Maduro ha dado al proyecto político bolivariano y socialista, y la direccionalidad de las políticas del Estado en torno a lo estipulado en el Plan de la Patria. La gestión del Gobierno Bolivariano se orienta hacia cambios profundos en diferentes ámbitos de la vida nacional en lo que denominó las *cinco revoluciones para avanzar hacia el socialismo*:

- Revolución Económica-Productiva
- Revolución del Conocimiento
- Revolución de las Misiones Socialistas
- Revolución Política del Estado
- Revolución del Socialismo Territorial

Dada la coyuntura política interna y externa, así como la actuación de los actores nacionales y extranjeros contrarios al proceso revolucionario, particularizada en lo que se conoce como la *Guerra Económica* y el *Bloqueo Financiero* promovido desde los centros hegemónicos del mundo occidental, el presidente Nicolás Maduro Moros convoca la *Campaña Carabobo* –en una clara alusión al referente histórico que consolidó la independencia política del Imperio español, como un conjunto de acciones orientadas a fortalecer el proceso revolucionario para lograr la segunda independencia: económica-productiva y la construcción del nuevo modelo productivo (segundo objetivo histórico del Plan de la Patria).

Dentro de esta estrategia, el presidente de la República Nicolás Maduro Moros, considerando que: “[...] el gran objetivo histórico en este nuevo tiempo es transformar el neoliberalismo económico de Venezuela. Esto lo debemos hacer con una gran Revolución Económica-Productiva, construyendo así la base material que nos permitirá hacer irreversible la Revolución Social Bolivariana [...]”.

Decreta la *Agenda Económica Bolivariana* y los quince motores de desarrollo para el buen gobierno económico, la cual se desagrega considerando los ámbitos productivos y económicos donde el país tiene ventajas comparativas, vistos los patrimonios territoriales y los recursos disponibles; se establecen así quince motores de desarrollo:

1. Agroalimentario
2. Farmacéutico
3. Industrial
4. Nuevas exportaciones para la generación de divisas
5. Economía comunal, social y socialista
6. Hidrocarburos
7. Petroquímica
8. Minería
9. Turismo nacional e internacional
10. Construcción
11. Forestal
12. Militar industrial
13. Telecomunicaciones e informática
14. Banca pública y privada
15. Industrias básicas, estratégicas y socialistas

Sobre los cuales cabalgan la Revolución del Conocimiento y la Revolución de las Misiones Socialistas, para poder conducir a la República Bolivariana de Venezuela hacia una condición de fortalezas y suficiencias: la *Venezuela Potencia* (tercer objetivo histórico del Plan de la Patria).

Este fortalecimiento se sustenta en la independencia nacional y el ejercicio pleno de la soberanía (primer objetivo histórico del Plan de la Patria), lo cual *radica intransferiblemente en el pueblo*, tal como lo pauta la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (artículo 5), y en la construcción del socialismo como alternativa política (segundo objetivo histórico del Plan de la Patria): la Revolución Política del Estado y la Revolución del Socialismo Territorial.

Estos tres objetivos históricos del Plan de la Patria que hoy se materializan en la Campaña Carabobo, la Agenda Económica Bolivariana y los quince motores de desarrollo, apuntan hacia una nueva geopolítica internacional multicéntrica y pluripolar (cuarto objetivo histórico) y se transversalizan con el quinto objetivo histórico: *Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana*, bajo los principios del ecosocialismo.

En la Tabla 1.1, se presenta la directriz política derivada de la *Agenda Económica Bolivariana*, propuesta de Gobierno presentada por el Comandante Hugo Chávez, la cual se mantiene en todos y cada uno de los instrumentos marco de gestión de gobierno: los planes de Desarrollo Económico y Social de la Nación.

Tabla 1.1 De los Cinco Equilibrios a la Campaña Carabobo

Los Cinco Equilibrios	Objetivos estratégicos	Proyecto Simón Bolívar	Plan de la Patria Segundo Plan Socialista	Las cinco revoluciones	Agenda Económica Bolivariana, quince motores de desarrollo (2016)	Campaña Carabobo (2017 -2018) Vértices de acción
Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001-2007	Comandante Hugo Chávez Taller de alto nivel <i>El nuevo mapa estratégico</i> , Caracas 12 y 13 noviembre, 2004	Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013	Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019	Presidente Nicolás Maduro Moros. Palacio de Miraflores, Caracas, 2 de septiembre, 2014		
<p><b>1. Equilibrio social</b> Desarrollo humano, mayores y mejores oportunidades efectivas de educación, salud, empleo e ingresos, organización social y seguridad ciudadana.</p> <p><b>2. Equilibrio económico</b> Modelo productivo bajo los principios de la <i>economía social</i> capaz de generar un crecimiento sostenible, la diversificación productiva y la complementariedad nacional e internacional.</p> <p><b>3. Equilibrio político</b> Sistema político que conlleva a tres objetivos: consolidar la estabilidad social, desarrollar el nuevo marco jurídico institucional y contribuir al establecimiento de la democracia participativa y protagónica.</p> <p><b>4. Equilibrio territorial</b> Desconcentración del país, modificación del patrón de poblamiento, producción, inversión, distribución y recaudación. Definición de Ejes de Desarrollo para un nuevo equilibrio territorial y un nuevo ordenamiento.</p> <p><b>5. Equilibrio internacional</b> Fortalecimiento de un modelo relacional que permita la participación flexible y simétrica de las naciones. Integración latinoamericana y caribeña.</p>	<p>1. Conformación de una nueva estructura social.</p> <p>2. Nueva estrategia comunicacional.</p> <p>3. Construcción del nuevo modelo democrático.</p> <p>4. Creación de la nueva institucionalidad del Estado.</p> <p>5. Nueva estrategia integral y eficaz contra la corrupción.</p> <p>6. Nueva estrategia electoral.</p> <p>7. Construcción del nuevo modelo productivo: creación del nuevo sistema económico.</p> <p>8. Nueva estructura territorial.</p> <p>9. Conformación de una nueva estrategia militar nacional.</p> <p>10. Nuevo sistema multipolar e internacional.</p> <p>11. Energía.</p> <p>12. Seguridad agroalimentaria.</p>	<p><b>1. Nueva ética bolivariana socialista</b> reivindicación de los valores del ser humano.</p> <p><b>2. Modelo productivo socialista</b> economía socialista.</p> <p><b>3. Democracia protagónica revolucionaria</b> Poder Popular.</p> <p><b>4. Suprema felicidad social.</b></p> <p><b>5. Nueva geopolítica nacional</b> crecimiento del campo y de las ciudades.</p> <p><b>6. Nueva Geopolítica Internacional</b> mundo multipolar.</p> <p><b>7. Venezuela potencia energética internacional</b> potencia petrolera mundial.</p>	<p>1. Defender, expandir y consolidar la independencia nacional.</p> <p>2. Continuar construyendo el socialismo bolivariano del siglo XXI en Venezuela como alternativa al modelo del capitalismo salvaje y con ello asegurar la mayor suma de felicidad posible, la mayor suma de seguridad social y la mayor suma de estabilidad política para nuestro pueblo.</p> <p>3. Convertir a Venezuela en un país potencia en lo social, lo económico y lo político dentro de la gran potencia naciente de América Latina y El Caribe, que garantice la conformación de una zona de paz en Nuestramérica.</p> <p>4. Contribuir al desarrollo de una nueva geopolítica internacional en la cual tome cuerpo el mundo multicéntrico y pluripolar que permita lograr el equilibrio del universo para garantizar la paz planetaria.</p> <p>5. Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana.</p>	<p><b>1. Revolución Económica-Productiva</b> impulsar el desarrollo de una economía autónoma, diversificada y armónica para la construcción de la Venezuela Potencia.</p> <p><b>2. Revolución del Conocimiento</b> Impulsar la Revolución del conocimiento, la ciencia, la cultura y la tecnología.</p> <p><b>3. Revolución de las Misiones Socialistas</b> profundizar el sistema nacional de misiones y grandes misiones.</p> <p><b>4. Revolución construcción de un nuevo Estado</b> transformar las estructuras del Estado burgués para construir un Estado democrático popular.</p> <p><b>5. Revolución del socialismo territorial</b> consolidar el modelo comunal de convivencia para el desarrollo de la vida y del modelo ecosocialista.</p>	<p>1. Agroalimentario.</p> <p>2. Farmacéutico.</p> <p>3. Industrial.</p> <p>4. Nuevas exportaciones para la generación de divisas.</p> <p>5. Economía comunal, social y socialista.</p> <p>6. Hidrocarburos.</p> <p>7. Petroquímica.</p> <p>8. Minería.</p> <p>9. Turismo nacional e internacional.</p> <p>10. Construcción.</p> <p>11. Forestal.</p> <p>12. Militar industrial</p> <p>13. Telecomunicaciones e informática.</p> <p>14. Banca pública y privada.</p> <p>15. Industrias básicas, estratégicas y socialistas.</p>	<p><b>1. Lo económico</b> fortalecer la Agenda Económica Bolivariana (quince motores de desarrollo) y la Gran Misión Abastecimiento Soberano.</p> <p><b>2. La seguridad</b> ganar la paz</p> <p><b>3. Misiones y Grandes Misiones</b> consolidar y expandir el sistema de misiones y grandes misiones, para construir el nuevo modelo social.</p> <p><b>4. Obras públicas y servicios</b> culminar todas las obras y acometer nuevas; garantizar el máximo nivel de eficiencia y eficacia en los servicios públicos.</p> <p><b>5. Poder Popular</b> generar un nuevo poder popular, territorializado, que mejore sus niveles: de organización, consulta, participación, información y capacidad de movilización.</p>

Fuente: *Del Socialismo Territorial a la Nueva Geometría del Poder*. Briceño, 2016. Inédito. Modificado IFLA, 2017.

### 1.1.2 El ecosocialismo como principio rector

El quinto objetivo histórico del Plan de la Patria, plantea el ecosocialismo como fundamento sociopolítico para el nuevo modelo productivo, es decir, como alternativa en aras de generar escenarios de equidad social, bienestar social colectivo, respeto a los derechos de la naturaleza y *el derecho individual y colectivo a un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado*, como lo pauta la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (art. 127).

Este objetivo histórico se reconoce en cuatro pilares fundamentales propios de la República Bolivariana de Venezuela:

- La biodiversidad. Venezuela es un país mega diverso. El décimo país del mundo y el sexto en América Latina en diversidad biológica. El territorio venezolano es una síntesis de todos los ecosistemas presentes en la región latinoamericana y caribeña.
- Las fachadas. Venezuela es un país andino, caribeño, atlántico y amazónico. Esta condición le otorga un alto valor geoestratégico y geopolítico.
- La diversidad cultural. Consecuentemente a su geografía, Venezuela es un país de una muy alta diversidad sociocultural, lo cual se traduce en un abanico de opciones y modalidades para dar contenido sociopolítico al desarrollo sustentable, endógeno y socialista.
- La nueva ordenación del territorio. Todas las ventajas comparativas contenidas en el territorio nacional se reflejan en una estrategia clara, desagregada y articulada orgánicamente, que promueve una nueva estructura territorial que concreta un modelo de gestión de los patrimonios nacionales, a partir de la nueva institucionalidad que se posiciona en todos los rincones del país, bajo el principio del Socialismo Territorial; el aprovechamiento de los recursos disponibles bajo el modelo de desarrollo sustentable y endógeno, y la participación protagónica, corresponsable y organizada de la ciudadanía como instrumento para el ejercicio pleno de la soberanía, los derechos ambientales y la construcción del Poder Popular.

El ecosocialismo se traduce entonces en un principio rector que:

- Promueve la identidad nacional como una sola nación pluricultural, multiétnica y biodiversa, que articula todos los ámbitos geográficos de la gran región latinoamericana y caribeña; y por tanto, juega un rol geoestratégico preponderante para la construcción de un nuevo orden mundial y el equilibrio del planeta.
- Orienta el nuevo modelo de desarrollo nacional, sobre la base de la biodiversidad y las ventajas comparativas que derivan del aprovechamiento de sus recursos.
- Promueve opciones de desarrollo sustentable con base en las fachadas de nuestro territorio nacional: andina, caribe, atlántica y amazónica; fortaleciendo su alto valor geoestratégico y geopolítico.
- Promueve y fortalece la diversidad cultural derivada de la geografía nacional, como un gran abanico de opciones y modalidades que dan contenido sociopolítico al desarrollo sustentable, endógeno y socialista, apuntalan el Poder Popular y la construcción del Estado comunal.

- Desarrolla e implementa una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales económicas y políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable.

El Plan de la Patria y el ecosocialismo como principio rector de desarrollo, antes de contraponer el proyecto bolivariano y socialista al sistema capitalista hegemónico, muestra la opción política alternativa para progresivamente enfrentar las consecuencias e impactos del cambio climático.

El nuevo modelo productivo como fundamento de un nuevo orden social, conduce a un cambio sustantivo de orden ecológico, sociocultural, económico y geopolítico que se traduce en las políticas domésticas y la política exterior; se trata de:

- Impulsar el socialismo como un nuevo sistema de relaciones de solidaridad y complementariedad entre los pueblos del mundo y las comunidades locales, frente al sistema capitalista dominante, depredador y competitivo, teniendo como fundamento nuestros patrimonios ecológicos y culturales, y sus potencialidades económicas y geopolíticas, internas y externas.
- Promover, a nivel nacional e internacional, una nueva eco-ética socioproductiva que valore y restaure las raíces culturales de la producción y el consumo, su distribución geográfica y sus territorialidades naturales.
- Generar nuevas formas de organización social de la producción y del trabajo, y nuevos mecanismos de cooperación y complementariedad económica y financiera, para el fortalecimiento de desarrollos integrales locales y regionales, el establecimiento de nuevas modalidades de intercambio y comercio, bajo los principios de la solidaridad y la equidad.
- Impulsar una nueva geopolítica del ambiente bajo el principio de la continuidad geográfica y espacial de los ecosistemas, la responsabilidad compartida, pero diferenciada y el reconocimiento de los saberes ancestrales y populares.

Más que proteger y defender, se trata de garantizar el ejercicio pleno y legítimo de la soberanía sobre todos los patrimonios territoriales de la Nación, a los fines de satisfacer sus necesidades vitales y generar el bienestar social colectivo, bajo el principio del buen vivir.

## 1.2 Escenario geográfico

### 1.2.1 Las territorialidades de la República Bolivariana de Venezuela

El territorio venezolano está constituido por una superficie continental e insular, el espacio aéreo, y las áreas marinas y submarinas. Por su extensión territorial Venezuela ocupa el séptimo lugar en Latinoamérica, y es el único país suramericano que presenta litorales abiertos simultáneamente al mar Caribe y al océano Atlántico.

De conformidad con la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela desde el punto de vista jurídico-político, el territorio nacional se define de la siguiente manera:

**Artículo 11.** La soberanía plena de la República se ejerce en los espacios continental e insular, lacustre y fluvial, mar territorial, áreas marinas interiores, históricas y vitales y las comprendidas dentro de las líneas de base recta que ha adoptado o adopte la República; el suelo y subsuelo de estos; el espacio aéreo continental, insular y marítimo y los recursos que en ellos se encuentran, incluidos los genéticos, los de las especies migratorias, sus productos derivados y los componentes intangibles que por causas naturales allí se encuentren. (Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Título II: Del Espacio Geográfico y la División Política, capítulo I: Del Territorio y demás Espacios Geográficos).

La República Bolivariana de Venezuela se ubica en la región septentrional de América del Sur, entre las coordenadas 0° 38' 53" y 12° 11' 46" de latitud norte en extensión continental; y hasta 15° 49' 33" de latitud norte en extensión insular hasta Isla de Aves, y 58° 10' 00" y 73° 25' 00" de longitud oeste. Por su extensión territorial se ubica de séptimo entre los países latinoamericanos con un territorio continental e insular de 916.445 km<sup>2</sup>, y 570.000 km<sup>2</sup> aproximadamente de espacio acuático, que incluye el mar territorial, la Zona Contigua y la proyección de la Zona Económica Exclusiva (MPPRE, 2016; MPPA, 2013).

La costa venezolana tiene 6.068 km de longitud y se encuentra distribuida en dos fachadas: la caribeña con 2.468 km y la atlántica con 1.417 km, al cual se le suman los 770 km de costa del lago de Maracaibo, y los 1.413 km aproximados correspondientes a las 311 islas, islotes y cayos (ver Mapa 1.1) La zona costera de Venezuela es de aproximadamente 143.587 km<sup>2</sup> (58 507 km<sup>2</sup> de espacios terrestres y 85.080 km<sup>2</sup> de espacios acuáticos), y representan en conjunto el 10% del territorio nacional (MPPA, 2013).

El territorio nacional de la República Bolivariana de Venezuela, tiene los siguientes límites:

**Norte:** se encuentra el litoral más extenso sobre el mar Caribe con una extensión aproximada de 4.006 km de costas en su amplia fachada marítima, tiene fronteras con once (11) países en el mar Caribe: Dominica, Estados Unidos (Puerto Rico, Islas Vírgenes), Francia (Guadalupe, Martinica), Granada, Reino de los Países Bajos (Aruba, Bonaire, Curazao, Saba, San Eustaquio), Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (Montserrat), República Dominicana, San Kitts y Nevis, San Vicente y Las Granadinas, Santa Lucía, Trinidad y Tobago.

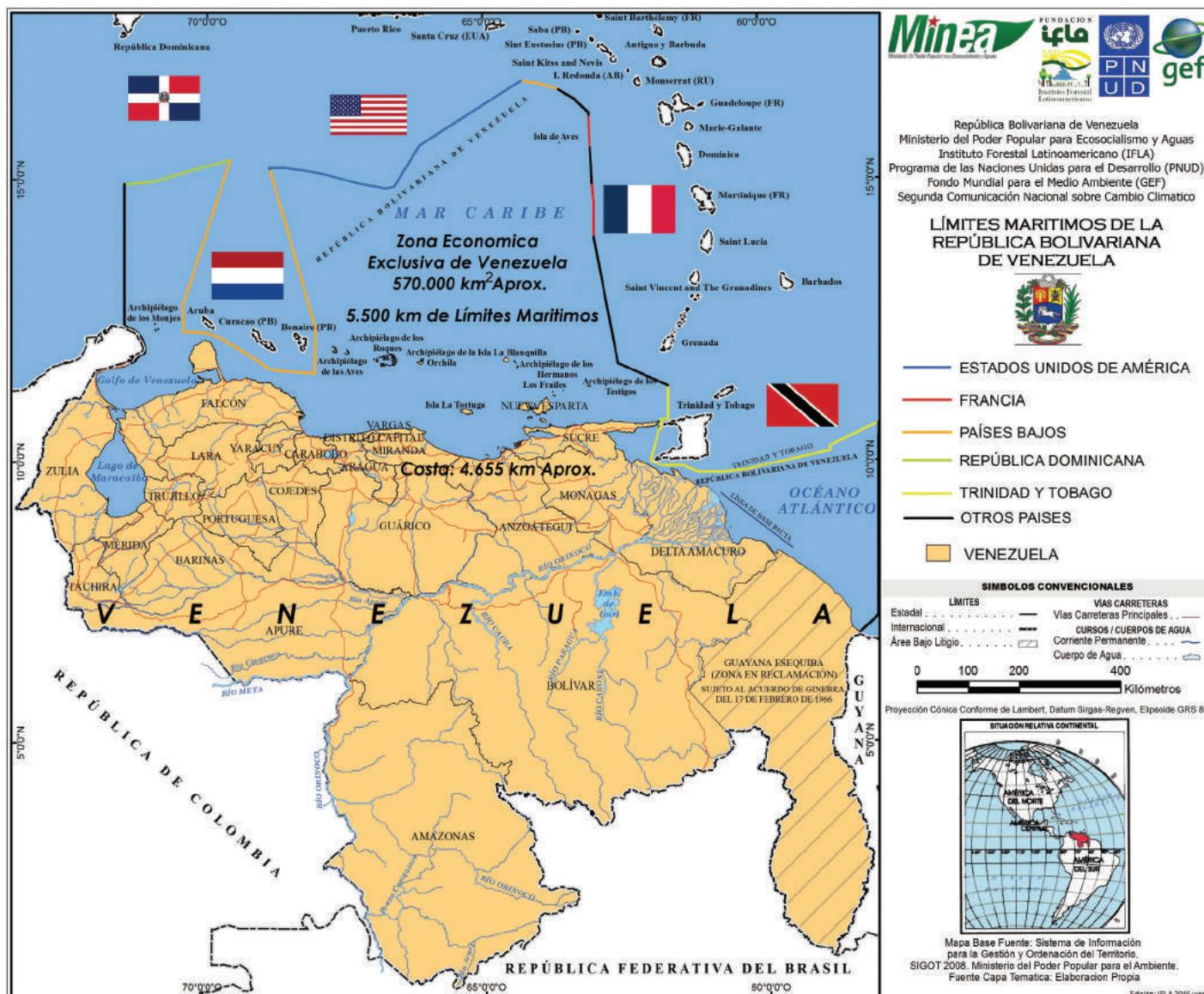
**Sur:** el límite con Brasil se extiende en 2.199 km aproximados de línea fronteriza, desde el punto de intersección en Río Negro, frente a la isla de San José hasta el hito BV-0, ubicado en el monte Roraima.

**Este:** los límites con Guyana están sujetos a nuestra reclamación sobre el territorio, que se extiende al oeste del río Esequibo que conforma la Guayana Esequiba, con base al establecido en el Acuerdo de Ginebra suscrito el 17 de febrero de 1966; ambos países mantienen buenas relaciones y vínculos de cooperación.

**Oeste:** el límite con Colombia tiene una longitud aproximada de 2.260 km, se extiende al norte desde Castilletes en la península de la Guajira, hasta el punto trifinio donde confluyen los límites de Venezuela, Colombia y Brasil al sur, en Río Negro, frente a la isla de San José, cerca de la Piedra del Cocuy en Venezuela.

Desde el punto de vista político-administrativo, la República Bolivariana de Venezuela se divide en: un Distrito Capital, 23 estados, 335 municipios y las dependencias federales compuestas por 311 islas, islotes y cayos (ver Mapa 1.1).

Mapa 1.1 Límites marítimos de la República Bolivariana de Venezuela.



Fuente: Sigot, 2008. Elaboración propia IFLA, 2017.

Venezuela presenta cuatro fachadas geográficas: caribeña, atlántica, andina y amazónica, de las cuales se generan relaciones políticas, económicas y sociales de gran importancia que inciden sobre el desarrollo económico y la fijación de la política internacional de Venezuela. Además estas frentes facilitan el transporte y las comunicaciones terrestres, marítimas y aéreas con todos los países del continente americano, del Caribe y del mundo (ver Mapa 1.2).

**Fachada caribeña:** se extiende desde Castilletes en la frontera con Colombia hasta Punta Peñas en Paria, en el extremo oriental del país. En ella se encuentra un conjunto de archipiélago e islas, en una posición de importancia geoestratégica. Este frente permite el transporte y las comunicaciones marítimas y aéreas. A través de esta fachada, Venezuela

mantiene estrecha vinculación con el mercado común centroamericano y caribeño, fortaleciendo el comercio interregional, lo que le permite colocar en ese mercado rubros agrícolas y minero extractivos, con el consecuente incremento en las exportaciones.

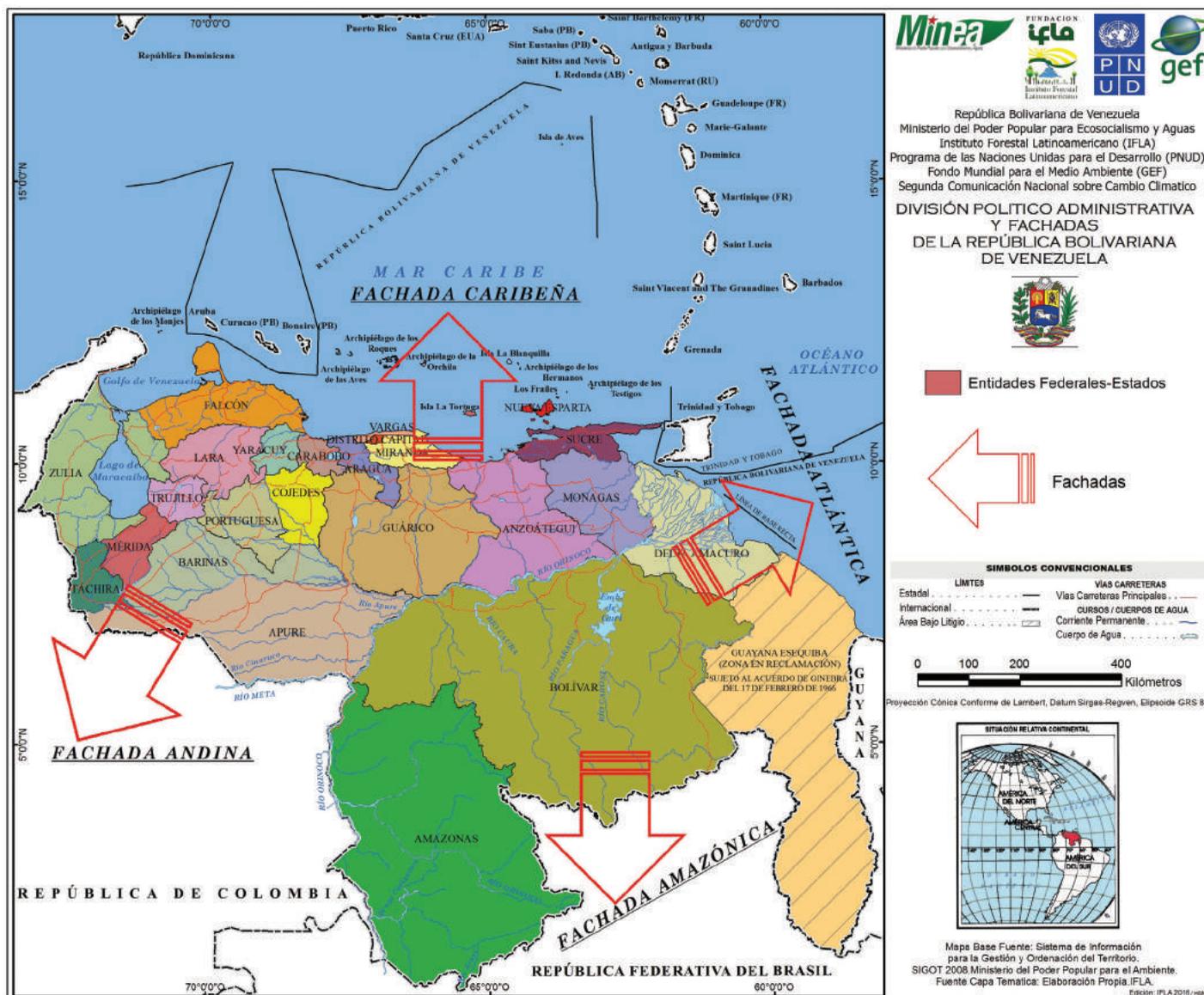
**Fachada atlántica:** se define mediante la conformación geográfica de tres secciones: sector Golfo de Paria y Mar Caribe, sector Delta del Orinoco y sector Zona en Reclamación, la cual no está definida en su totalidad, por delimitación fronteriza con Granada y Guyana (Zona en Reclamación). La Zona en Reclamación está sujeta al Acuerdo de Ginebra de fecha 17 de febrero de 1966; por iniciativa de Venezuela en el año 1983, se lleva bajo los auspicios del Secretario General de las Naciones Unidas, apegada al capítulo IV, artículo 33, de la Carta de las Naciones Unidas, referente al Arreglo Pacífico de Controversias. En el año 1987 Guyana y Venezuela deciden aceptar el método de los buenos oficios que comienza a funcionar desde 1989. Este territorio se corresponde al ubicado a la margen izquierda del río Esequibo, tomado éste desde su nacimiento hasta su desembocadura en el océano Atlántico. Una de las ventajas económicas de esta fachada es que Venezuela tiene comunicación directa con América del Norte, Europa y África. El canal de Panamá le abre la ruta del océano Pacífico, poniéndola en comunicación con los países del oeste suramericano y la región oeste de norte y Centroamérica, así como con países asiáticos, en especial Japón, China continental, Taiwán y Filipinas. Otra de las ventajas es que las líneas de comunicación marítima llegan directamente a alta mar sin ninguna clase de impedimentos geográficos. A través de las desembocaduras del río Orinoco hacia el océano Atlántico, nuestros productos basados en la minería, siderúrgica y los extraídos de la faja petrolera existente, pueden salir en ruta directa hacia otros destinos.

**Fachada andina:** está definida por la cordillera que abarca los estados Táchira, Mérida y Trujillo, además de los Andes perijaneros, en la parte occidental del lago de Maracaibo; ambas cadenas son una prolongación de la cordillera Andina, la cual se extiende desde Venezuela hasta la Patagonia, atravesando los territorios de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y parte de Argentina. La base económica de la región andina es la agricultura, desde el punto de vista geopolítico, este frente permite una marcada interacción con los países andinos, con la conformación de la Alba, Banco del Sur y Mercosur, que traen consigo relaciones comerciales, financieras y turísticas.

**Fachada amazónica:** está constituida por el estado Amazonas y el extremo sur del estado Bolívar. Venezuela comparte el territorio amazónico también llamado pulmón natural, con Brasil y Colombia, el cual lo conforman ocho países. Se trata de un ecosistema, valioso y de gran fragilidad ecológica. Esta fachada constituye una de las más ricas reservas ecológicas venezolanas que encierra grandes riquezas medicinales y forestales, posee selvas vírgenes, flora y fauna exuberante y una gran variedad de recursos mineros; representa una importante fuente de oxígeno, por tal motivo el gobierno de la República Bolivariana de Venezuela ha emitido leyes de seguridad y defensa que controlan el uso de maderas, suelos y aguas, el tránsito de personas sobre el territorio y sobre el ambiente en general. A través de este frente se tiene acceso a la parte del territorio nacional donde se encuentran una gran variedad de recursos estratégicos tales como: energía eléctrica, hierro, oro, diamante, bauxita y manganeso.

Capítulo 1. Circunstancias nacionales

Mapa 1.2 División política y fachadas de la República Bolivariana de Venezuela.

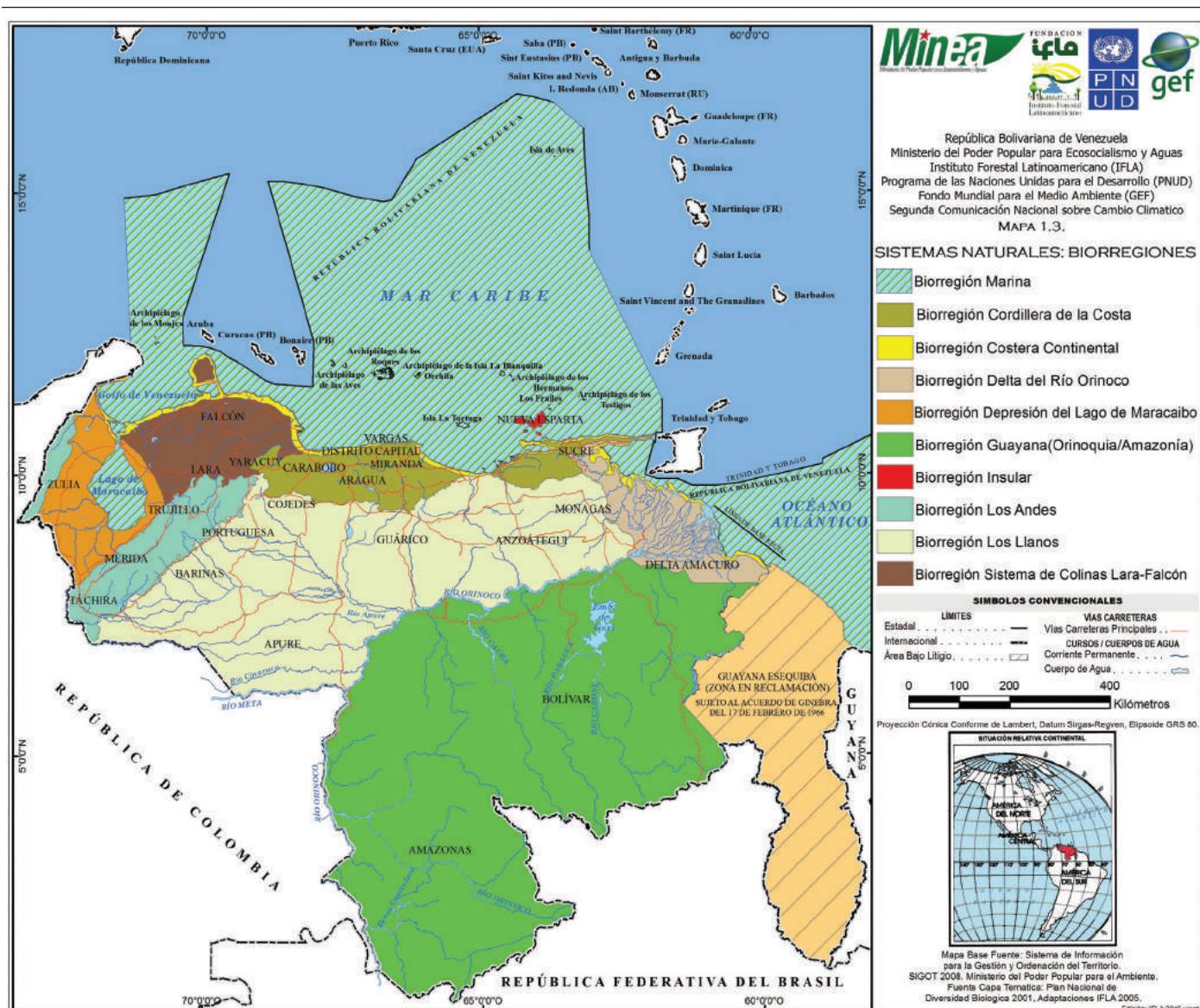


Fuente: Sigot, 2008. Elaboración propia IFLA, 2017.

## 1.2.2 Sistemas naturales - Biorregiones

La localización geográfica de la República Bolivariana de Venezuela, le confiere una diversidad natural que le otorga la condición de país mega diverso, esto se evidencia en las diez (10) biorregiones existentes, que poseen una amplia diversidad de biomas, numerosos ecosistemas, una gran diversidad de especies de flora y fauna, entre otros (ver Mapa 1.3). A continuación se presentan las características generales de las biorregiones (PNUMA-MPPA-IFLA, 2010).

Mapa 1.3 Sistemas naturales - Biorregiones



Fuente: Plan Nacional de Diversidad Biológica. MARN, 2001.

### Biorregión Cordillera de la Costa

Abarca el 3% de la superficie total del país, y concentra la mayor proporción de población. Posee diferentes formas de relieve, tales como valles interiores, colinas, lomas y lomerías. Se extiende desde la depresión lareense al oeste hasta las penínsulas de Paria y Araya al este. La precipitación es estacional y oscila entre 600 mm y 2.000 mm anuales; la temperatura media va desde los 17 a los 30 °C. Se encuentran bosques húmedos de tierras bajas, bosques nublados y una franja de vegetación arbustiva denominada subpáramo.

### Biorregión Depresión del Lago de Maracaibo

Se extiende al noroeste de la República Bolivariana de Venezuela y está limitada por la sierra de Perijá al oeste y la cordillera de Mérida y el Sistema Coriano al este, quedando al norte una amplia salida al mar Caribe por medio del golfo de Venezuela. Esta biorregión posee el mayor reservorio de agua dulce. Las precipitaciones oscilan entre 400 mm hasta 3.500 mm anuales y las temperaturas medias anuales se encuentran entre 24 y 27 °C. Los principales paisajes son mesetas, llanuras aluviales, fluvio-deltáicas, cenagosas, piedemontes y bahías.

### Biorregión Los Andes

La cordillera de los Andes penetra en la República Bolivariana de Venezuela por la depresión del Táchira, y se extiende hasta el estado Lara. Se encuentra longitudinalmente dividida por los ríos Chama y Motatán, está conformada por una serie de serranías y valles altos y medios. La precipitación varía desde 506 mm a 3.000 mm al año. Esta biorregión posee ecosistemas de selvas o semidesiertos; alberga 48,4% de mamíferos, 22,2% de especies endémicas y 15,2% de especies exclusivas.

### Biorregión Los Llanos

Esta biorregión abarca aproximadamente el 25% de la superficie total del país. Presenta numerosos accidentes fisiográficos como: mesas, galeras, médanos, bancos y esteros. Los Llanos se dividen en occidentales, centrales y orientales y cada uno en altos y bajos. Las precipitaciones oscilan entre 800 mm y 2.500 mm anuales, con temperaturas medias anuales entre los 24 y 27 °C. Posee paisajes de sabanas, bosques estacionales, galerías y morichales; y en ella se identifican 25 humedales relevantes de los tipos: ribereño, lacustre, palustre y artificial.

### Biorregión Guayana

Se extiende sobre gran parte de los estados Bolívar y Amazonas en un área de 425.000 km<sup>2</sup>. Las precipitaciones varían de norte a sur de 1.500 mm a 4.000 mm al año, las temperaturas medias anuales están entre 15 °C y 27 °C. Esta biorregión aporta el 82% del agua que se produce en el país; en ella se encuentra el Escudo Guayanés que posee 20.000 especies de plantas vasculares de las cuales el 35% son endémicas, que la convierten en una

de las tres zonas con mayor riqueza de vida silvestre tropical de todo el planeta.  
**Biorregión Sistema de Colinas Lara-Falcón**

Está formada por serranías y valles que limitan al sureste con la cordillera de Mérida; al oeste con el lago de Maracaibo, su llanura septentrional y el golfo de Venezuela y al este con la cordillera de la Costa. Posee el territorio más árido del país. Predominan los bosques secos, arbustales xerofíticos y bosques nublados. La precipitación es menor a 600 mm al año, a excepción de la depresión de Yaracuy (1.000 mm y 1.400 mm anuales), y las temperaturas se encuentran entre 24 y 30 °C. Se ubica en la quinta posición en cuanto a riqueza de humedales del tipo ribereño.

#### **Biorregión Delta del Río Orinoco**

Está situada al este del país entre los Llanos bajos de Monagas, el Macizo Guayanés y el océano Atlántico, se encuentra frecuentemente inundada. Posee abundantes lagunas, ciénagas, numerosas islas e innumerables brazos y caños. Predomina el clima húmedo tropical, con una temperatura anual de 26 °C y precipitaciones anuales entre 1.600 mm y 2.500 mm. Su condición hídrica, su rica biodiversidad y su población indígena la hacen una zona única en el país.

#### **Biorregión Insular**

Comprende los espacios insulares incluyendo Margarita, Coche y Cubagua que conforman el estado Nueva Esparta y las dependencias federales compuestas por las 311 islas, islotes y cayos. Predomina el clima semiárido con temperaturas entre 25 y 30 °C; la precipitación anual oscila entre 600 mm y 800 mm. Representa una extensión del 0,5% del territorio nacional; la vegetación predominante es halófila, psamófila y xerófila representada por arbustales y matorrales.

#### **Biorregión Costera Continental**

Está conformada por la franja de línea costera con 4.006 km de extensión, posee una diversa fisiografía tales como: albuferas, arrecifes, ciénagas, islas de barrera, llanos deltaicos, ensenadas, bahías, islas y cayos. Posee elevadas temperaturas por encima de 28 °C. Esta biorregión posee el único desierto de carácter microregional del país.

#### **Biorregión Marina**

Abarca las áreas marinas y submarinas constituidas por el mar territorial, la Zona Contigua y la Zona Económica Exclusiva, y se puede dividir en tres subregiones: la fachada atlántica, la surgencia costera y las áreas oceánicas, todas con implicaciones económicas muy importantes en las actividades pesqueras del país. La diversidad florística y faunística del lado del Atlántico se caracteriza por fases fangosas y arenosas; la biota caribeña es mucho más rica y variada. El área de surgencia costera es considerada como el área más productiva y de mayor riqueza pesquera de todo el mar Caribe.

### 1.2.3 Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE)

A los fines de preservar el patrimonio ecológico de cada una de estas regiones y orientar la gestión y administración de los recursos naturales disponibles en cada biorregión, el Estado venezolano creó la figura de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ver Mapa 1.4). Las ABRAE decretadas al 2016, ocupan aproximadamente una superficie de 75,3 millones de hectáreas, contenidas en tres categorías genéricas, que albergan 401 espacios del territorio nacional, en 21 tipos distintos de figuras jurídicas (Tabla 1.2).

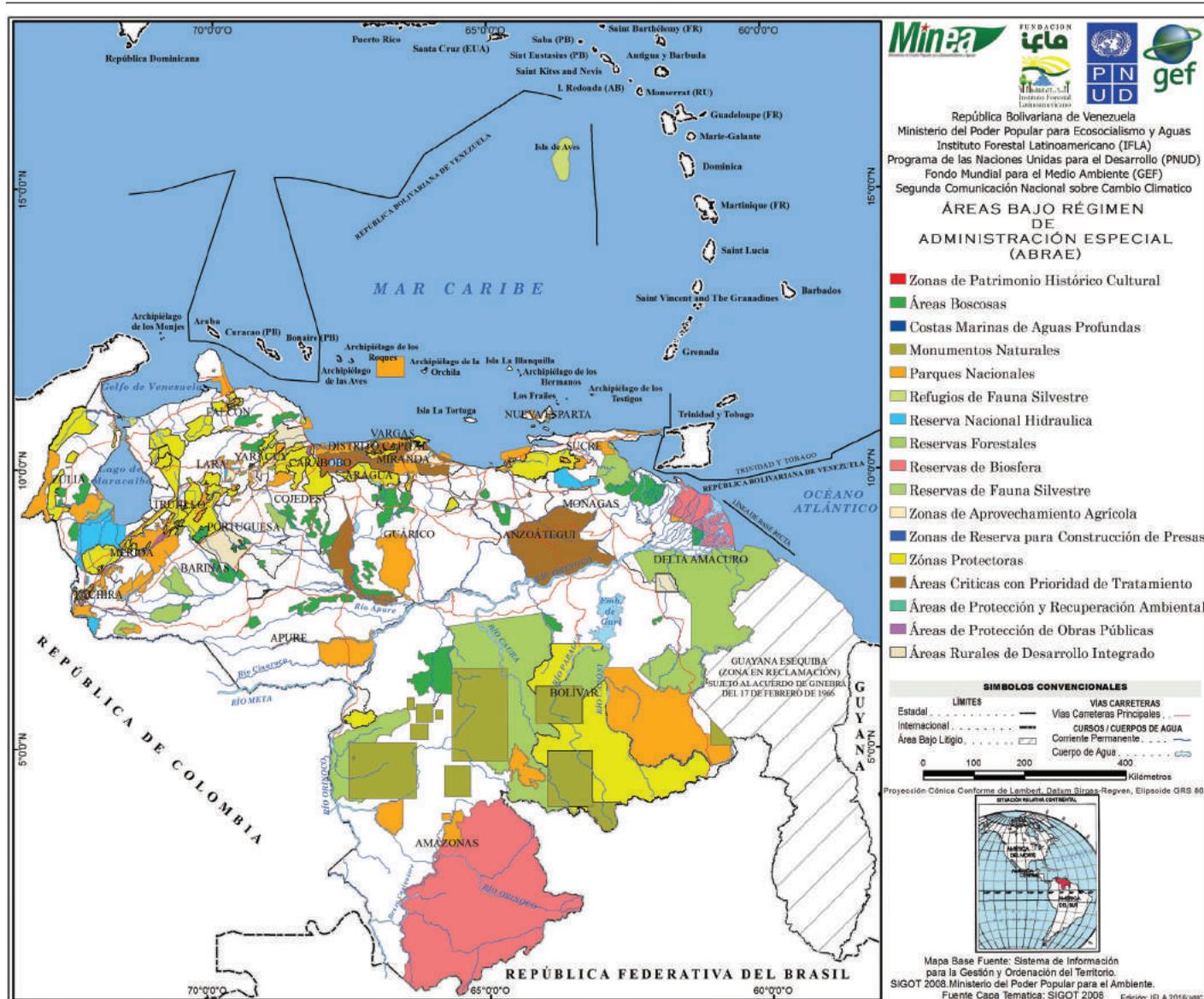
Tabla 1.2 Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE)

Categoría genérica	Categoría específica denominación	Venezuela		
		Total	Superficie (ha)	PORU** decretados
Fines estrictamente protectores, científicos, educativos y recreativos	Parques nacionales	44	20 599 640,00	20
	Monumentos naturales	36	4 276 178,00	5
	Refugio de fauna silvestre	7	251 261,56	6
	Santuario de fauna silvestre	1	72,24	0
	<b>Subtotal</b>	<b>88</b>	<b>25 127 238,8</b>	<b>31</b>
Fines protectores con usos normados	Zonas protectoras	64	16 216 258,35	26
	Reserva de biosfera	2	9 602 466,00	0
	Reservas nacionales hidráulicas	14	1 740 783,00	1
	Reserva de fauna silvestre	7	293 486,85	1
	Áreas críticas con prioridad de tratamiento	7	3 599 146,00	2
	Áreas de protección de obras civiles	18	116 425,00	15
	Zona de reserva para la construcción de presas y embalses	2	7 043,00	1
	Área de protección y recuperación ambiental	6	20 859,02	2
	Zona de interés turístico	22	505 649,63	3
	Sitios de patrimonio histórico cultural	2	3609,00	1
	<b>Subtotal</b>	<b>144</b>	<b>32 105 725,85</b>	<b>52</b>
Fines productores y estratégicos	Reserva forestal	15	12 843 500,20	3
	Áreas de vocación forestal	39	3 387 889,00	0
	Zonas de aprovechamiento agrícola	6	357 955,00	1
	Áreas rurales de desarrollo integral	5	1 010 546,00	0
	Costas marinas de aguas profundas	1	26 338,32	0
	Zonas de seguridad	97	218 406,56	2
	Zonas de seguridad fronteriza	6	294 315,52	0
	<b>Subtotal</b>	<b>169</b>	<b>18 138 950,60</b>	<b>6</b>
<b>Total</b>	<b>401</b>	<b>75 371 828,24*</b>	<b>89</b>	

Fuente: MPPA, 2013. Actualizado por IFLA, 2017.

\* Incluye la superposición de ABRAE. \*\* PORU: Plan de Ordenación y Reglamento de Uso.

Mapa 1.4 Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE)



Fuente: Sigot, 2008. Nota: no incluye el Parque Nacional Caura, 2016.

### 1.2.4 Aspectos ambientales

Por su ubicación geográfica la República Bolivariana de Venezuela posee una diversidad de pisos climáticos, resultantes del comportamiento de diferentes elementos meteorológicos (precipitación, temperatura, radiación, humedad, entre otros.) junto con factores de continentalidad, relieve, latitud y altitud.

El clima es tropical con variantes derivadas de la topografía y la continentalidad, con predominio de un clima cálido. Las precipitaciones varían entre 400 mm las zonas áridas y más de 4.000 mm en la Amazonía venezolana, y las temperaturas disminuyen aproximadamente 0,67 °C por cada 100 msnm. con una media anual entre 24 y 27 °C.

En cuanto a la vegetación, se reconocen para Venezuela nueve grandes tipos de formaciones vegetales naturales, donde cada una está conformada por unidades de

vegetación o fitocenosis: bosques siempreverdes, bosques semidecuidos, bosques deciduos, bosques ribereños, arbustales siempreverdes, arbustales espinosos, arbustales ribereños, herbazales, vegetación saxícola-litófito, correspondiendo el mayor porcentaje a los bosques (36%), herbazales (32%), arbustales (27%), y el restante 5% corresponde a vegetación saxícola (Huber y Oliveira, 2010).

En relación a los suelos, el país cuenta con once de los doce tipos de suelo que existen en el mundo; la mayor parte del territorio nacional presenta suelos de los órdenes ultisoles, inceptisoles y entisoles. El 22,6% del territorio nacional es apto para la agricultura y el 77,4% restante se distribuye entre tierras aptas para el aprovechamiento pecuario, forestal y otros tipos de tierras (PNUMA-MPPA-IFLA, 2010).

Desde el punto de vista de los recursos hídricos, el país cuenta con más de un millar de ríos, 2.500 lagunas, dos importantes lagos, y caudales medios de 41.430 m<sup>3</sup>/seg en sus cuencas. Esta condición posiciona al país entre las primeras quince naciones con reservas de agua dulce del planeta. (Minamb, 2006). Específicamente ocupa el quinto lugar del mundo en disponibilidad de recursos hídricos con una cantidad de 2.233 km<sup>3</sup>/año, cuenta con una red densa de ríos que está compuesta por siete grandes cuencas hidrográficas (lago de Maracaibo, río Orinoco, lago de Valencia, Río Negro y Casiquiare, golfo de Paria, río Cuyuní y mar Caribe), ocupan un área aproximada a la superficie del país. Para efectos de la gestión se agrupan en dieciséis (16) regiones hidrográficas, con unos recursos hídricos superficiales estimados en 782.706 hm<sup>3</sup>/año, adicionalmente a estos recursos se añade un caudal de 14.133 m<sup>3</sup>/s procedentes de cuencas transfronterizas: 13.647 m<sup>3</sup>/s procedentes de los ríos Arauca, Meta, Tomo, Vichada y Guaviare de Colombia al río Orinoco en Venezuela; y 486 m<sup>3</sup>/s de los ríos Catatumbo y Paraguachón de Colombia al lago de Maracaibo en Venezuela (PNUMA-MPPA-IFLA, 2010).

El país también cuenta con un potencial hídrico subterráneo, ya que las aguas subterráneas se estiman en una magnitud de reservas totales de aproximadamente 7.700 millones de m<sup>3</sup> en una superficie total de 468.000 km<sup>2</sup>, de las cuales el volumen aprovechable es de 23.000 m<sup>3</sup>, sin incluir la reserva de la margen derecha del río Orinoco. Igualmente se estima que los acuíferos con mayor potencial hidrogeológico cubren una superficie total de 352.000 km<sup>2</sup>, que representa el 42% del territorio nacional (PNUMA-MPPA-IFLA, 2010).

## 1.3 Escenario social

### 1.3.1 Población

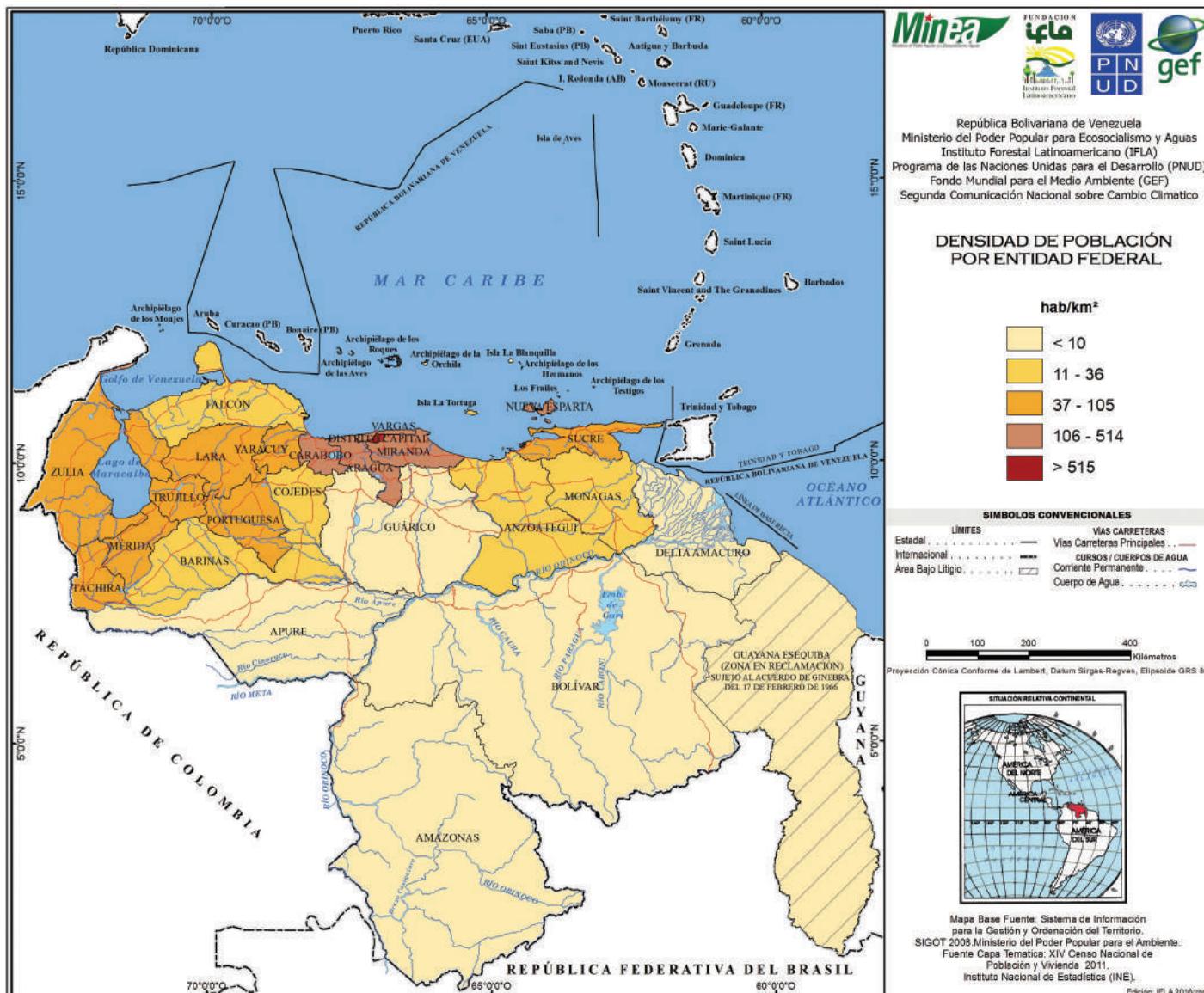
#### Características demográficas

La República Bolivariana de Venezuela contaba para el 2011, según el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), con una población de 27.227.930 habitantes y una densidad poblacional promedio de 30,1 hab/km<sup>2</sup>. Las entidades federales con mayor densidad poblacional son el Distrito Capital, y los estados Miranda, Vargas, Carabobo y Aragua (ver Mapa 1.5).

Considerando los grandes grupos etarios, el 49,76% corresponde a las mujeres y el 50,23% a los hombres; con predominio de población joven y adulta que representa el 67,02%; 9,52% de la población tiene menos de 15 años y 5,84% pertenece a los adultos mayores.

La población venezolana ha disminuido su crecimiento promedio anual, de 2,2% en el 2001 a 1,6% en el 2011. De acuerdo a las proyecciones del INE, con base en el censo del 2011, se estima que para el 2030 la población será de 36.111. 627 habitantes y para el 2050 alcance los 40.500.721 habitantes.

Mapa 1.5 Densidad de población por Entidad Federal.

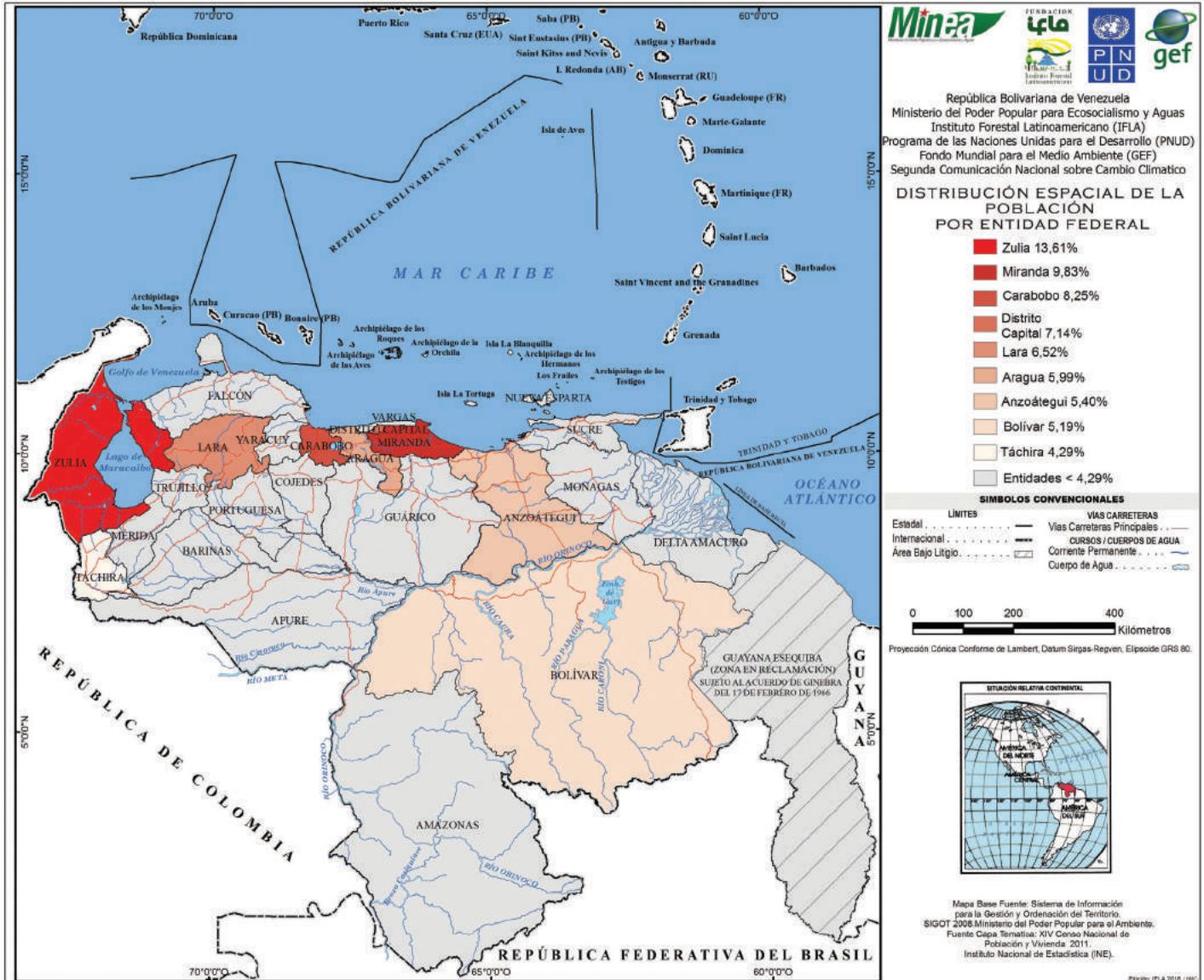


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2011. INE, 2011. Elaboración propia IFLA, 2017.

Distribución espacial

La República Bolivariana de Venezuela es uno de los países más urbanizados de América Latina. En el patrón de la distribución espacial de la población venezolana, la población urbana predomina sobre la rural (ver Mapa 1.6). En el caso venezolano también se toma en consideración la población indígena distribuida por etnias.

Mapa 1.6 Distribución de la población.



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2011. INE, 2011. Elaboración propia IFLA, 2017.

## Población urbana

Para el 2011, el 88,88% de la población venezolana era urbana (mayor a 2.500 habitantes), y se concentra en la región centro-norte del país; el 66,22% de esta población ocupa solo el 46% del territorio nacional y se concentra en ocho estados del país (ver Mapa 1.6): Zulia con un 13,61%, seguido de Miranda 9,83%, Carabobo 8,25%, Lara 6,52%, Aragua 5,99 %, Anzoátegui 5,40%, Bolívar 5,19%, Táchira 4,29% y el Distrito Capital 7,14%, y el 22,66% de la población se distribuye en el resto de los estados del país (INE, 2014).

## Población rural

La distribución espacial de la población rural (menor a 2.500 habitantes), está definida por actividades agrícolas, pecuarias o forestales y en aquellas regiones poco intervenidas desde el punto de vista económico. El 11,12% de la población total del país, es población rural. Según el Censo de Población y Vivienda de 2011, el mayor porcentaje de ruralidad se tiene en los estados: Amazonas (39,71%), Delta Amacuro (35,03%), Apure (28,01%), Barinas (27,87%) y Falcón (25,56%).

## Población y pueblos indígenas

En la República Bolivariana de Venezuela, la población indígena está constituida por 724.592 habitantes, lo que representa el 2,66% de la población nacional, siendo el 50,45% mujeres y el 49,55% hombres (INE, 2011). Se identifican 52 pueblos indígenas de los cuales 43 son originarios y nueve foráneos, siendo los de mayor población: wayuu /guajiro (57,06%), kariña (4,47%), pemón/arekuna, kamaracoto, taupépan (4,16%), jivi/guajibó/sikwani (3,31%), entre otros.

Los pueblos indígenas se encuentran distribuidos a lo largo de todo el territorio nacional; en las zonas urbanas se ubican 458.219 indígenas y en las zonas rurales 266.376 indígenas.

## Población económicamente activa

La Población Económicamente Activa (PEA), está representada por el 73,28% de la población total, con 92,67% de población ocupada y 7,32% de tasa de desocupación. En el 2011, la PEA estaba representada por el 60,93% de hombres y el 39,07% por las mujeres (INE, 2011).

### 1.3.2 Índice de desarrollo humano

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en su informe sobre “Desarrollo Humano para todas las personas” de 2016, ubica a la República Bolivariana de Venezuela para ese mismo año, como uno de los países con un alto índice de desarrollo humano, con un valor de 0,767.

La esperanza de vida promedio al nacer es de 74,6 años: 77 años para las mujeres y 71 años para hombres. Para el 2030, la esperanza de vida alcanzará los 74 años para los hombres y los 80 años para las mujeres. La esperanza de vida se incrementará para el 2050, en las mujeres a 82 años y en los hombres a 76 años. La pobreza por ingreso se ha reducido en más de cuatro veces; independientemente del comportamiento de la inflación, mostrando las políticas de protección al pueblo por parte de la revolución versus el modelo neoliberal del final de la cuarta República.

### 1.3.3 Derechos humanos

El Estado venezolano, en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), en su artículo 19, consagra:

El Estado garantizará a toda persona, conforme al principio de progresividad y sin discriminación alguna, el goce y ejercicio irrenunciable, indivisible e interdependiente de los derechos humanos. Su respeto y garantía son obligatorios para los órganos del Poder Público, de conformidad con esta Constitución, con los tratados sobre derechos humanos suscritos y ratificados por la República y con las leyes que los desarrollen.

El alto desempeño del Estado venezolano en derechos humanos (DDHH), ha sido reconocido por los países miembros de la ONU. Venezuela fue electa miembro del Consejo de Derechos Humanos (CDH), para el período 2013-2015, y posteriormente, reelecta hasta 2018. El Informe Oficial de la República Bolivariana de Venezuela (2016), presentado en el Examen Periódico Universal (EPU), del Consejo de los Derechos Humanos, muestra los avances de la Revolución Bolivariana, en materia de DDHH. Entre otros, este informe hace referencia a los considerables progresos en: reducción de la pobreza, derechos a la salud, al ambiente, a una alimentación adecuada, a la educación, a la vivienda, a la ciencia y a la tecnología.

#### Reducción de la pobreza

La República Bolivariana de Venezuela ha implementado un conjunto de políticas, medidas y programas estructurados desde hace más de doce años para fortalecer los DDHH de las bases comunitarias, organizadas en consejos comunales y comunas. Se han conformado en todo el país 46.249 consejos comunales y 1.581 comunas, mecanismos democráticos para alcanzar la equidad social, atendiendo integralmente a grupos y personas en situación de vulnerabilidad. La pobreza extrema disminuyó sustancialmente hasta ubicarse en 4,7%, para el 2015. El índice de Gini, se redujo considerablemente, hasta ubicarse en 0,38 para el 2014, siendo el más bajo de América Latina. En 2014, el 10% más pobre incrementó su tasa de asistencia en todos los niveles de la educación inicial, ubicándose en 65,6%, y en educación primaria, en 97,3%. Los servicios públicos como transporte, electricidad, telefonía, combustibles y agua, entre otros, son subsidiados por el Estado, mientras la salud y la educación pública son totalmente gratuitas. En 1998,

la cantidad de pensionados apenas alcanzaba a 387.007, incrementándose a 2.565.725 pensionados en el 2014. De la población con derecho a pensión, mujeres de 55 años y más, y los hombres de 60 años y más, en 1998 apenas el 19,6% tenía el beneficio, y para el año 2014 la cobertura aumentó a 72,6%. Para el 2013, con respecto a finales de la década de los noventa, la inversión social en educación se incrementó 39 veces, en salud 59 veces, en vivienda 43 veces, en seguridad 99 veces; en desarrollo y participación social 70 veces, en cultura y comunicación social 78 veces, y en ciencia y tecnología 38 veces.

#### Derecho a la salud

Para el 2015 había un total de 23.146 centros de salud, y 12.094 consultorios de la Red Barrio Adentro con una cobertura del 81% de la población. El índice de prevalencia de la subnutrición para el 2013, estaba por debajo del 5%, para el período 1998-2000 se ubicaba en 21,0%. La desnutrición en menores de cinco años era de 5,3% para 1999, y para el 2013 disminuyó 3,4. La variación porcentual de la tasa de mortalidad en menores de un año presentó un descenso de 31,90%, para el mismo período. Para el 2015, la tasa de mortalidad infantil se ubicó en 14,79%. Sobre la vacunación, entre 2007 y 2015 han sido aplicadas 142.616.362 dosis, cubriéndose en la semana de vacunación de las Américas del 2015 un 96,83%. En el 2014, la Organización Mundial de la Salud (OMS), certificó a Venezuela como país libre de sarampión y rubéola.

#### Derecho al ambiente

Para 2014, el acceso al agua potable alcanzó el 96%, cumpliendo la meta de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en cuanto a cobertura de este servicio, y el acceso al servicio de aguas servidas 84%. Durante 2015, se logró un promedio nacional aproximado de 396 litros de agua potable, per cápita. La organización Estado-Comunidad para el uso eficiente del agua, está conformada por 7.400 mesas técnicas de agua instaladas en todo el país, que conjuntamente con las salas de gestión comunitaria del agua, permiten la articulación de todos los entes involucrados para mayor eficiencia en la gestión de las redes de distribución de agua potable y recolección de aguas servidas. Venezuela cuenta con 44 parques nacionales y 36 monumentos naturales, espacios que contienen ecosistemas de gran valor en biodiversidad, belleza escénica y protección de cuencas. Para el 2016, estos representan en conjunto el 27,14%, de la superficie del territorio nacional. Las ABRAE son espacios naturales estratégicos para la nación, por los beneficios sociales que se derivan de su conservación y por su contribución a la suprema felicidad social.

#### Derecho a una alimentación adecuada

Para 2014, el 95,4% de los venezolanos comieron tres y más veces al día; y más de 4.000.000 de niños comieron dos comidas y una merienda en las escuelas bolivarianas. En el 2013, la desnutrición en menores se ubicó en 3,4%. Es uno de los 38 países que cumplieron efectivamente la meta de erradicación del hambre en el mundo. En 2013, la FAO reconoció la reducción de los índices de población con hambre en el país de 13,5% a 5%, así como el esfuerzo para erradicar el problema del hambre, alcanzando con mucha antelación

el ODM, en materia de alimentación. En el 2015, Venezuela recibió por segunda vez el reconocimiento de la FAO por los progresos en la reducción de la desnutrición, ubicándose entre las treinta naciones que han cumplido con la meta planteada en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación.

### Derecho a la vivienda

Desde 2011, el derecho a una vivienda digna se honra mediante la Gran Misión Vivienda Venezuela (GMVV), como estrategia de inclusión social masiva. Para junio de 2016, se habían construido 1.030.000 viviendas. El pueblo organizado ha participado en la construcción de más de 300.000 viviendas. Se han dotado 3.485 viviendas indígenas, beneficiando a un total de 56.748 personas. En total, se han beneficiado un aproximado 5.500.000 personas, con la meta de construir 2.000.000 de hogares dignos adicionales para el año 2017. Otro programa de envergadura es el programa de rehabilitación de viviendas denominado Gran Misión Barrio Nuevo-Barrio Tricolor, rehabilitándose 104.467 viviendas entre 2013 y 2015; se construyeron 175 parques infantiles, beneficiando a 2.876.447 familias.

### Derecho a la educación

El 82% de las escuelas son públicas, gratuitas y de calidad. Para el año escolar 2014-2015, se tuvo una cobertura de estudiantes en todos sus niveles y modalidades del 89,3%; en la enseñanza primaria del 93%; en educación inicial alcanzó el 79%; y en educación media se ubicó en 73%, con índices de paridad de género en todos los niveles educativos. Hasta el año 2015, los programas educativos Robinson I y II han alfabetizado a 2.838.079 personas, que en promedio tienen 55 años de edad, en su mayoría mujeres (58%); la Misión Ribas ha formado 1.000.766 personas; y la Misión Sucre ha graduado 417.796 estudiantes. Se han entregado de manera gratuita, 100.000 libros escolares a estudiantes de educación básica. Estos libros son adaptados a la lengua y cultura de las comunidades indígenas. Hasta el primer trimestre de 2016, se han distribuido más de 4 500 000 computadoras portátiles Canaimitas.

En cuanto a la educación universitaria, se creó un nuevo sistema nacional de ingreso que garantiza el acceso con criterios de justicia y equidad, donde el 1% de los cupos son para personas con discapacidad. La matrícula en educación universitaria para el año 2015 fue de 2.622.013 estudiantes, lo cual representó el 83,25% de acceso.

### Derecho a la ciencia y tecnología

Para el año 2016, se cuenta con 6.960.423 suscriptores de telefonía fija, de los cuales el 85,87% corresponden a usuarios residenciales. El 97,44% del total de suscriptores de telefonía móvil, son personas naturales. A través del Plan Internet Equipado, se han distribuido un total de 1.181.733 computadoras y 31.162 nuevos hogares cuentan con decodificadores de televisión directa al hogar. El 88,65% de la población tiene acceso a Internet y el 63,28% cuenta con telefonía móvil. 5.473 instituciones educativas (liceos y universidades), cuentan con acceso a Wi-Fi gratuito. Más de 935.402 usuarios disponen de televisión digital abierta (TDA). Un paso de gran relevancia tecnológica en el país, lo constituyó el lanzamiento de

los satélites Simón Bolívar (2008) y Miranda (2012). El primero, para la promoción de los servicios de telecomunicaciones, proyectos asociados a educación, salud, alimentación, defensa, energía y petróleo, medios de comunicación, seguridad ciudadana y desarrollo económico, como también ha permitido la transmisión en directo de señales de televisión a través del Sistema Nacional de Medios Públicos (SNMP); y el satélite Miranda, que permite disponer de datos e imágenes satelitales de mayor resolución para apoyar la toma de decisiones gubernamentales en áreas estratégicas como planificación urbana, seguridad alimentaria y planificación agrícola, gestión de recursos naturales, vigilancia de fronteras, gestión de desastres naturales, entre otras.

#### 1.3.4 Sistema de misiones y grandes misiones

El planteamiento central del Comandante Hugo Chávez en su camino a la presidencia de la República se enmarcaba en el cambio estructural de la distribución de la riqueza, concebido en su esencia en un cambio que garantizase la inclusión social, que conllevara al cumplimiento de los derechos humanos para una población capaz, entonces, de lograr la suprema felicidad.

En el año 2002 se suscitan una serie de acontecimientos que desembocan en la toma del control absoluto de las operaciones técnicas, comerciales y financieras de la principal empresa del país, como lo es Petróleos de Venezuela (Pdvs), surgiendo así, una fuente importante de recursos financieros para el país.

Se concibe, entonces, una política petrolera delineada bajo el principio Siembra Petrolera, planteando cambios profundos en el aprovechamiento del recurso y de los ingresos provenientes del mismo. El primer y fundamental giro fue el de orientar los ingresos petroleros hacia el impulso de la inclusión social, cambiando el criterio cuarto republicano de gasto público por el de inversión social. Esto permitió desarrollar programas sociales articulados, denominados misiones, implementadas desde el año 2003, para atender un conjunto de necesidades de los sectores excluidos, con el objetivo de luchar contra la pobreza.

Las dimensiones de estas misiones en términos de cantidad y cobertura generaron la necesidad de la creación de un sistema de misiones y grandes misiones, que garantizara la organización y control de las mismas, al tiempo de asegurar la preservación del norte planteado, razón por la cual, en el año 2014, fue decretada por el presidente de la República, Nicolás Maduro, la ley orgánica de misiones, grandes misiones y micro-misiones, con el objetivo de mantener y profundizar el alcance de la política social con mayor eficiencia y eficacia a fin de contribuir a la suprema felicidad social del pueblo, erradicando así la pobreza extrema.

En sus comienzos, las misiones y grandes misiones, abordaron programas prioritarios, donde las desigualdades sociales eran más patentes, educación, salud y vivienda, y se fueron extendiendo hasta alcanzar 42 misiones para el año 2016, las cuales atienden diversas áreas, tales como: alimentación, protección social, ecosocialismo, producción, energía y seguridad, entre otras.

En la Tabla 1.3, se presentan las misiones que han tenido mayor expansión en el territorio de la República Bolivariana de Venezuela.

Tabla 1.3 Misiones y grandes misiones de la Revolución Bolivariana

<p><b>Misión Barrio Adentro</b> fue creada en abril 2003, para el año 2014 tenía 1.750.000 vidas salvadas. Su propósito es la socialización de la salud. Concreción de la atención primaria como prioridad para dar respuesta a las necesidades sociales de la población, especialmente la excluida, bajo los principios de equidad, universalidad, accesibilidad, gratuidad, transectorialidad, justicia y corresponsabilidad social, contribuyendo así a mejorar la calidad de salud y vida.</p>
<p><b>Misión Robinson</b> fue creada en junio 2003, para el año 2005 Venezuela fue declarada Territorio Libre de Analfabetismo. El fin es erradicar el analfabetismo y alcanzar la prosecución al sexto grado de Educación Básica de jóvenes y adultos en el ámbito nacional e internacional, eliminando la exclusión social asociada al analfabetismo.</p>
<p><b>Misión Rivas</b> fue creada en octubre 2003, y en el año 2014 se contó con 822.853 bachilleres graduados. Su objeto es reinsertar dentro del sistema educativo y productivo a todas aquellas personas que no hayan culminado sus estudios de la tercera etapa de educación media y diversificada, para que obtengan su título de bachiller.</p>
<p><b>Misión Sucre</b> fue creada en octubre 2003 y en el año 2014 ha sido reconocida por la Unesco entre 600 programas de treinta países. Su propósito es facilitar el acceso y la prosecución de la educación universitaria pública, permanente, integral, gratuita y en igualdad de oportunidades de todos los bachilleres que así lo demanden, con el propósito de incrementar el nivel educativo de la población venezolana.</p>
<p><b>Misión Alimentación</b> fue creada en marzo 2003 y en el año 2014, 900.000 personas reciben a diario dos comidas gratuitas. Su propósito es incrementar la disponibilidad de productos alimenticios de primera necesidad de manera que abarque a toda la población, de forma oportuna, permanente, a precios accesibles y con altos niveles de calidad. Contribuyendo a la erradicación de la pobreza extrema, impulsando la inclusión social de las personas en los procesos socioprodutivos, garantizando la autosuficiencia para incrementar la soberanía alimentaria.</p>
<p><b>Misión Barrio Adentro Deportivo</b> fue creada en julio 2004, para el año 2014 logró colocar 6200 colaboradores venezolanos y cubanos presentes en los veinticuatro estados. Su finalidad es contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y la promoción de la salud para el buen vivir de la población venezolana, a través de la masificación del deporte, la cultura física y la recreación.</p>
<p><b>Misión Identidad</b> fue creada en abril 2004, en el año 2014 se cedularon a 675.398 adultos sin documentación. El propósito es dotar de documentos de identidad a venezolanos y extranjeros residentes en el país de forma libre.</p>
<p><b>Misión Milagro</b> fue creada en julio 2004 y para el año 2014 se contaba con 3.482.785 intervenciones realizadas. Su propósito es potenciar capacidades y habilidades de las personas que padecen trastornos visuales, incorporándolos a la vida social, tanto en Venezuela como en otros países latinoamericanos.</p>
<p><b>Misión Guacaipuro</b> fue creada en agosto 2004 y en el año 2014 se logró alcanzar la cantidad de 15.000 líderes y lideresas indígenas capacitados en aulas agroecológicas. Su propósito es coordinar, promover, articular y viabilizar las políticas, planes, programas y proyectos del Gobierno Bolivariano dirigidos a saldar la deuda histórica con los pueblos originarios de la Nación.</p>
<p><b>Misión Cultura Corazón Adentro</b> fue creada en julio 2005 y en el año 2014 se habían realizado 56.788 talleres de creación y apreciación. Esta misión se propone contribuir a la consolidación de un programa sociocultural que eduque a través de procesos artísticos, donde la creación se integre a la cotidianidad. Estimular dentro de las comunidades la actividad cultural, para orientarlas a fomentar los valores propios de nuestra identidad nacional.</p>
<p><b>Misión Piar</b> fue creada en septiembre 2005 y en el año 2014 contaba con 284 proyectos socioprodutivos financiados. Su objeto es avanzar hacia el desarrollo sustentable de las comunidades mineras para que los pequeños mineros alcancen un nivel de vida digno. Consolidar su estabilidad y asentamiento territorial, propiciando la organización y participación para elevar en ellos la conciencia cívica. Recuperar las áreas degradadas por explotaciones mineras, mediante la constitución y ejecución de programas de corresponsabilidad.</p>
<p><b>Misión Negra Hipólita</b> fue creada en enero 2006 y en el año 2014 se le había dado atención a 25.000 personas logrando la rehabilitación total de 5.000. Su propósito es prevenir los factores que conllevan a situación de calle a la población en general, así como su continuidad y efectos en ciudadanos y ciudadanas que han presentado o presentan esta situación. Desarrollar capacidades y potencialidades en los ciudadanos y ciudadanas beneficiados a través del trabajo no enajenado y con procesos terapéuticos garantizando la inclusión social.</p>

<p><b>Misión Árbol</b> fue creada en junio 2006 y en el año 2014 ya se tenían 30.000.000 de plantas sembradas. Esta misión tiene como objeto primordial contribuir, con la participación de las comunidades, con la recuperación y mantenimiento de los bosques en todo el territorio nacional, mediante reforestaciones, con fines protectores, agroforestales, como estrategia de manejo integral y uso sustentable de las cuencas hidrográficas. Generar una conciencia ambiental sobre la importancia de los bosques, el equilibrio ecológico y la recuperación de los espacios degradados.</p>
<p><b>Misión Sonrisa</b> fue creada en noviembre 2006 y para el año 2014 se habían logrado colocar 164.963 prótesis dentales gratuitas. Su finalidad es atender las afecciones odontológicas y brindar rehabilitación protésica bucal a la población venezolana de escasos recursos, devolviendo las condiciones funcionales, estéticas y psicológicas de los ciudadanos que por carencias económicas habían sido excluidos de la asistencia odontológica.</p>
<p><b>Misión Música</b> fue creada en noviembre 2007 y para el año 2014 se habían entregado 40.500 instrumentos a instituciones educativas. Su propósito es el de consolidar el Sistema Nacional de Orquestas Juveniles y Coros Infantiles de Venezuela e incentivar el aprendizaje de la música entre los niños y los jóvenes de los sectores más necesitados. Promover el talento musical venezolano para que todos los niños y niñas tengan la posibilidad de aprender a tocar instrumentos musicales y tengan acceso a coros y orquestas.</p>
<p><b>Misión José Gregorio Hernández</b> fue creada en marzo 2008 y en el año 2014 ya se habían realizado 1.000.000 de ayudas técnicas a personas con discapacidad. Su objeto es el de aplicar políticas y programas destinados a desarrollar y fortalecer las capacidades de las personas con discapacidad para lograr la inclusión de estos ciudadanos a una vida plena y productiva, apoyándolos con herramientas de formación y servicios integrales.</p>
<p><b>Gran Misión Barrio Nuevo-Barrio Tricolor</b> fue creada en agosto 2009 y en el año 2014 ya se tenían 1.215 barrios intervenidos. Su finalidad es la de mejorar las condiciones físicas de los barrios populares y construir progresivamente acciones que contribuyan con el fortalecimiento de las organizaciones sociales, la reconstrucción de valores y atender las situaciones de alta vulnerabilidad social, sin perder de vista las transformaciones a largo plazo.</p>
<p><b>Gran Misión Agro Venezuela</b> fue creada en enero 2010, para el año 2014 se tenían 31.105 unidades de producción establecidas. La misión fortalece la producción nacional de alimentos, mediante el apoyo técnico, financiero y logístico a pequeños, medianos y grandes productores, principalmente en rubros vegetal, pecuario, pesca y acuicultura.</p>
<p><b>Gran Misión Vivienda Venezuela</b> fue creada en abril 2011, y al año 2017 se han entregado aproximadamente 1.800.000 viviendas. Se centra en garantizar una vivienda digna a las familias venezolanas que no la tengan, con la satisfacción plena de las necesidades fundamentales.</p>
<p><b>Gran Misión en Amor Mayor</b> fue creada en diciembre 2011, y en marzo 2017 se tenían 3.073.338 personas pensionadas. Esta misión busca la máxima protección, inclusión, respeto, bienestar y justicia social a las personas adultas mayores, especialmente a quienes viven en hogares con ingresos inferiores al salario mínimo. Darle espacio al adulto mayor para que se pueda capacitar y participar en los desarrollos culturales y socioproductivos del país.</p>
<p><b>Gran Misión Saber y Trabajo</b> fue creada en enero 2012, y en el año 2014 se habían incorporado 23.667 personas al trabajo. Su finalidad es sentar las bases del desarrollo de un sistema de trabajo productivo, liberador, para la transición al socialismo. Generar las condiciones sociales, jurídicas y políticas de un nuevo modelo territorial y productivo que permita la organización de los trabajadores.</p>
<p><b>Gran Misión a Toda Vida Venezuela</b> fue creada en julio 2012, y en el año 2014 se registró una disminución del 21% del índice de homicidios en el país. Su propósito es disminuir las situaciones vinculadas con el delito, las faltas, accidentalidad vial, desastres o emergencias que constituyen amenaza, vulnerabilidad o riesgo, para el disfrute de los derechos de la población, a través de la modificación de las condiciones estructurales y situacionales que las hacen posible, con políticas de prevención y un control penal ajustado a derecho, en la búsqueda de la igualdad social sustantiva y con perspectiva de derechos humanos.</p>
<p><b>Misión Jóvenes de la Patria</b> fue creada en junio 2013, y en el año 2014 se tenían 1166 liceístas formados como líderes juveniles comunitarios, para garantizar el desarrollo integral, la movilización permanente y la inclusión social de los jóvenes venezolanos; promover su vinculación orgánica, su potencial creativo, educativo, cultural, científico y productivo a través de procesos que contribuyan a su desarrollo y a la prevención integral, propiciando una nueva cultura de la vida basada en la convivencia solidaria y en el disfrute responsable.</p>
<p><b>Gran Misión Eficiencia o Nada</b> fue creada en agosto 2013, y para el cierre del año 2014 se habían realizado 1620 inspecciones para combatir la corrupción. Su función es establecer sistemas de control para garantizar el óptimo funcionamiento de las instituciones del Estado, velar por la correcta administración pública y privada, y luchar contra la corrupción, la burocratización y el maltrato a las personas que acuden a los organismos públicos.</p>

<p><b>Misión Eléctrica Venezuela</b> fue creada en septiembre 2013, y en el año 2014 se registró el 98% de los hogares electrificados. Su objeto es la defensa y transformación del Sistema Eléctrico Nacional, como tema de seguridad de Estado. La Misión articula las acciones que realiza el Ministerio de Energía Eléctrica, en conjunto con otras instancias como la Fuerza Armada Nacional Bolivariana, las comunidades organizadas, las empresas públicas y privadas.</p>
<p><b>Misión Negro Primero</b> fue creada en septiembre 2013, y para el año 2014 se contabilizaron 924 unidades militares equipadas. Su propósito es dar respuesta a las necesidades sociales del personal militar y civil de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana. Fortalecer el poder defensivo nacional para proteger la independencia y la soberanía de la Nación, para garantizar la mayor suma de seguridad social y de felicidad para la familia militar.</p>
<p><b>Misión Transporte</b> fue creada en septiembre 2013, contando para el año 2014 con 31 nuevos sistemas de transporte público activados. Esta misión se propone masificar, reforzar y modernizar todo el sistema de transporte público masivo a nivel nacional, en rutas urbanas, suburbanas, interurbanas, rurales, escolares, comunales, taxis, transporte de carga. Renovación de la flota, educación vial, adecuación de infraestructura y optimización de rutas.</p>
<p><b>Misión Nevado</b> fue creada en diciembre 2013, y en el año 2014 se habían realizado 393 jornadas de atención a nivel nacional. Su objeto es garantizar el rescate y protección de la fauna canina y felina en situación de calle, impulsando el reconocimiento de los derechos animales y de la Madre Tierra.</p>
<p><b>Misión Hogares de la Patria</b> fue creada en junio 2014, y a finales del mismo año se registraron 410.926 familias de barrio. Su finalidad es garantizar la protección y el ejercicio pleno de los derechos sociales de las mujeres, hombres, niñas, niños, jóvenes, adultos y adultas mayores en situación de pobreza, pobreza extrema y vulnerabilidad. Garantizar que participen en el sistema de producción socialista, en relaciones sociales basadas en una nueva cultura del trabajo y de la producción. Contribuir a la construcción de los territorios libres de violencia doméstica.</p>
<p><b>Gran Misión Abastecimiento Soberano</b> fue creada en julio 2016. En septiembre del mismo año se han fiscalizado 793 empresas y plantas de producción, de las cuales, 660 son privadas y 133 públicas; también 2.467 establecimientos de expendio de alimentos, en el ámbito nacional, así como seis puertos. Esta misión se concentra en los motores agroalimentario, farmacéutico e industrial.</p>

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Comunicación y la Información, Minci (2014, 2016, 2017).

## 1.4 Escenario económico

El ámbito económico venezolano a partir del año 2000, tiene rasgos muy distintivos derivados del proceso revolucionario. Es importante diferenciar el perfil económico convencional, de una economía, que durante casi un siglo se ha visto desde la perspectiva de la actividad petrolera y derivado consecuentemente en un modelo rentista como el factor determinante de la vida nacional, a un perfil propuesto por la Agenda Económica Bolivariana como proyecto político alternativo, desarrollado a partir del año 2001 en los planes de Desarrollo Económico y Social de la Nación: los Cinco Equilibrios (2001-2007), Proyecto Simón Bolívar (2007-2013), Plan de la Patria (2013-2019) y la Campaña Carabobo (2017-2018) (Agenda Económica Bolivariana: los quince motores de desarrollo).

Desde la perspectiva de la refundación de la República (quinta República) y del nuevo proyecto político alternativo expresado en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, se pueden diferenciar tres momentos cruciales de la economía nacional:

- 1999-2005: etapa inicial de la Revolución Bolivariana marcada por el golpe de Estado del 11 de abril del año 2002 y el sabotaje petrolero, el cual generó una distorsión sustantiva en la economía nacional derivada de las cuantiosas pérdidas ocasionadas a la República, estimadas en más de 20.000 millones de dólares, que comprometieron los primeros avances de recuperación económica, luego de la crisis financiera de los años noventa y la baja del precio del petróleo (7 dólares por barril).

- 2006-2012: la Revolución se declara socialista y comienza a desarrollarse una nueva agenda que reorienta el gasto público hacia la inversión social bajo el principio de la Siembra Petrolera, lo cual tiene como expresión las misiones sociales, instrumento que permite canalizar el incremento de la renta petrolera debido al alza de los precios (140 dólares por barril), y fortalecer una amplia gama de programas sociales que conllevan a la disminución significativa de la pobreza y pobreza extrema.
- 2013-2016: grandes distorsiones de la economía nacional producto de la guerra económica: desabastecimiento programado de bienes esenciales, inflación inducida, boicot en el suministro de bienes de primera necesidad, contrabando, embargo comercial encubierto, bloqueo financiero internacional y baja inducida de los precios del petróleo, acompañadas de tácticas comunicacionales que distraen su cualidad de los autores y la trasladan al Gobierno Nacional y al nuevo modelo económico, social y político implementado por la Revolución; han caracterizado este período.

Cualquier análisis económico en estas circunstancias, obviamente estaría sesgado si no privilegia como factor determinante, el escenario geopolítico internacional y regional latinoamericano y caribeño. En este sentido los lineamientos más recientes de la economía nacional, contenidos en la Campaña Carabobo, la Agenda Económica Bolivariana y los quince motores de desarrollo, aún no permiten evaluar los avances significativos de esta nueva estrategia que convoca la participación del pueblo organizado a través de los Consejos Locales de Abastecimiento y Producción (CLAP); los cuales redireccionan, bajo el principio del Nuevo Modelo Productivo del Plan de la Patria, el aparato productivo nacional, y establece nuevos mecanismos de intercambio comercial y abastecimiento de bienes y servicios. Por ello, cabe destacar el escenario que más objetivamente expresa las tendencias de la economía nacional, derivadas de su fortaleza como país productor de petróleo pero con un nuevo signo, marcado por la inclusión, la inversión social, la construcción del socialismo y el nuevo modelo postpetrolero.

Particular relevancia tuvo el posicionamiento de Venezuela en la Nueva Arquitectura Financiera Regional (NAFR), fortaleciendo los mecanismos de cooperación e integración latinoamericana y las gestiones que anteceden el inicio de operaciones del Banco del Sur; la adecuación para cumplir con los compromisos de Venezuela como miembro pleno del Mercado Común del Sur (Mercosur); la consolidación del Sistema Unitario de Compensación Regional de Pagos (Sucre); así como el fortalecimiento de la Unión de Naciones Suramericanas (Unasur) y de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y del Caribe (Celac).

En el marco de la Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América-Tratado de Comercio de los Pueblos (ALBA-TCP), destacan el Banco de la ALBA y el Sistema Unitario de Compensación Regional de Pagos (Sucre).

### 1.4.1 Las cuentas económicas - Balance económico

Las cifras y aspectos presentados en la siguiente sección son tomados de reportes del Banco Central de Venezuela, del Ministerio del Poder Popular para la Planificación, y del Instituto Nacional de Estadísticas.

Para el período 1999-2013, en el ámbito latinoamericano, la República Bolivariana de Venezuela es uno de los pocos países de la región que presentó una aceleración en su ritmo de crecimiento económico. La fuerza del modelo socialista muestra sus ventajas; el producto interno bruto (PIB) incrementa su valor en forma continua así como su modelo de distribución espacial y social, se asume como premisa la masificación de la salud, la educación, la alimentación. Se democratiza el acceso a los bienes y servicios, logrando el acceso de los ciudadanos a viviendas dignas, el equipamiento de los hogares con los enseres domésticos, el acceso a Internet, así como el reconocimiento pleno de la ciudadanía. Los niveles de desigualdad y equidad mejoran considerablemente al disminuir las brechas sociales según el índice de Gini. Las tasas de escolaridad se duplican y se persiguen como metas el 100% de cobertura; se convierte al pueblo en universitario y estudiante, y se otorgan cien veces más becas, computadoras, libros gratuitos como parte de la garantía de no solo acceder sino perdurar en el sistema. Nace la democracia participativa, el derecho a la participación más allá de la inclusión al voto, se constituyen los consejos presidenciales del Poder Popular. Los consejos comunales y comunas se multiplican por el país como expresión de democracia auténtica de base.

#### Indicadores macroeconómicos

##### *Producto Interno Bruto (PIB) 1999-2013*

Entre el año 1999 y el año 2013, el producto interno bruto total creció 57%; destacando valores interanuales altos como el registrado para el año 2004 y 2005 con crecimientos del orden del 18,3% y 10,3%, respectivamente, mientras que el manufacturero creció 29,9%. El PIB manufacturero mantiene un crecimiento promedio de cerca de 3% anual. Es de destacar que desde el 2003 al 2013, el crecimiento en la manufactura fue de 47,28%.

En ese mismo período la demanda global creció 118%; mientras que el PIB creció menos de la mitad, con un 57%, aun cuando las políticas de redistribución del ingreso que aplicó el Gobierno Bolivariano aumentaron la demanda. El modelo productivo heredado de la cuarta República demostró su incapacidad de responder a las necesidades del pueblo.

Particularmente, para el año 2013 el PIB de la República Bolivariana de Venezuela aumentó un 1,3% (en comparación con un incremento del 5,6% en 2012). Por el lado de la demanda, el crecimiento fue sostenido por el consumo privado, que aumentó un 2,6%; y del Gobierno que se incrementó, en un 2,0%.

Los sectores que otorgaron mayor dinamismo a la economía fueron las instituciones financieras y de seguros, las comunicaciones y el comercio, que registraron crecimientos interanuales del 9,4%, el 3,1% y el 3,4%, respectivamente.

### *Sector real*

Específicamente para el año 2012, según el Banco Central de Venezuela (BCV), el ritmo de crecimiento del PIB se situó en 5,6%, por encima del observado en 2011 de 4,2%. El positivo desempeño de la actividad económica obedeció, fundamentalmente, al impulso de la actividad no petrolera, que se expandió a una tasa anual de 5,7%, toda vez que la petrolera creció a una velocidad más moderada de 1,4%. El avance de esta última es explicado por la mayor extracción de crudo y gas natural observada en el año (aumentó 1,8%), en especial el proveniente de la faja petrolífera del Orinoco. Mientras tanto, la refinación retrocedió 0,8%, como consecuencia del accidente ocurrido a finales de agosto de 2012 en la refinería de Amuay –cuya capacidad de refinación representa 49,5% del total del país–, lo que implicó la paralización temporal de las operaciones y una caída interanual de 2,9% en el valor agregado de esta actividad durante el tercer trimestre.

Con respecto al sector no petrolero, su expansión reflejó el notorio dinamismo de las actividades “construcción” e “instituciones financieras y seguros”, que crecieron a tasas de 16,8% y 32,9%, respectivamente. El auge de la construcción se explica por el aumento de las obras demandadas por el sector público, dado el impulso generado por la inversión de Petróleos de Venezuela, S.A. (Pdvs), el avance de los proyectos públicos de infraestructura y la Gran Misión Vivienda Venezuela.

El progreso que experimentaron las instituciones financieras y seguros evidenció el continuo incremento de la actividad crediticia, en un entorno de tasas de interés bajas y en respuesta a las políticas de crédito dirigido implementadas por las autoridades económicas del país. También aumentó de manera significativa el valor agregado de “comercio y servicios de reparación” (9,2%), que resultó mayor al observado en 2011 (6,5%), mientras que los servicios producidos por el gobierno general y las comunicaciones mantuvieron un sólido crecimiento, con lo cual acumularon 39 y 35 trimestres consecutivos de expansión, respectivamente.

Al analizar las cifras agregadas a nivel institucional, se observó que el sector privado (que representó el 58,2% del PIB total) mostró un mayor dinamismo, al aumentar su valor agregado bruto en 6,1%, mientras que el público lo hizo en 3,4%. Desde el enfoque de la demanda, destacó el incremento de 7,3% en el consumo final privado (4,0% en 2011), al ser impulsado nuevamente por la mejora del ingreso real de los trabajadores y la disminución del desempleo. El consumo final del Gobierno aceleró su ritmo de crecimiento de 5,9% a 6,2%. En sintonía con el auge exhibido por la construcción, la formación bruta de capital mostró un significativo avance, de 15,8%. Con estos resultados, el aumento de la demanda agregada interna (10,5%) superó ampliamente el alcanzado por la oferta nacional, lo que explica los mayores niveles de importaciones registrados en el año, al incrementarse en 18,9%.

### *Reservas internacionales*

Según el Banco Central de Venezuela (2014), las reservas internacionales se ubicaron para el año 1999 en 15.379 MMUSD con una deuda pública externa de 3.469 MMUSD. En el 2014 las reservas internacionales se ubicaron en 21.481 MMUSD con una deuda externa de 7.097 MMUSD.

### *Balanza de pagos*

De acuerdo al Banco Central de Venezuela (2014), el saldo comercial al año 2014, registró un superávit de 6.811 MMUSD. Se amortizaron por deuda externa 2.687 MMUSD al tercer trimestre del 2014. La cuenta corriente de la balanza de pagos cerró el tercer trimestre con un saldo positivo de 899 MMUSD.

El superávit de la balanza comercial fue producto del efecto combinado de un descenso de 14,2% en las ventas externas totales, las cuales se ubicaron en 19.057 MMUSD, y de una ligera baja de 1,4% en las importaciones de bienes, que se situaron en 12.246 MMUSD.

### *Exportaciones*

Las exportaciones totales al 2014, estuvieron impactadas fundamentalmente por el descenso de las ventas petroleras, comportamiento que obedeció a la baja de 16,5% en el precio promedio de la cesta venezolana, por cuanto los volúmenes exportados aumentaron en 3,0% (BCV, 2015).

### *Importaciones*

Según el Banco Central de Venezuela (2015), la contracción registrada en las importaciones de bienes, al cierre del segundo trimestre del año 2014, estuvo influenciada por la baja de 12,3% en las compras del sector privado, ya que las del sector público mostraron una variación positiva de 16,5%, apuntaladas por las no petroleras, en particular de alimentos; sustancias y productos químicos; y productos elaborados de metal, que representan el 55% de las compras públicas, en tanto que se observaron descensos en las petroleras, en las categorías: sustancias químicas básicas, gasóleos, destilados y lubricantes.

### Otros indicadores económicos

#### *Fuerza de trabajo-empleo*

Período 1999-2014. El crecimiento de la ocupación permitió absorber el aumento de la fuerza de trabajo, lo que se tradujo en la generación de 4.626.867 de empleos, y una disminución del desempleo en 266.868 personas. Traduciéndose en una tasa de desocupación a diciembre de 2014 del 5,5%, valor que para diciembre de 1999 se ubicaba en 10,6% y que logró un pico de 14,6% en diciembre de 2003, producto del sabotaje petrolero del 2002. Por su parte, el sector formal de la economía, se expandió en 4.154.462 ocupados, lo que significó un aumento del 15%. Los trabajadores por cuenta propia, que estaban excluidos del derecho al ingreso por concepto de pensiones, que alcanzaban a diciembre de 2014, la cantidad de 4.110.942 personas (30,2% de la ocupación), actualmente tienen derecho a las mismas, al modificarse la ley del Seguro Social.

## 1.4.2 Sector Energía - La siembra del petróleo

En su alocución, en el acto de Plena Soberanía Petrolera, el día de la nacionalización de la faja petrolífera del Orinoco (1º de mayo de 2008), el presidente Hugo Chávez, hace referencia a la culminación del ciclo denominado en tiempos de la cuarta República “apertura petrolera”:

[...] hoy estamos cerrando un perverso ciclo que aquí se abrió hace más de 10 años, un perverso proceso al que llamaron la apertura petrolera. ¡Hemos enterrado hoy la apertura petrolera, aquí en José Antonio Uzcátegui y en la Faja Petrolífera del Orinoco! (Discurso en el Acto de Plena Soberanía Petrolera, día de la Nacionalización de la Faja Petrolífera del Orinoco, 1º de mayo 2008 en el Complejo Industrial José Antonio Uzcátegui. En *Pensamiento Petrolero del Comandante Chávez*. Pdvsa, Caracas, 2013. Pp. 153).

Durante un siglo, la economía nacional ha tenido su fundamento en la explotación del petróleo y las actividades asociadas a este recurso de alto valor estratégico y financiero. Más del 90% del PIB deriva de la renta petrolera. No obstante, la nueva política petrolera, introdujo cambios significativos en el aprovechamiento del recurso y de los ingresos derivados de este. Destacan dos elementos de particular importancia en el diseño de esta nueva política:

El ejercicio pleno de la soberanía nacional:

No puede haber un proyecto socialista si nuestro país no tiene el [...] control y el dominio de sus riquezas, recursos naturales y de su economía. Del inmenso potencial que debe ser desarrollado ampliamente a partir de hoy para el bien del país, para continuar impulsando el desarrollo económico, social e integral, para continuar abriendo el camino y construyendo el Socialismo del siglo XXI. Desde hace 100 años ha venido siendo signada la vida, la economía, la política venezolana, con mucho peso, por el petróleo, por la industria petrolera (Discurso en el Acto de Plena Soberanía Petrolera, día de la Nacionalización de la Faja Petrolífera del Orinoco, 1º de mayo, en *Pensamiento Petrolero del Comandante Chávez*. Pdvsa. Caracas, 2013. pp. 157).

La orientación de los recursos derivados de la actividad petrolera, para apuntalar la inclusión social, el desarrollo integral cambiando el criterio de gasto público por el de inversión social, bajo el principio de la siembra petrolera. “En el caso venezolano, nuestro proyecto socialista debe estar, debe tener, en la (...) médula, el componente petrolero. Socialismo petrolero, así como el socialismo agrario. Hay que hacer el socialismo en los campos, socialismo industrial, socialismo social...” (*Ídem*. pp. 168).

El significativo aumento del precio del petróleo a principios del año 2000, permitió desarrollar un conjunto importante de programas sociales; articulados en el Sistema Nacional de Misiones. Actualmente más del 70% del presupuesto nacional está destinado a la inversión social.

### Faja petrolífera del Orinoco Hugo Chávez - Reservas probadas de petróleo

El plan de certificación de reservas de crudo –proyecto Magna Reserva–, permitió conocer que la República Bolivariana de Venezuela tiene reservas petroleras por el orden de los 302.250 millones de barriles de petróleo (MMBD), con un factor de recuperación

del 20%, certificados por la OPEP, lo que indica que la República Bolivariana de Venezuela ocupa el primer lugar del mundo con las mayores reservas probadas de petróleo, siendo así, el único país con reservas significativas de crudo en el hemisferio occidental.

La faja petrolífera del Orinoco tiene más de 55.000 km<sup>2</sup> y abarca los estados Monagas, Anzoátegui y Guárico; está conformada por cuatro campos: Carabobo, Boyacá, Junín y Ayacucho.

### 1.4.3 El mercado aurífero

Para el 2012, el Estado venezolano a través del Banco Central de Venezuela (BCV), culminó la repatriación del oro monetario, iniciada a finales de 2011. Este proceso inédito, que reafirma la soberanía de la nación, constituye el movimiento de oro físico más importante del mercado mundial en los últimos años. Igualmente se siguió con la materialización de las iniciativas contenidas en el Plan Aurífero del BCV, a objeto de configurar una serie de acciones dirigidas a la promoción del desarrollo económico, social y regional, en el marco de la nacionalización del sector aurífero definida por el Ejecutivo Nacional. La certificación de reservas de oro en minas, la evaluación técnica para constituir una refinadora con certificación internacional y la definición de los mecanismos para vender oro al sector transformador, son algunos de los proyectos que contribuirán al impulso de la actividad minera y al aprovechamiento del potencial aurífero, visto que el país posee una cuantiosa riqueza de este metal en su subsuelo, estos elementos buscan diversificar y dinamizar la economía, incrementar las reservas internacionales y fomentar el desarrollo de las regiones de donde se extrae, sin que ello afecte al ambiente ni estimule ninguna actividad vinculada con el contrabando. En este sentido, el Gobierno venezolano ha diseñado un proyecto especial ubicado en la región de Guayana denominado Arco Minero y ha creado el Ministerio del Poder Popular para la Minería Ecológica para apuntalar tales iniciativas.

## 1.5 Escenario productivo

### 1.5.1 Sector Energía

Desde el punto de vista energético la República Bolivariana de Venezuela, posee las reservas de petróleo probadas más grandes del mundo, además de importantes reservas de gas y carbón, siendo uno de los principales productores de energía fósil a nivel mundial.

Con una tradición industrial de más de cien años en la explotación hidrocarburífera, cuenta con una de las empresas petroleras más importantes del mundo, Petróleos de Venezuela, S.A (Pdvsa), empresa propiedad del Estado venezolano, que es supervisada y controlada por el Ministerio del Poder Popular de Petróleo, como ente rector en materia de política petrolera nacional.

El negocio de refinación de Pdvsa está orientado hacia la expansión y mejoramiento de sus operaciones de refinación en la República Bolivariana de Venezuela, el Caribe, Centroamérica, Suramérica, y la diversificación de mercado en Asia y Europa, con la finalidad de aumentar la manufactura de productos refinados de alto valor comercial. En los últimos años, Pdvsa ha invertido en su sistema de refinación nacional e internacional con el objetivo de aumentar su capacidad y complejidad, así como adecuar sus instalaciones, de manera

que permitan mantener los estándares de calidad exigidos a nivel mundial. Igualmente, viene ejecutando proyectos de conversión profunda de sus refinerías en la República, lo cual le permitirá mejorar el rendimiento de productos de alto valor y, en consecuencia, fortalecer su portafolio de productos de exportación. Realiza actividades de refinación, tanto en la República Bolivariana de Venezuela, donde cuenta con seis refinerías: Amuay, Bajo Grande, Cardón, El Palito, Puerto La Cruz y San Roque, ubicadas en diferentes regiones del país, como en el Caribe, Estados Unidos y Europa.

En cuanto a energía eléctrica, el país ocupa el quinto lugar del mundo en disponibilidad de recursos hídricos superficiales, por lo que cuenta con un enorme potencial de producción de energía hidroeléctrica. El 65% aproximadamente, de la energía eléctrica en el país es generada por el aprovechamiento de caídas de agua. Existen 96 embalses en Venezuela, que almacenan cerca de 157 km<sup>3</sup> de agua. La cuenca del río Caroní, ubicada al sur del país, es la principal generadora de electricidad, produciendo actualmente 24.229 MW, lo que representa el 75% del potencial total del país. Este potencial es aprovechado a través de las centrales hidroeléctricas: Simón Bolívar (Guri), Francisco de Miranda (Caruachi), Antonio José de Sucre (Macagua I, II y III) y Manuel Piar (Tocoma). Además, para cubrir las necesidades de la región andina, se cuenta con el Complejo Hidroeléctrico Uribante Caparo, constituido por las centrales hidroeléctricas Leonardo Ruiz Pineda (300 MW) y Fabricio Ojeda (560 MW), e igualmente, las centrales hidroeléctricas: José Antonio Páez (240 MW), Masparro (25 MW) y Peña Larga (80 MW).

El país, igualmente posee un potencial de aprovechamiento de otras fuentes generadoras de energías renovables y complementarias, como la eólica, solar, biomasa y geotérmica, siendo las fuentes solar y eólica, recientemente incorporadas a la matriz de generación eléctrica como fuentes alternas.

La energía eléctrica del país es gestionada a través de la Corporación Eléctrica Nacional (Corpoelec), adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica.

Las plantas de generación de energía eléctrica que pertenecen al sistema eléctrico nacional, corresponden a un total de 131 plantas, se encuentren conectadas o no a los sistemas de transmisión y distribución (Sistema Interconectado Nacional). El parque de generación responsable de la producción de energía eléctrica registró para finales de 2014, una capacidad instalada de generación igual a 30.467,25 MW, de los cuales 14.879,00 MW son hidráulicos, 15.477,22 MW son térmicos y 50,20 MW son eólicos; mientras que las no interconectadas para atención a las zonas aisladas, corresponden a 3.388 sistemas de fuentes alternas de energía, ocho térmicas aisladas, seis micro centrales hidroeléctricas, para un total de 60,82 MW instalados (MPPEE, 2014).

Referente, al sistema infraestructura de transmisión de energía, se totalizan a nivel nacional 30.374 km de líneas, 447 subestaciones, 1.116 transformadores y 85.723 MVA de capacidad de transformación instalada; en cuanto al sistema de distribución de energía, el país posee un total de 142.851 km de redes, 438 subestaciones, con un total de capacidad de transformación instalada de 5.765 MVA (MPPEE, 2014).

## 1.5.2 Sector Industria

La República Bolivariana de Venezuela es un país en pleno desarrollo industrial, con una economía basada primordialmente en la extracción y refinación del petróleo y otros minerales, así como múltiples actividades agropecuarias e industriales.

La situación actual de la industrialización en Venezuela, se caracteriza por los diversos tipos de industrias que se concentran en las ciudades de la región capital y central del país, así como en los estados Zulia, Lara y Bolívar. Más recientemente, se ha venido afianzando la localización de industrias en las regiones centro-occidental y en los Andes.

El desenvolvimiento del desarrollo industrial se ha acelerado en gran magnitud teniendo en cuenta los principales productos de la industria venezolana, tales como petróleo refinado y sus productos derivados, acero, hierro, aluminio, fertilizantes, cemento, neumáticos, vehículos de motor, industria eléctrica y electrónica, alimentos procesados, bebidas, manufactura, así como productos forestales.

Una parte significativa de las industrias básicas pertenecen al sector público: Petróleos de Venezuela S.A (Pdvs), Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (Cantv), Telecomunicaciones Movilnet, S.A (Movilnet), Siderúrgica del Orinoco Alfredo Maneiro, C.A. (Sidor), Aluminio del Caroní, S.A (Alcasa), Industria Venezolana Endógena de Papel (Invepal), industrias cementeras e industrias productoras de vidrio.

El papel del Estado como ente regulador en la industrialización del país es muy importante. Entre los entes encargados de la regulación, formulación y seguimiento de políticas, planificación y realización de las actividades en materia de industrias, se cuenta con el Ministerio de Industrias Básicas, Estratégicas y Socialistas. Por otra parte, el encargado de formular, regular y ejecutar políticas, planes y proyectos orientados a rescatar, ampliar, modernizar, reconvertir y desarrollar la industria venezolana de bienes de capital y de bienes intermedios es el Ministerio del Poder Popular para el Comercio.

## 1.5.3 Sector Transporte

Venezuela cuenta con una red de autopistas y carreteras de más de 96.000 km, que cubren la mayor parte del territorio nacional. Es una de las redes más desarrolladas de América Latina. La densidad de la vialidad es más alta en la región centro-norte del país, donde se concentra la mayoría de la población.

Actualmente, las actividades de transporte están bajo la competencia del Ministerio del Poder Popular para Transporte Terrestre y Obras Públicas, institución orientada a la optimización del servicio de transporte terrestre, aéreo, acuático, infraestructura vial y sus servicios conexos. Una herramienta fundamental para alcanzar este objetivo fue la creación, en el año 2014, de la Misión Transporte, que ha alcanzado numerosos logros.

El país cuenta con sistemas urbanos de transporte masivo, creados o significativamente extendidos en los últimos años, que incluye al Metro de Caracas, Metro de Maracaibo, Metro de Valencia, Metro de Los Teques y metrocables en varias zonas de difícil acceso) y sistemas de buses con vías de uso exclusivo (Trolebús Mérida, BusCaracas, TransMaracay, TransBarca, TransCarabobo, TransFalcón y TransAnzoátegui).

En cuanto a transporte acuático, Venezuela posee una serie de puertos en el mar Caribe entre los cuales destacan Amuay, Bajo Grande, El Tablazo, La Guaira, La Salina,

Maracaibo, Puerto Cabello, Puerto La Cruz, Puerto Sucre, Guanta, Punta Cardón y Punta de Piedras. Además, existen puertos fluviales de importancia como Puerto Ordaz, Palua y Matanzas, ubicados en el río Orinoco.

Cuenta también con 127 aeropuertos con pistas pavimentadas, quince de ellos con pistas mayores de 2.500 metros. Entre ellos destacan los aeropuertos internacionales de Maiquetía, Valencia, Punto Fijo, Porlamar, Maracaibo, Barcelona, Barquisimeto, San Cristóbal, Ciudad Guayana, Maturín, Cumaná y San Antonio del Táchira.

En cuanto a ferrocarriles Venezuela tiene 447 km de vías ferroviarias en expansión.

#### 1.5.4 Sector Agricultura

Dentro del proceso de modernización de la agricultura, se generaron grandes diferencias sociales cuyo factor determinante está asociado a la orientación, el destino de la producción, las cadenas de comercialización y distribución y la estructura financiera del mercado interno. Los cambios recientes se han fundamentado en la relación local y regional del componente social, económico y espacial, y las características físico-naturales y ecológicas, de las diversas regiones del país.

En el informe presentado por la República Bolivariana de Venezuela ante la Cumbre Mundial sobre la Alimentación en el año 2008, se manifiesta:

La nueva orientación del Estado, la agricultura y el desarrollo rural adquirieron una nueva condición a partir de normas constitucionales que establecen la garantía de la seguridad alimentaria, declarando la producción de alimentos de interés nacional y privilegiando la producción agropecuaria interna, con base en una agricultura sustentable y el desarrollo rural integral. Adicionalmente, la norma constitucional establece el latifundio como contrario al interés social y, por otra parte, tiene el mandato de promover y proteger las cooperativas y microempresas.

En la República Bolivariana de Venezuela, el uso de las tierras agrícolas, se rige por la ley de tierras y desarrollo agrario, la cual sigue como principios fundamentales el desarrollo rural integral y sustentable, la eliminación del latifundio y la recuperación de tierras ociosas, así como la soberanía y seguridad agroalimentaria.

El régimen de tenencia de la tierra venezolano reconoce las siguientes categorías:

- Tierras propiedad de la República
- Tierras baldías
- Tierras adscritas al Instituto Nacional de Tierras
- Tierras baldías bajo jurisdicción de los estados y los municipios
- Tierras privadas

Según el informe presentado en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación en el año 2008, en el territorio venezolano se han cuantificado 11.360.000 ha y 14.716.000 ha, que suman un total de 26.076.000 ha.

La distribución espacial de la actividad agrícola permite identificar diez sistemas agrícolas claramente diferenciados:

- Plantación
- Cultivos mecanizados de ciclo corto

- Fruticultura comercial
- Horticultura comercial
- Agriculturas de subsistencia y semi-comercial
- Ganadería extensiva
- Ganadería semi-intensiva
- Ganadería intensiva
- Cría intensiva de ganadería menor: aves y cerdos
- Complejos agrícolas

El país por sus condiciones climáticas, hídricas, de suelo, radiación solar, así como del poder popular organizado en el medio rural presenta gran potencial de desarrollo en agricultura.

### 1.5.5 Sector Forestal

El patrimonio forestal del país abarca la totalidad de los ecosistemas y recursos forestales comprendidos en el territorio nacional, incluidos los bosques naturales, plantaciones forestales, árboles fuera del bosque, así como también las tierras forestales y las formas de vegetación no arbórea asociadas o no al bosque.

Gran parte de la superficie de Venezuela está cubierta por una enorme variedad de bosques tropicales, mosaicos muy complejos y biodiversos, que varían desde bosques de apenas unos pocos metros de altura y con un solo estrato, hasta bosques de gran tamaño, pluriestratificados, de entre 40-50 m o más de altura; también se encuentran bosques dominados prácticamente por una sola especie (coetáneos), al lado de bosques con 150 a 200 especies arbóreas por hectárea (heteroetáneos). Los bosques en Venezuela suelen crecer en todos los ambientes terrestres e inundables de las tierras bajas, medias y altas, hasta una elevación aproximada de 3.000 msnm., en la región de los Andes (la gran mayoría entre los 0 msnm. y 2.500 msnm., es decir las zonas macrotérmicas y mesotérmicas del país). Aún por encima de este límite general de árboles, existe otro tipo de bosque, el chiribital, que forma comunidades arbóreas muy aisladas y reducidas en superficie y alcanzan hasta los 3800 msnm. /4.200 msnm.

Entre las principales formaciones boscosas de Venezuela tenemos: bosques húmedos, bosques secos, bosques nublados, bosques ribereños o de galerías, bosques de manglar y bosques de palmas.

En el año 2014, el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, hoy Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas, publica el mapa de cobertura vegetal de Venezuela, a escala 1:2.000.000 (ver Figura 1.1), presentando la cartografía actualizada de la cobertura vegetal del país, en 75 cartas a escala 1:250 000.

Una buena proporción de este patrimonio forestal venezolano se encuentra bajo la figura de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE), que representan el 74,07% de la superficie total del país, donde las funciones de protección y conservación de la diversidad biológica asignadas a los bosques representan el 37,26%; la función de la producción forestal bajo planes de manejo representa el 17,7% y el restante 19,11% está dado por la función de uso múltiple del bosque. Esta condición de protección incluye al país entre las diez naciones con mayor extensión de bosques designados para la protección del suelo y el agua (FAO, 2016).



Figura 1.1 Mapa de cobertura vegetal de Venezuela.

Fuente: Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, 2014.

La deforestación en Venezuela, para la década 1990-2000 se situó en 288.000 ha/año y para la siguiente década 2000-2010 se ubicó en 164.600 ha/año, disminuyendo la pérdida de cobertura de bosques en un 42.9% (MPPA, 2010).

Las plantaciones forestales con fines comerciales han sido desarrolladas principalmente por el sector público con una participación del 72,7%; solo el 27,24 corresponde al sector privado. Para el año 2013, la superficie forestal plantada alcanzó 557.000 ha (Estadísticas forestales, 2009-2013. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente).

En el marco de la nueva política forestal nacional y la ley de bosques (2013) vigente, la orientación del aprovechamiento del patrimonio forestal nacional reviste cambios sustantivos en cuanto al manejo y el modelo de desarrollo forestal a seguir. Actualmente, el sector Forestal constituye uno de los motores de desarrollo de la Agenda Económica Bolivariana para fortalecer el modelo productivo ecosocialista.

### 1.5.6 Sector Recursos Pesqueros Marinos

La pesca en Venezuela es una actividad económica que ha venido registrando un progresivo crecimiento convirtiéndose en un renglón de apreciable importancia en la economía de muchas regiones del país. Es una actividad muy antigua aunque el verdadero auge de la industria pesquera se inicia alrededor de la década de los cincuenta. A partir de entonces se incorporan barcos modernos, con nuevas tecnologías de captura y se instalan plantas procesadoras que agregan valor a la materia prima, ampliando el mercado de consumo de los productos pesqueros tanto a nivel nacional como internacional, la pesquería costera es el componente más grande con más de 14.000 buques registrados que operan dentro del “mar territorial”.

El total de los desembarques registrados de las pesquerías venezolanas muestran un aumento casi continuo de alrededor de 46.000 toneladas en 1956; aproximadamente 513.000 toneladas en 2004, la captura total estimada (desembarques y descartes) también alcanzó un máximo en 2004 de aproximadamente 686.000 toneladas, hacia el 2010 ha fluctuado ubicándose en 167.000 toneladas. En nuestro país la pesca artesanal juega un papel de primer orden en la producción de productos pesqueros tanto frescos como procesados. Se estima que más del 70% de la producción pesquera nacional marítima se desembarca en la región nororiental del país, especialmente en los estados Sucre y Nueva Esparta. Siendo la sardina *Sardinella aurita* uno de los recursos pesqueros de mayor importancia económica, seguido por los atunes de la familia *Scombridae* (Mendoza, 2015).

Las actividades pesqueras en Venezuela, están reguladas por la ley de pesca y acuicultura, reformada según decreto N° 1.408 del 13 de noviembre de 2014, publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 6.150, del 18 de noviembre del año 2014. Este importante marco legal prohibió la pesca de arrastre en el país, lo que permitió la recuperación del potencial ictícola y la consolidación de la flota pesquera artesanal, incidiendo en la mejora de las condiciones de vida de los pescadores. El ente rector en la materia, es el Ministerio del Poder Popular para Acuicultura y Pesca, recientemente creado (2016), en el marco de las acciones para enrumbar la economía productiva venezolana.

### 1.5.7 Sector Turismo

En Venezuela, al igual que en el resto de América Latina, existe una clara relación entre el desarrollo turístico y el desarrollo económico, al considerarse una importante fuente de generación de divisas y de empleo. Es una de las actividades económicas más afectadas por la globalización, en cuanto al acceso a la información y por ende a los mercados, lo que incide en los potenciales turistas e impone estándares de calidad, respuestas oportunas y condiciones de seguridad. Venezuela ha considerado entre sus planes económicos, la actividad turística como prioridad, incluyendo el turismo nacional e internacional, como uno de los quince motores de desarrollo de la Agenda Económica Bolivariana.

Nuestro país cuenta con ventajas competitivas y comparativas que hacen el sector muy prometedor; entre sus potencialidades naturales, algunas únicas en el mundo, se pueden mencionar, extensiones de costa en el mar Caribe, importantes montañas andinas que han permitido la construcción del teleférico más largo y alto del mundo, bosques tropicales amazónicos, extensas llanuras habitadas por diversidad de fauna exótica, los famosos tepuyes que constituyen las formaciones rocosas más elevadas y antiguas del mundo, y el salto *Kerepakupai-Vená* (Salto Ángel), la caída de agua más alta del mundo, entre otros; los cuales han permitido desarrollar destinos turísticos de larga tradición. Venezuela ha asumido el reto de aprovechar las oportunidades centradas en sus bellezas naturales, en la diversidad geográfica que le brinda la plataforma para el desarrollo del turismo de aventura, turismo rural, el turismo ecológico, el agroturismo y el turismo científico, poniendo a disposición campañas de difusión, a nivel nacional e internacional, para la promoción turística del país.

Actualmente, Venezuela cuenta con un entorno favorable para la inversión en este sector. Se ha desarrollado un marco legal e institucional que promueve, regula y orienta la actividad turística, empleando como instrumento principal la ley orgánica del turismo (LOT), promulgada en el 2005 y reformada en julio 2008. Desde el punto de vista gubernamental también se han generado condiciones para incentivar la inversión. Estos incentivos de promoción y apoyo, han hecho que el turismo como sector económico, sea visto con mayor fuerza como una actividad que ofrece oportunidades para desarrollar proyectos e iniciativas en Venezuela.

### 1.6 Escenario jurídico

Desde el punto de vista del proyecto político nacional, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela establece una nueva visión en materia de ambiente al considerarlo como sujeto de derecho e incluirlo en el ámbito de los derechos ciudadanos como derechos ambientales, los cuales se rigen bajo los principios del derecho a un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado, la ordenación del territorio con base en el desarrollo sustentable y la diversidad biológica y cultural del país, y la evaluación de los impactos ambientales como medida preventiva, para cualquier afectación del territorio (Título III, capítulo IX de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela).

## Capítulo 1. Circunstancias nacionales

**Artículo 127:** Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bióticos regulará la materia. Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

**Artículo 128:** El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la formación, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para ese ordenamiento.

**Artículo 129:** todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudio de impacto ambiental y sociocultural. El Estado impedirá la entrada al país de desechos tóxicos y peligrosos, así como la fabricación y uso de armas nucleares, químicas y biológicas. Una ley especial regulará el uso, manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias tóxicas y peligrosas. En los contratos que la República celebre con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, o en los permisos que se otorguen, que afecten los recursos naturales, se considerará incluida aun cuando no estuviere expresa, la obligación de conservar el equilibrio ecológico, de permitir el acceso a la tecnología y la transferencia de la misma en condiciones mutuamente convenidas y de restablecer el ambiente a su estado natural si éste resultare alterado, en los términos que fije la ley.

### 1.6.1 Leyes que regulan los ecosistemas y recursos naturales

A partir del proceso constituyente del año 1999, que tuvo como colofón la refundación de la República y la nueva Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, se abrió una nueva fase constituyente relativa a la creación de un nuevo marco jurídico. En materia legislativa, destaca un conjunto de leyes que sin duda muestran una clara respuesta frente a los impactos del cambio climático (ver Tabla 1.4).

Tabla 1.4 Leyes que regulan los ecosistemas y recursos naturales

LEYES	FECHA DE PROMULGACIÓN
<i>Ley de conservación y saneamiento de playas</i>	Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 36.976, de fecha 20 de junio de 2000
<i>Ley orgánica de los espacios acuáticos e insulares</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.290, de fecha 25 de septiembre de 2001
<i>Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.554 Extraordinaria, de fecha 13 de noviembre de 2001
<i>Ley de zonas costeras</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.349, de fecha 19 de diciembre de 2001
<i>Ley orgánica de seguridad de la nación</i>	Gaceta Oficial N° 37.594 de fecha, 18 de diciembre de 2002
<i>Ley orgánica de pueblos y comunidades indígenas</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.344, de fecha 27 de diciembre de 2005
<i>Ley orgánica del ambiente</i>	Gaceta Oficial de la República de Bolivariana de Venezuela N° 5.833 Extraordinaria, de fecha 22 de diciembre de 2006
<i>Ley de meteorología e hidrología nacional</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.833, de fecha 22 de diciembre de 2006

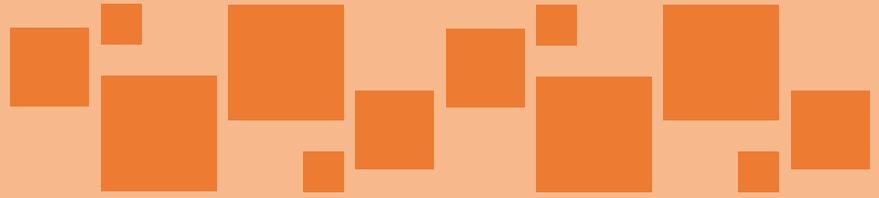
LEYES	FECHA DE PROMULGACIÓN
<i>Ley de aguas</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 38.595, de fecha 2 de enero de 2007
<i>Ley de pesca y acuicultura</i> <i>Reforma parcial</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 5.877, de fecha 14 de marzo de 2008 Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 6.150 Extraordinaria, de fecha 18 de noviembre de 2014
<i>Ley para la gestión de la diversidad biológica</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 39.070, de fecha 1 de diciembre de 2008
<i>Ley para la gestión integral de riesgos naturales y socio-tecnológicos</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 39.095, de fecha 9 de enero de 2009
<i>Ley de gestión integral de la basura</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 6.017, de fecha 30 de diciembre de 2010
<i>Ley penal del ambiente</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 39.913, de fecha 2 de mayo de 2012
<i>Ley de bosques</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 40.222, de fecha 6 de agosto de 2013
<i>Ley de la calidad del agua y del aire</i>	Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 6.207 Extraordinaria, de fecha 28 de diciembre de 2015

### 1.6.2 Tratados y convenios internacionales

- *Ley Aprobatoria de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.* Gaceta Oficial de la República de Venezuela Nº 4.825 Extraordinaria, de fecha 27 de diciembre de 1994.
- *Ley Aprobatoria de la Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación.* Gaceta Oficial de la República de Venezuela Nº 5.239 Extraordinaria, de fecha 23 de junio de 1998.
- *Ley Aprobatoria del Convenio sobre la Diversidad Biológica.* Gaceta Oficial de la República de Venezuela Nº 4.780 Extraordinaria, de fecha 12 de septiembre de 1994.
- *Ley Aprobatoria de la Enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono.* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 38.455, de fecha 9 de junio de 2006.
- *Ley Aprobatoria del Acuerdo entre los Estados Miembros y los Estados Asociados de la Asociación de Estados del Caribe para la Cooperación Regional en Materia de Desastres Naturales.* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 37.352, de fecha 26 de diciembre de 2001.
- *Ley Aprobatoria del Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional.* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 5.746, de fecha 22 de diciembre de 2004.
- *Ley Aprobatoria de la enmienda del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Extraordinaria Nº 6.186, de fecha 22 de julio 2003.

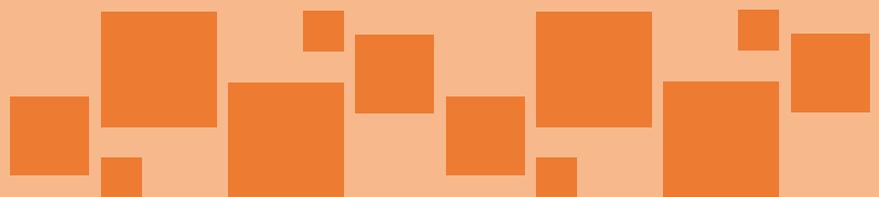
- *Ley Aprobatoria del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica.* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.355, de fecha 2 de enero de 2002.
- *Ley Aprobatoria del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares.* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.567 Extraordinaria, de fecha 28 de diciembre de 2001.
- *Ley Aprobatoria del Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y El Caribe.* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.306, de fecha 18 de octubre de 2001.
- *Ley Aprobatoria del Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines.* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.507, de fecha 13 de diciembre de 2000.
- *Ley Aprobatoria del Acuerdo entre la República de Venezuela y el Gobierno de Surinam sobre Cooperación en materia de Conservación y Explotación de Recursos Hidrobiológicos.* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.506 Extraordinaria, de fecha 13 de diciembre de 2000.





## CAPÍTULO 2

# INVENTARIO DE GASES EFECTO INVERNADERO DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA





En cumplimiento con lo establecido por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en sus artículos 4 y 12, las Partes (países miembros de la CMNUCC), deben informar y publicar un inventario nacional de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por sumideros de todos los gases de efecto invernadero (GEI) no controlados por el protocolo de Montreal, en la medida y grado de alcance que lo permitan sus posibilidades.

La República Bolivariana de Venezuela realizó su primer inventario de gases efecto invernadero (INGEI) en el año 2005, usando como año base de inventario el año 1999. En cumplimiento con las decisiones 17/CP.8 y 13/CP.9 de la CMNUCC, y como parte de la Segunda Comunicación Nacional, la República Bolivariana de Venezuela presenta en este documento el inventario de emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por sumideros de gases efecto invernadero para el año 2010, en los sectores de Energía, Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP), Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (ASOUT) y Desechos, así como el análisis de las actividades generadoras de GEI, el análisis de incertidumbres y de categorías clave.

## 2.1 Metodología

El trabajo se inició con un taller introductorio con la participación de todos los participantes en la Segunda Comunicación Nacional. En el mismo se realizaron mesas de trabajo específicas, incluyendo una mesa para el INGEI en la cual se acordó un plan de trabajo, lineamientos generales, metodologías y el año base del inventario. Así mismo, se intercambiaron información acerca de las fuentes de datos y accesibilidad a los mismos. A partir de ese momento se mantuvo comunicación fluida mediante vías virtuales, se organizaron reuniones generales y por sector, y un taller final con la participación de expertos internacionales.

El INGEI se realizó siguiendo la metodología recomendada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) en las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC 2006). Adicionalmente fueron consultadas:

- Directrices del IPCC en su versión revisada del año 1996 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC 1997).
- Directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las Partes no incluidas en el Anexo I (Decisión 17/CP.8).
- Informando sobre cambio climático, manual del usuario para las directrices sobre comunicaciones nacionales de las Partes no-Anexo I de la CMNUCC (CMNUCC 2004).

- Orientación sobre buenas prácticas en el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura para la preparación de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero con arreglo a la Convención (Decisión 13/CP.9).
- Orientación de buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC 2000).
- Orientación de buenas prácticas para Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (IPCC 2005).

Considerando la disponibilidad de los datos, se realizó el inventario de los GEI directos de primera categoría: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Cuando fue posible se realizó el inventario de los GEI indirectos: monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx). Los cálculos fueron realizados en hojas de cálculo. Adicionalmente se realizaron las estimaciones de emisión y absorción a partir de los datos de actividad usando el software para inventarios propuesto por el IPCC (versión 2.18), y se verificaron las estimaciones con las realizadas previamente en hojas de cálculo. Es de hacer notar que aun siguiendo la metodología propuesta por el IPCC, algunos valores de conversión propuestos por defecto fueron modificados con el fin de lograr un estimado acorde con la información disponible.

### 2.1.1 Niveles y factores de emisión

El nivel del INGEI se refiere al grado de complejidad metodológica para la estimación de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero. El nivel 1 se refiere al grado menos complejo, donde se utilizan datos de actividad nacional y factores de emisión por defecto de aplicación general, en ocasiones global o regional, usando el modelo de estimación que resulta de multiplicar la actividad por su factor de emisión. En contraste, el nivel de mayor complejidad es el nivel 3, donde además de factores de emisión característicos de las actividades nacionales, se recomienda el uso de modelos de estimación más complejos y adaptados a las características particulares de las actividades de país. La República Bolivariana de Venezuela realizó el esfuerzo de trabajar en los niveles 1 y 2 cuando la información así lo permitió, aunque la gran mayoría de las estimaciones fueron de nivel 1. Los factores de emisión usados fueron los propuestos por defecto por el IPCC, y se seleccionaron según el siguiente orden de prioridad: valores por defecto incluidos en el software del IPCC para inventarios, las directrices del IPCC 2006, la base de datos de factores de emisión (IPCC EFDB ver. 2.6), o las directrices del IPCC 1996.

### 2.1.2 Calidad del inventario

La información base de actividades y factores de emisión, así como otros datos estadísticos relevantes se encuentran disponibles en publicaciones de los entes participantes del inventario, otras fuentes públicas de información nacional, o en fuentes públicas de información de naturaleza multilateral regional o global reconocidas. Así mismo, en aras de preservar la exhaustividad del INGEI, se incluyeron todas las subcategorías que fue posible estimar con los datos disponibles al momento del inventario, teniendo especial consideración sobre aquellas categorías claves resultantes del inventario de la Primera Comunicación

Nacional y con información sobre todo el territorio nacional. El análisis de la tendencia se realizó mediante la comparación de los resultados del INGEI 1999 y el presente INGEI, junto a una discusión de las posibles razones de los cambios encontrados, lo que sirvió además como verificación de la coherencia. De igual manera se prestó especial atención sobre las categorías principales de los inventarios de otros países y el inventario global, con énfasis en la región de Latinoamérica y América del Sur. La evaluación de la exactitud formó parte integral del proceso de garantía y control de calidad (GC/CC, ver sección Garantía y Control de Calidad).

### 2.1.3 Fuentes de información para el INGEI

Las fuentes de información utilizadas en el INGEI se listan en el anexo I. Dicha lista contiene las fuentes de los datos de actividad utilizados en la estimación de las emisiones nacionales, como también las fuentes de información estadística usada para GC/CC durante el desarrollo del inventario.

### 2.1.4 Incertidumbre

Como parte de las buenas prácticas, la evaluación de la incertidumbre persigue estimar la calidad y confiabilidad de los datos. El análisis de la incertidumbre caracteriza el rango y probabilidad de los estimados de emisión y absorción de GEI, lo que al mismo tiempo permite, junto al análisis de categorías clave, la orientación del esfuerzo para la mejora de los inventarios futuros. La estimación de incertidumbre en este inventario siguió las recomendaciones de las directrices del IPCC 2006. En su gran mayoría, la incertidumbre de cada actividad fue estimada mediante juicio de experto, mientras que los estimados de incertidumbre de los factores de emisión fueron tomados de los valores por defecto que se encuentran en el software IPCC para inventarios (versión 2.18), o en su defecto de la base de datos de factores de emisión (IPCC EFDB versión 2.6). La incertidumbre para cada actividad dentro de cada sector fue consultada al grupo de expertos encargados de dicho sector y actividad. Se acordó una escala general cualitativa, en donde cada nivel correspondía a un intervalo cuantitativo de incertidumbre. Los expertos acordaron el nivel cualitativo y luego asignaron valor cuantitativo dentro de ese nivel.

### 2.1.5 Garantía y Control de Calidad (GC/CC)

En la elaboración de este informe se implementaron procedimientos generales para asegurar, garantizar y controlar la calidad durante el desarrollo del INGEI, con el fin de mejorar la transparencia, consistencia, comparabilidad, exhaustividad y exactitud de los estimados de emisión y absorción de GEI. En términos generales y siguiendo los lineamientos del IPCC se verificó lo siguiente:

- Consistencia y documentación de los supuestos, hipótesis y criterios de las estimaciones.
- Errores de transcripción de los datos de actividad, factores de conversión, parámetros y valores de referencia, incluyendo los indicados por defecto.
- Errores de cálculo.

- Uso adecuado y pertinente de factores de conversión y emisión.
- Consistencia de los datos, especialmente en las etapas de integración de los subsectores y sectores a la base de datos general del INGEI.

En específico, tanto en el examen de los datos de actividad, como en los cálculos de emisión y absorción, la GC/CC consistió en:

- Verificación de la consistencia en validación cruzada con otras informaciones estadísticas (e.g. población, número de vehículos, indicadores económicos).
- Verificación de los cálculos de emisión/absorción por más de una persona y en las diferentes etapas del INGEI.
- Verificación del orden de magnitud.
- Evaluación de la consistencia de los datos de actividad en el contexto histórico de la actividad cuando se disponía de una serie histórica de datos.

Adicionalmente se realizó el análisis de tendencia usando como referencia los estimados del INGEI del año 1999, verificando la coherencia y exhaustividad de los estimados, de tal manera de explorar explicaciones razonables de las variaciones encontradas (e.g. cambios en los supuestos e hipótesis, metodología de cálculo, cambio en los factores de emisión o cambios en la actividad).

## 2.1.6 Potenciales de calentamiento

Siguiendo las directrices de la CMNUCC en su decisión 17/CP.8, en este informe se utilizan los potenciales de calentamiento global (PCG), que ha proporcionado el IPCC en su Segundo Informe de Evaluación (1995), basados en los efectos de los GEI en un horizonte temporal de 100 años.

## 2.2 Resultados

### 2.2.1 Síntesis del inventario de emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por sumideros

#### Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero directo

Las emisiones netas de GEI del año 2010 ascendieron a un total de 124.979 Gg de CO<sub>2</sub>, 5.011 Gg de metano y 43 Gg de óxido nitroso (52%, 43% y 5% respectivamente, si se estiman como CO<sub>2</sub>eq) (Tabla 2.1). Esto equivale a un total de 243.380 Gg de CO<sub>2</sub>eq emitidos por el país en el año 2010.

El 84% de las emisiones netas totales se generaron en el sector de Energía, seguido del sector PIUP con un aporte del 12%, mientras que la participación de los sectores de ASOUT y Desechos fue de 2% cada uno (Figura 2.1).

La mayor cantidad de los gases en forma de CO<sub>2</sub> y metano fue generada por el sector Energía, con un 68% del CO<sub>2</sub> y 71% del metano. El sector PIUP contribuyó con un 16% a la emisión de CO<sub>2</sub>, mientras que su contribución a la emisión de metano fue poco significativa en relación a los otros sectores. ASOUT representó una absorción neta

Tabla 2.1 Emisiones de GEI del año 2010 según tipo de gas y sector.

Código IPCC	Categoría	Emisiones netas (Gg)			Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
	<b>Total nacional de emisiones y absorciones</b>	124.979	5.011	43	105.223	13.179	243.380
1	<b>Energía</b>	127.628	3.530	5	74.129	1.642	203.399
2	<b>Procesos industriales y uso de productos (PIUP)</b>	26.902	1	0	19	0	26.921
3	<b>Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (ASOUT)</b>	-29.725	1.222	35	25.655	10.734	6.664
4	<b>Desechos</b>	173	258	3	5.419	803	6.395
	<b>Transporte internacional</b>	4.800	0	0	8	40	4.848
1.A.3.a.i	<b>Internacional aéreo</b>	888	0	0	0	8	896
1.A.3.d.i	<b>Internacional marítimo</b>	3.913	0	0	8	32	3.952
1.A.5.c	<b>Operaciones multilaterales</b>	0	0	0	0	0	0

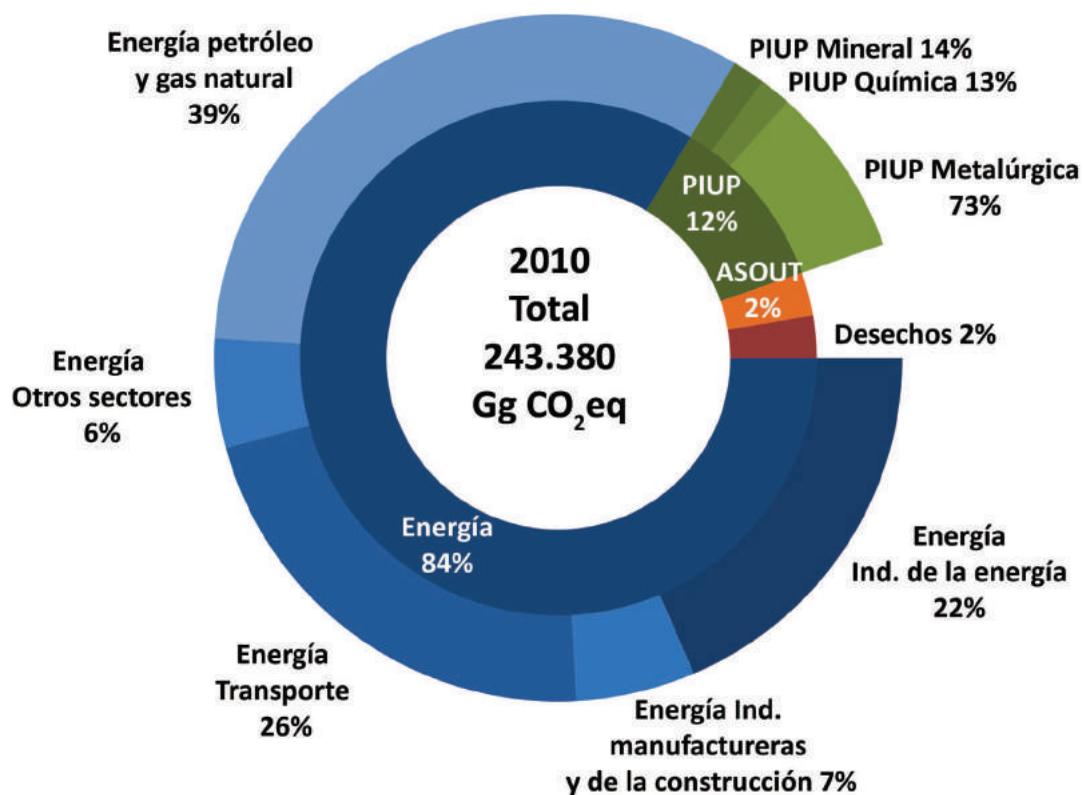


Figura 2.1 Emisiones netas totales de la República Bolivariana de Venezuela por sector.

de CO<sub>2</sub>, aunque fue el sector más importante en la emisión de metano luego del sector de Energía, con una generación de 24% del metano total generado. La generación de CO<sub>2</sub> del sector Desechos fue poco significativa en comparación con los otros sectores, mientras que la generación de metano en este sector fue de 5%. Los gases nitrogenados de efecto invernadero directos fueron generados en un 81% por el sector de ASOUT, seguido del sector Energía con un valor cercano al 13%, luego el sector Desechos con un 6%, y una cantidad relativamente insignificante por parte del sector PIUP. De esta manera, el sector Energía emite principalmente GEI en forma de CO<sub>2</sub>, aunque las emisiones de metano (en CO<sub>2</sub>eq) en este sector no dejan de ser importantes, superando la mitad del CO<sub>2</sub> emitido por el mismo sector. El sector PIUP genera principalmente emisiones de CO<sub>2</sub>. El sector ASOUT, muy cercano al equilibrio emisión-absorción, absorbe en forma de CO<sub>2</sub> un poco más del CO<sub>2</sub>eq emitido en forma de metano, mientras mantiene una importante emisión de óxido nitroso. Por su parte el sector de Desechos emite GEI principalmente en forma de metano.

### Otros gases

La fuente principal de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) fue el sector Energía, mientras que para el monóxido de carbono (CO), el sector de Energía fue ligeramente superado por los gases provenientes de la quema de biomasa durante incendios forestales, quema de sabanas y quema de tierras agrícolas del sector ASOUT (Tabla 2.2).

### Incertidumbre

La evaluación de la incertidumbre arrojó en términos generales un rango de incertidumbre entre el 5% y 50% dependiendo del sector y la actividad. Los sectores de mayor incertidumbre fueron PIUP y ASOUT, mientras que el de menor incertidumbre fue el sector Energía, lo cual es consistente con la tendencia de la incertidumbre de los inventarios globales (IPCC 2014). Debido a las proporciones de aporte de los diferentes sectores al INGEI (Energía 84% mientras que ASOUT 2%), la incertidumbre total estimada resultó entre 10% y 15%.

Tabla 2.2 Emisiones de otros gases del año 2010.

Código IPCC	Categoría	Emisiones netas (Gg)	
		NO <sub>x</sub>	CO
	Total nacional de emisiones y absorciones	943	9.792
1	Energía	839	4.640
2	Procesos industriales y uso de productos (PIUP)	NE	NE
3	Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (ASOUT)	103	5.152
4	Desechos	NE	NE

### Categorías claves

Las categorías clave son aquellas que tienen una fuerte influencia en el sistema de INGEI y se consideran aquellas categorías de fuentes o sumideros que componen hasta

el 95% de las emisiones y absorciones del INGEI (Método 1, directrices IPCC 2006). El análisis de categorías clave indicó que el 95% del INGEI para la República Bolivariana de Venezuela está compuesto por 16 categorías claves o principales (Tabla 2.3). La mitad de estas categorías pertenece al sector Energía, de las cuales la más importante se refiere al sector de producción petrolera. Cinco categorías pertenecen al sector ASOUT, dos al sector PIUP y solo una al sector Desechos. Cerca del 75% del INGEI se encuentra compartido en 6 categorías de dos sectores, el sector Energía y ASOUT. Así, más del 50% del balance entre emisión y absorción se encuentra en tierras convertidas a cultivos, emisiones fugitivas por venteo de gas natural y la conservación de bosques naturales y plantaciones, indicando una compensación importante de las emisiones fugitivas por el manejo de bosques.

Tabla 2.3 Categorías clave del INGEI 2010.

Categoría IPCC	Sector	Fuente/Sumidero	GEI	Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Aporte al INGEI (%)	Total acumulado (%)
3.B.1.a	ASOUT	Bosque que permanece como Bosque	CO <sub>2</sub>	-89.977	21,3	21,3
1.B.2.a	Energía	Emisión fugitiva producción de petróleo (venteo de gas)	CH <sub>4</sub>	73.683	17,4	38,7
3.B.2.b	ASOUT	Tierra convertida en cultivo	CO <sub>2</sub>	59.738	14,1	52,8
1.A.3.b	Energía	Transporte terrestre	CO <sub>2</sub>	46.855	11,1	63,8
1.A.1	Energía	Industria de la energía - Combustibles líquidos	CO <sub>2</sub>	22.982	5,4	69,3
1.A.1	Energía	Industria de la energía - Combustibles gaseosos	CO <sub>2</sub>	22.053	5,2	74,5
2.C.1	PIUP	Producción de hierro y acero	CO <sub>2</sub>	19.099	4,5	79,0
3.A.1	ASOUT	Fermentación entérica	CH <sub>4</sub>	17.853	4,2	83,2
1.A.2	Energía	Industrias de la manufactura y la construcción - Combustible gaseoso	CO <sub>2</sub>	12.080	2,9	86,1
1.A.4	Energía	Otros sectores - Combustible líquido	CO <sub>2</sub>	9.244	2,2	88,2
3.C.4	ASOUT	Emisiones directas de N <sub>2</sub> O en suelos manejados	N <sub>2</sub> O	7.072	1,7	89,9
3.C.1	ASOUT	Emisiones por quema de biomasa (Bosques, pastizales y cultivos)	CH <sub>4</sub>	6.618	1,6	91,5
1.B.2.a	Energía	Emisión fugitiva producción de petróleo (quema de gas)	CO <sub>2</sub>	5.623	1,3	92,8
4.A	Desechos	Disposición de desechos sólidos	CH <sub>4</sub>	4.467	1,1	93,9
2.A.1	PIUP	Producción de cemento	CO <sub>2</sub>	3.640	0,9	94,7
1.A.4	Energía	Otros sectores - Combustible gaseoso	CO <sub>2</sub>	3.225	0,8	95,5

## Análisis de tendencia

El INGEI 1999 y el INGEI 2010 han sido realizados bajo metodologías diferentes, que difieren en hipótesis, supuestos y criterios de información, sin que fuera posible el recálculo del INGEI 1999, haciendo difícil la comparación de los resultados obtenidos durante el INGEI 2010 con los informados en la Primera Comunicación Nacional. Sin embargo, y siguiendo la buena práctica de análisis de tendencia entre INGEI de distintos años, se realizó el traslado de la información del INGEI 2010 a la Tabla 1 indicada por las directrices de la decisión 17/CP.8 de la CMNUCC (Anexo II), con el fin de hacer comparables los resultados.

En síntesis la Tabla 2.4 muestra las diferencias entre los estimados del INGEI 2010 y el INGEI 1999 para cada sector. En general se observa un aumento de las absorciones y también de las emisiones. La emisión total neta aumentó un 37% en términos de CO<sub>2</sub>eq, lo que resulta consistente con un aumento en la población de cerca de 21% y un aumento de PIB de aproximadamente 50% en el período 1999-2010 (Curcio 2017).

**Tabla 2.4 Diferencia entre el INGEI 2010 y el INGEI 1999 según los sectores y gases indicados por la Tabla 1 de la decisión 17/CP.8 de la CMNUCC.**  
Los NMVOCs y SOx no fueron estimados.

Código IPCC	Categorías	CO <sub>2</sub> neto (Gg)	CH <sub>4</sub> neto (Gg)	N <sub>2</sub> O neto (Gg)	CO neto Gg	NOx neto (Gg)	CO <sub>2</sub> eq neto (Gg)	CO <sub>2</sub> eq (% cambio)
Total Nacional		25.899	2.061	-9	9.793	482	66.382	37%
1	Energía	22.511	1.709	5	4.640	388	59.818	42%
2	Procesos industriales	18.821	-4	0	NE	NE	18.655	202%
3	Uso de solventes y otros productos							
4	Agricultura		72	-48	0	-8	-13.294	-40%
5	Cambio de uso de la tierra y silvicultura	-15.606	312	33	5.153	103,00	1.321	-9%
6	Desechos	173	-27	2	0	0	100	2%
7	Otras							
	Transporte internacional	258	0	0	0	0	306	7%
1A3a1	Transporte internacional aéreo	470	0	0	0	0	478	114%
1A3d1	Transporte internacional marítimo	-211	0	0	0	0	-172	-4%
	Operaciones multilaterales	0	0	0			0	
	Emisiones de CO <sub>2</sub> por biomasa	0					0	

Al igual que durante el año 1999 el sector Energía resultó ser el sector más importante en la emisión de GEI (anexo II). El mayor cambio ocurrió en el sector Procesos Industriales, donde se registró un aumento de más de 200% en CO<sub>2</sub>eq, esto de manera

consistente con un aumento de la emisión por industrias de la producción de metales (ver sector PIUP). Es de hacer notar que bajo este sector, en la categoría de productos químicos, encontramos una diferencia de aproximadamente 1.000 Gg de CO<sub>2</sub> entre la Tabla 1 de la decisión 17/CP.8 de la CMNUCC (anexo II) y la Tabla 2.10, producto del traslado del INGEI 2010 bajo metodología de las directrices IPCC 2006 a las categorías de la metodología de las directrices IPCC 1996. El aumento de la emisión en los Procesos Industriales estuvo seguido de un aumento en el sector Energía de 42%. Este aumento es consistente con el aumento de la población y del parque automotor (ver sector Energía). El cambio del sector Agricultura no es consistente con el aumento registrado en actividad agrícola para el período 1999-2010 (Primera Comunicación Nacional 2005, MPPAT memoria y cuenta 2010), por lo que la disminución observada en términos de CO<sub>2</sub>eq probablemente se deba a cambios en los supuestos e hipótesis de estimación o en los factores de emisión usados en uno y otro INGEI. Si bien el sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura aumentó la absorción de CO<sub>2</sub> durante el año 2010, esta absorción disminuye al considerar la emisión en términos de CO<sub>2</sub>eq, debido a un aumento en la emisión de metano y óxido nitroso por transformación de bosque. Este aumento de emisión de metano y óxido nitroso en el sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura durante el año 2010, resulta probablemente de la mejora en el registro y estimación de las quemaduras de biomasa en bosque (ver sector ASOUT). El sector Desechos aumentó ligeramente la emisión desde el año 1999 al 2010, lo que resulta consistente con el aumento de la población y los cambios en la cobertura del sistema de disposición de desechos, aunque este aumento no fue estadísticamente significativo (ver sector Desechos).

## 2.2.2 Sector Energía

### Descripción general del sector

La energía en la República Bolivariana de Venezuela es producida principalmente por dos tipos de fuente, la energía fósil y la energía hidroeléctrica. El anuario estadístico del Ministerio del Poder Popular de Petróleo para el año 2010 (PODE 2014), indica que las reservas de petróleo del país constaban de 296.501 millones de barriles y se produjeron 5.866.355 TJ como barriles de crudo. La reserva de gas fue de 5.524.501 MMm<sup>3</sup> y se produjeron 1.637.354 TJ como energía primaria en forma de gas. Las reservas de carbón mineral se estiman sobre los 1.400 millones de toneladas métricas y durante el año 2010 se produjeron 73.530 TJ, que fueron exportados en su totalidad, así como también se exportó la totalidad (627 TJ) de la leña producida. La producción de coque alcanzó los 160.677 TJ con una exportación y almacenamiento de aproximadamente 100%. La capacidad de generación eléctrica indicada por el anuario estadístico del sector eléctrico nacional del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica durante el año 2010 fue de 24.838 MW, generándose 116.676 GWh, de los cuales 66% provino de las hidroeléctricas.

El sector eléctrico nacional cuenta con 62 unidades generadoras, distribuidas en siete plantas hidroeléctricas, 1.113 unidades termoeléctricas en 36 plantas de diversa tecnología (turbo gas, turbo vapor, ciclo combinado), además sistemas alternativos de pequeñas microcentrales y pequeños sistemas fotovoltaicos distribuidos en las zonas remotas a lo largo y ancho del país. Estos sistemas alternativos alcanzaron a generar 5,81 GWh de energía durante el año 2010.

El consumo mayoritario de energía estuvo repartido entre el sector industrial que consumió 565.300 TJ, incluyendo la industria petroquímica, mientras que transporte terrestre consumió 666.500 TJ (PODE 2014). El consumo del sector de transporte terrestre pareció verse favorecido por la infraestructura carretera del país, que cuenta con una red de autopistas y carreteras de más de 96 mil kilómetros de longitud cubriendo la mayor parte del territorio nacional, así como por el aumento en el parque automotor. Esta red es una de las más desarrolladas de América Latina. La densidad de vialidad es más alta en la región centro-norte del país, donde se concentra la mayoría de la población. Una amplia red de líneas de autobuses interurbanos cubre casi todo el país. De acuerdo a la información del Ministerio del Poder Popular para Transporte, el parque automotor venezolano para el 2010 era de 5,3 millones de vehículos (un vehículo por cada 5,4 habitantes), incluyendo vehículos particulares, colectivos, de alquiler, carga y motocicletas, 2,1 veces lo registrado para el año 2000. El 70% de los vehículos son automóviles particulares.

### Subsector Hidrocarburífero

Durante el año 2010, se exportaron 4.134.501 TJ como petróleo crudo y 766.354 TJ como productos refinados del petróleo. De la producción de gas un 42% fue reinyectado en el proceso de extracción de petróleo. El consumo interno de gas alcanzó un poco más de 1.000.000 TJ y fue consumido en un 51% por la industria petrolera, del gas y refinería; 18% por el sector eléctrico, 11% por la industria petroquímica, 7% por la siderúrgica y el 14% restante por otros sectores entre los que se encuentra la industria del cemento (3%) y el sector doméstico (3%) (PODE 2014).

Para el año 2010, la República Bolivariana de Venezuela tuvo un consumo interno de productos refinados para la combustión de 2.913 TJ. El combustible más relevante fue la gasolina (55%) (Tabla 2.5). El segundo combustible de mayor uso fue el diésel y gasóleo (33%), no obstante, su uso está repartido entre el sector eléctrico y el sector transporte.

Tabla 2.5 Consumo interno de productos refinados.

Actividad	TJ	Proporción
Gasolina	1.590	55%
Diésel y gasóleo	963	33%
Combustible pesado	279	10%
Turbo fuel	34	1%
Otros	46	2%
Total	2.913	100%

Fuente: Ministerio del Poder Popular de Petróleo, PODE 2014.

### Subsector eléctrico

La Corporación Eléctrica Nacional (Corpoelec), adscrita al Ministerio del Poder Popular de Energía Eléctrica, es una institución que nació en el 2007 con la visión de unificar el sector eléctrico venezolano a fin de garantizar la prestación de un servicio eléctrico confiable, no excluyente y con sentido social.

La generación de energía eléctrica del país es mayoritariamente hidroeléctrica, ya que el 66% durante el 2010 fue aportada por centrales hidroeléctricas, y el 34% por plantas termoeléctricas a través de la quema de combustibles fósiles en las siguientes proporciones: 45% por gas natural (214.832 TJ), 31% por gasoil (149.996 TJ) y 24% por combustible pesado (10.737 TJ), siendo la generación de energía eléctrica por quema de combustible anual de 39.899 GWh y la total de 116.676 GWh (Figura 2.2).

Lo anteriormente expuesto evidencia el aprovechamiento mayoritario de las fuentes de energía renovable (centrales hidroeléctricas) para el suministro energético a la población y la economía del país, por lo que podríamos indicar que las emisiones evitadas por energía generada por las hidroeléctricas sería de 60.687,34 Gg de CO<sub>2</sub>eq según el patrón de quema de combustibles fósiles (45% gas natural, 31% gasoil, 24% combustible pesado) para el 2010.

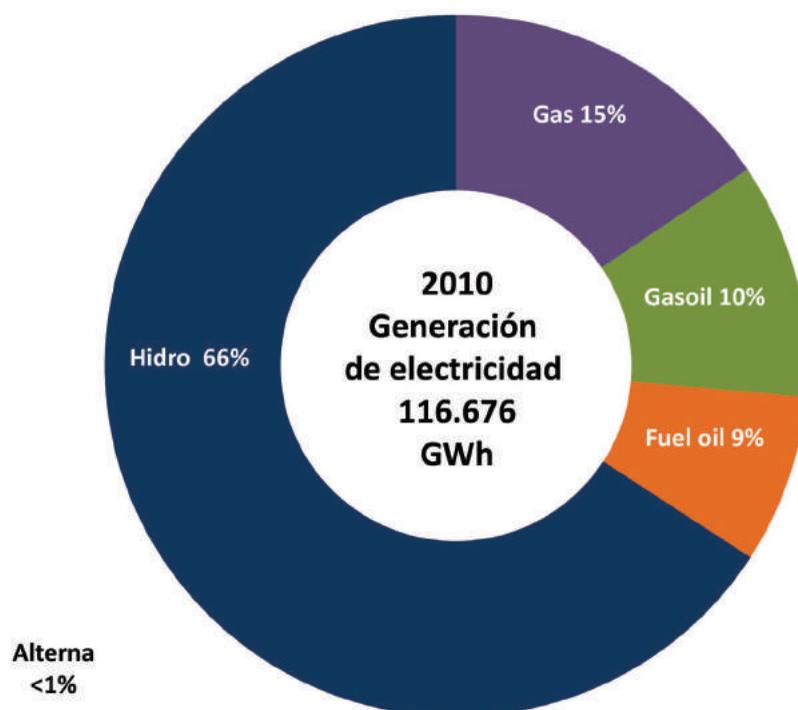


Figura 2.2 Energía Eléctrica generada durante el año 2010 según su tipo de fuente.

## Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero

El sector Energía emitió un total de 203.399,19 Gg CO<sub>2</sub>eq, compuesto por 127.628,38 Gg de CO<sub>2</sub>, 35.292,97 Gg de metano y 5,3 Gg de óxido nitroso (Tabla 2.6). Estas emisiones corresponden a un 84% de la emisión total nacional. El método de estimación de emisiones por referencia resultó en una discrepancia de 4,9% al método sectorial, menor al 5% de diferencia considerado como aceptable entre los métodos de referencia y sectorial.

Tabla 2.6 Emisiones de GEI del sector Energía para el año 2010.

Código IPCC	Categorías	Emisiones netas (Gg)			Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
1	Energía	127.628	3.530	5	74.129	1.642	203.399
1.A	Actividades de quema de combustibles	121.901	17	5	361	1.612	123.873
1.A.1	Industrias de la energía	45.035	1	0,206	26	64	45.125
1.A.1.a	Generación de electricidad y calor	31.475	1	0,177	21	55	31.550
1.A.1.a.i	Generación de electricidad	31.475	1	0,177	21	55	31.550
1.A.1.b	Refinación de petróleo	13.560	0,29	0,029	6	9	13.575
1.A.2	Industrias manufactureras y de la construcción	13.647	1	0,035	24	11	13.681
1.A.3	Transporte	50.750	14	5	290	1.511	52.551
1.A.3.a	Aviación civil	3.213	0,00	0,090	0	28	3.242
1.A.3.a.ii	Aviación doméstica	3.213	0,00	0,090	0	28	3.242
1.A.3.b	Transporte terrestre	46.855	14	5	289	1.477	48.621
1.A.3.d	Navegación	682	0,05	0,016	1	5	689
1.A.3.d.ii	Navegación doméstica	682	0,05	0,016	1	5	689
1.A.4	Otros sectores	12.469	1	0,087	21	27	12.516
1.A.4.a	Comercial e industrial	7.976	0,43	0,058	9	18	8.002
1.A.4.b	Residencial	3.594	0,48	0,026	10	8	3.612
1.A.4.c	Agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura	899	0,10	0,003	2	1	902
1.A.4.c.i	Fuentes estacionarias	899	0,10	0,003	2	1	902
1.B	Emisiones fugitivas por combustibles	5.728	3.513	0,097	73.768	30	79.526
1.B.1	Combustibles sólidos	-	4		83	-	83
1.B.1.a	Manejo y minería de carbón	-	4		83		83
1.B.1.a.ii	Minería a cielo abierto	-	4		83		83
1.B.1.a.ii.1	Minería	-	4		76		76
1.B.1.a.ii.2	Emisiones de gas por grietas después de la extracción	-	0,38		8		8

Código IPCC	Categorías	Emisiones netas (Gg)			Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
1.B.2	Petróleo y gas natural	5.728	3.509	0,097	73.685	30	79.442
1.B.2.a	Petróleo	5.623	3.509	0,094	73.683	29	79.335
1.B.2.a.i	Venteo	1.096	3.480		73.080		74.176
1.B.2.a.ii	Quema	4.527	29	0,094	603	29	5.159
1.B.2.b	Gas natural	105	0,047	0,003	1	1	107
1.B.2.b.i	Venteo	NO			-		NO
1.B.2.b.ii	Quema	105	0,047	0,003	1	1	107

Las actividades de quema de combustible conformaron 123.873,41 Gg CO<sub>2</sub>eq, representando el 61% de la emisión de GEI del sector Energía, mientras que las emisiones fugitivas por producción de energía constituyeron el restante 39% (Figura 2.3). La mayor actividad de quema de combustible fue la del transporte (42%), siendo el transporte terrestre el subsector de mayor emisión, que logró alcanzar 48.620,74 Gg CO<sub>2</sub>eq, lo que representó un 93% relativo al subsector Transporte, seguido por el transporte aéreo (6%) y por último por el transporte marítimo (1%). Sin embargo, las emisiones por transporte terrestre informadas aquí, no descuentan las emisiones que salen del territorio del país por actividad de contrabando de combustible, que según cifras estimadas puede llegar a representar una reducción importante de las emisiones del sector Energía. La industria de la energía fue la segunda actividad emisora de GEI dentro de las actividades de quema de combustible (36%), compuesta principalmente por la quema de combustible para la generación termoeléctrica (70%) y luego por el consumo en los procesos de refinación (30%). El subsector de industria de la manufactura y construcción acumuló 13.681,43 Gg CO<sub>2</sub>eq, equivalente a un 7% del sector Energía, mientras que otras actividades entre las que se encuentran el uso residencial, comercial y agrícola de los combustibles acumuló un poco más 6% del sector Energía. La baja proporción de combustibles usados en los subsectores de industria de la manufactura y construcción así como en actividades residenciales, comerciales y agrícolas, es consistente con la oferta de energía nacional que proviene mayoritariamente de la fuente hidroeléctrica (Figura 2.2).

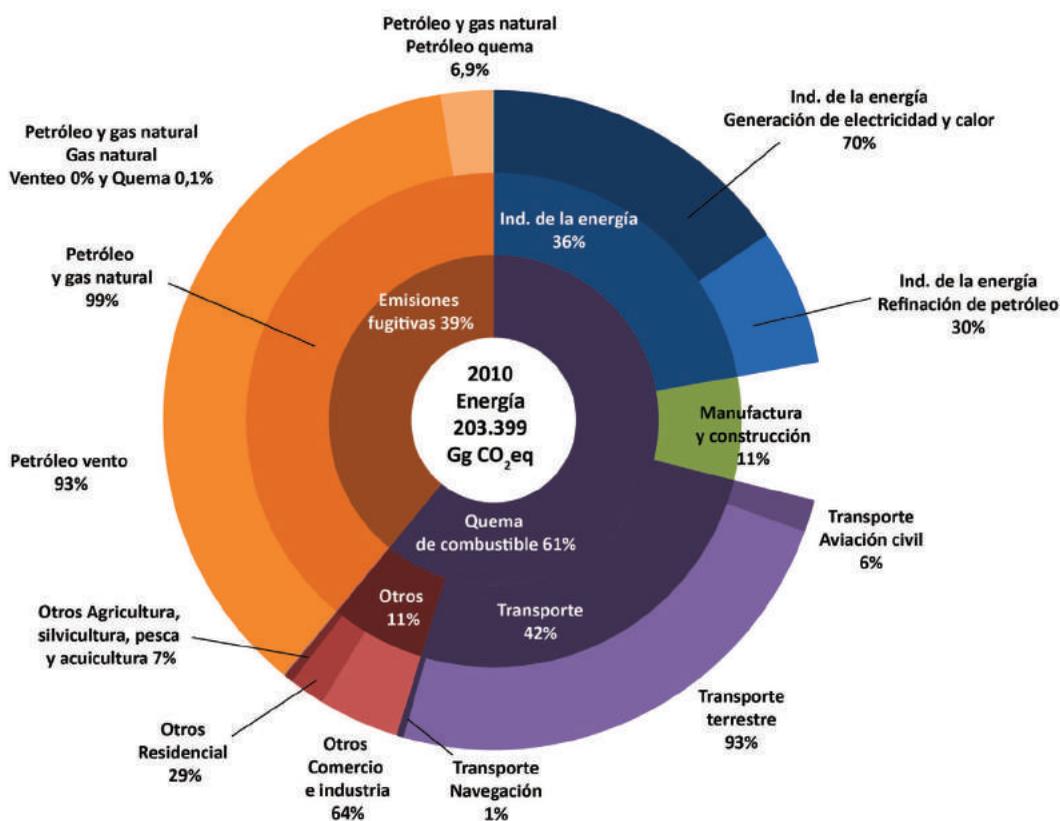


Figura 2.3 Emisiones del sector Energía.

Las emisiones fugitivas fueron debidas principalmente al venteo y quema de gas natural durante la producción de petróleo, alcanzando 79.335,47 Gg CO<sub>2</sub>eq o un equivalente a 93% de las emisiones fugitivas. El aporte a la cantidad de CO<sub>2</sub>eq emitido por la actividad de venteo para la producción de petróleo, debe su importancia sobre todo al hecho de su emisión mayoritaria en forma de gas metano, lo que potencia su contribución a la emisión de CO<sub>2</sub>eq debido a su alto potencial de calentamiento en comparación al CO<sub>2</sub>.

### Otros gases

La emisión de otros gases como los precursores de ozono, NOx y CO alcanzó los 840 y 4.640 Gg, respectivamente. La mayoría de estos gases fueron emitidos por la actividad del transporte, mientras que las otras actividades de quema de combustible y emisiones fugitivas tuvieron en general una emisión de estos gases un orden de magnitud por debajo del subsector Transporte (Tabla 2.7).

## Incertidumbre

La incertidumbre del sector fue de la más baja de entre los sectores. No superó el 10% en la incertidumbre combinada entre la incertidumbre de la actividad y la incertidumbre del factor de emisión. La incertidumbre más elevada entre las subcategorías de Energía fue la correspondiente a la subcategoría de otros sectores, dentro de las actividades de quema de combustible, bajo las actividades específicas de agricultura, silvicultura, pesca y acuicultura.

Tabla 2.7 Emisión de otros gases del sector Energía durante el año 2010.

Código IPCC	Categorías	Emisiones netas (Gg)	
		NOx	CO
1	Energía	840	4.640
1.A	Actividades de quema de combustibles	759	4.634
1.A.1	Industrias de la energía	215	191
1.A.1.a	Generación de electricidad y calor	174	156
1.A.1.a.i	Generación de electricidad	174	156
1.A.1.b	Refinación de petróleo	41	35
1.A.2	Industrias manufactureras y de la construcción	47	24
1.A.3	Transporte	442	4.336
1.A.3.a	Aviación civil	4	0
1.A.3.a.ii	Aviación doméstica	4	1
1.A.3.b	Transporte terrestre	425	4.336
1.A.3.d	Navegación	13	0
1.A.3.d.ii	Navegación doméstica	13	9
1.A.4	Otros sectores	56	84
1.B	Emisiones fugitivas por combustibles	81	6

## Categorías clave

La Tabla 2.8 presenta las categorías claves o principales del sector Energía, estas resultaron ser 7 categorías, 5 de ellas del subsector quema de combustible y 2 de ellas del subsector emisiones fugitivas. Entre el transporte y el venteo de gas para la producción de petróleo se alcanza casi el 60% de las emisiones del sector Energía en forma de CO<sub>2</sub>eq, aunque la principal categoría clave (venteo durante la producción de petróleo), que acumula 36% de las emisiones de CO<sub>2</sub>eq, se produce en forma de gas metano. Luego del venteo de gas metano y del transporte terrestre, resultaron importantes la quema de combustible en producción de energía eléctrica y consumo de las refinерías, bien sea por consumo de combustible líquido (11%) o gaseoso (6%).

Tabla 2.8 Categorías claves del sector Energía

Categoría IPCC	Fuente/Sumidero	GEI	Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Aporte al INGEI (%)	Total acumulado (%)
1.B.2.a	Petróleo-venteo de gas	CH <sub>4</sub>	73.683	36	36
1.A.3.b	Transporte terrestre	CO <sub>2</sub>	46.855	23	59
1.A.1	Energía-combustibles líquidos	CO <sub>2</sub>	22.982	11	71
1.A.1	Energía-combustibles gaseosos	CO <sub>2</sub>	22.053	11	81
1.A.2	Industrias de la manufactura y construcción-combustibles gaseosos	CO <sub>2</sub>	12.080	6	87
1.A.4	Otros sectores-combustibles líquidos	CO <sub>2</sub>	9.244	5	92
1.B.2.a	Petróleo-quema de gas	CO <sub>2</sub>	5.623	3	95

### Análisis de tendencia

El sector Energía experimentó un aumento de 42% al pasar de 143.602 Gg CO<sub>2</sub>eq a 203.399 Gg CO<sub>2</sub>eq desde el año 1999 hacia el año 2010, lo cual es consistente con un aumento del PIB de 50% y de la población en 20%. El gas más emitido por el sector continuó siendo el dióxido de carbono, siendo la industria de la energía superada en emisión de CO<sub>2</sub> por la actividad de transporte en unos 5.000 Gg, esto en contraste con el inventario del año 1999 donde la industria de la energía resultó el sector más importante y por encima del transporte, en la categoría de quema de combustibles. La industria de la energía, que comprende la refinación de petróleo y generación eléctrica, aumentó en 16% la emisión de CO<sub>2</sub> en relación al inventario del año 1999. Sin embargo, si se considera la emisión en términos de CO<sub>2</sub>eq, contrario al inventario del año 1999, el gas más importante durante el 2010 en el sector Energía fue el metano, esto debido a un importante aumento de las emisiones fugitivas que pasaron de 40.582 Gg CO<sub>2</sub>eq en el año 1999 a 79.526 Gg CO<sub>2</sub>eq en el año 2010, lo que representó un aumento del 96% en emisiones fugitivas. Este aumento significativo de las emisiones fugitivas viene dado en parte por la edad de muchos de los yacimientos de petróleo, que produce cambios en la volumetría y proporciones entre petróleo, gas y agua producidos por los pozos. Aunque colectar y utilizar estos gases de baja presión significa gastos sustanciales en infraestructura para recoger el gas, comprimirlo hasta llevarlo a alta presión y luego transportarlo por una red de líneas de tubería hasta los centros de procesamiento y distribución, la República Bolivariana de Venezuela ha emprendido un número importante de proyectos para el aprovechamiento de este gas, bien sea para su reinyección a yacimientos o para otros usos.

El segundo sector más importante dentro de la categoría de quema de combustibles en ambos inventarios fue el de transporte. Las emisiones reportadas en la Primera Comunicación Nacional para este sector fueron de 33.730 Gg CO<sub>2</sub> y 33.991 Gg CO<sub>2</sub>eq, esto implica un aumento de 1999 a 2010 en las emisiones del sector de 50% y 55% en las emisiones medidas en CO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>eq, respectivamente. De acuerdo a información del Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre la cantidad de vehículos automotores

del país aumentó en un 112% entre el 1999 y el 2010. Se aprecia que las emisiones aumentan en menor proporción al aumento del parque automotor, lo cual es posible si se considera los cambios en tecnología durante los once años que transcurrieron entre los dos inventarios.

La ligera disminución de las emisiones observada en la categoría de industrias de la manufactura y construcción no parece ser relevante al considerar los valores de incertidumbre, lo que permite concluir que esta categoría de quema de combustible permaneció sin cambio entre el inventario del año 1999 y el inventario de 2010. No deja de ser importante el aumento de la emisión en la categoría de otros sectores bajo las actividades de quema de combustibles, que pasó de emitir poco más de 7.000 Gg CO<sub>2</sub>eq en 1999 a poco más de 12.500 Gg CO<sub>2</sub>eq en 2010. Este aumento sin duda se relaciona con un aumento en las actividades comerciales, institucionales y de agricultura y pesca conducentes a mayor consumo de combustible y que se relaciona con el aumento del 50% del PIB.

### 2.2.3 Sector Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP)

#### Descripción general del sector

La actividad industrial en el país se basa primordialmente en la extracción y procesamiento de petróleo y otros minerales, en conjunto con otras actividades agropecuarias y de manufactura. Entre los principales productos de Venezuela se encuentran petróleo y sus productos derivados, acero, aluminio, fertilizantes, vidrio, cemento y bebidas (Tabla 2.9). El 51,6% del Producto Interior Bruto (PIB) del país proviene de la industria.

**Tabla 2.9 Producción en las categorías que generan más emisiones del sector Industria.**

Rubro	Producción 2010 (miles de toneladas)
Hierro	14.004
Acero	1.804
Aluminio	257
Cemento	7.120
Metanol	1.687
Amoniaco	1.118

Fuentes: Ferrominera Orinoco, Ministerio del Poder Popular para Industrias, CVG-Venalum, Corporación Socialista del Cemento, Ministerio del Poder Popular de Petróleo, PODE 2014.

El PIB no petrolero, está compuesto por diversos sectores económicos entre los que se encuentran: minería, electricidad y agua, construcción, comercio y servicios de reparación, transporte y almacenamiento, comunicaciones, manufactura, instituciones financieras y seguros, servicios inmobiliarios empresariales y de alquiler, servicios comunitarios, sociales y personales y servicios públicos bajo la administración del Estado. Las actividades industriales se concentran en las ciudades de la región centro norte del

país, y en los estados Zulia y Bolívar. En las últimas décadas se ha venido afianzando la localización de industrias en las regiones Centro-occidental, y en Los Andes.

El sector manufacturero representó el 18% del PIB no petrolero en el 2012. En relación al sector comunicaciones, observamos que ha crecido de manera constante alcanzando para el 2012 un 8,6%, lo que le permitió ubicarse en el sexto lugar dentro de las actividades no petroleras. El país cuenta con industrias de minerales como cemento, que se usa para la construcción civil, en particular para la Gran Misión Vivienda Venezuela (programa público masivo de construcción de viviendas) y otros muchos propósitos; empresas que manufacturan cal para diferentes intenciones, desde proveedoras de materia prima para las cementeras hasta cal para enclado de suelos agrícolas en todo el país, también contamos con un número importante de empresas productoras de vidrio. La industria de los minerales en Venezuela también hace uso de diferentes tipos de carbonatos para la elaboración de productos cerámicos, refractarios y de magnesia no metalúrgica principalmente para fines agrícolas como fertilizantes.

La industria petroquímica venezolana produce materias primas como amoníaco que se usa para obtener urea, compuesto químico que puede usarse como fertilizante, entre otros fines. Por otra parte, la industria de los metales, específicamente la producción de hierro y acero, en la región de Guayana al sur del país, es una de los complejos siderúrgicos más importantes del mundo en su tipo.

La industria de producción de aluminio, es un sector público que constituye un importante bastión de la economía venezolana. Esta industria utiliza material proveniente de la industria del petróleo, tales como el coque de petróleo, la soda cáustica, la breá de alquitrán, entre otros; razón por la cual se cataloga como una industria estratégica para el desarrollo del país.

### Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero

El sector PIUP emitió 26.921 Gg de CO<sub>2</sub>eq, casi en su totalidad en forma de CO<sub>2</sub> (Tabla 2.10).

De esta emisión un 73% provino de la industria metalúrgica, mientras que las industrias química y de los minerales contribuyeron al 13% y 14%, respectivamente. La fabricación de cemento fue la actividad más importante en la industria de los minerales, mientras la producción de amoníaco lo fue en la industria química. La industria del hierro y acero fueron la de mayor emisión dentro de la industria de los metales, contribuyendo con un 65% de la emisión total del sector (Figura 2.4).

Tabla 2.10 Emisiones de GEI del sector Procesos Industriales y Uso de Productos para el año 2010.

Códigos IPCC	Categorías	Emisiones netas (Gg)			Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
2	Procesos industriales y uso de productos	26.902	0,90	0	19	0	26.921
2.A	Industria de los minerales	3.785	0	0	0	0	3785
2.A.1	Producción de cemento	3.640					3.640
2.A.2	Producción de cal	143					143
2.A.3	Producción de vidrio	0,004					0,004
2.A.4	Otros procesos que usan carbonatos	2	0	0	0	0	2
2.A.4.a	Cerámica	0					0
2.A.4.b	Otros usos de la ceniza de sosa	0					0
2.A.4.c	Producción de magnesita no metalúrgica	2					2
2.A.4.d	Otras	0					0
2.A.5	Otras						0
2.B	Industria química	3.569	0,90	0	19	0	3.588
2.B.1	Producción de amoníaco	2.150					2.150
2.B.2	Producción de ácido nítrico			0		0	0
2.B.3	Producción de ácido adípico			0		0	0
2.B.4	Producción de Caprolactama, Glicol y Ácido Glicólico			0		0	0
2.B.5	Producción de carburo	0	0		0		0
2.B.6	Producción de dióxido de titanio	0				0	0
2.B.7	Producción de ceniza de sosa	0				0	0
2.B.8	Producción petroquímica y de negro de humo	1.419	0,90	0	19	0	1.438
2.B.8.a	Metanol	1.130	0		0		1.130
2.B.8.b	Etileno	289	0,90		19		308
2.B.9	Producción de fluorocarbonos	0	0	0	0	0	0
2.B.9.a	Emisión de productos secundarios						0
2.B.9.b	Emisiones fugitivas						0
2.B.10	Otras						0
2.C	Industria metalúrgica	19.537	0	0	0		19.537
2.C.1	Producción de hierro y acero	19.099	0		0		19.099
2.C.2	Producción de ferroaleaciones	0	0		0		0
2.C.3	Producción de aluminio	438					438

Códigos IPCC	Categorías	Emisiones netas (Gg)			Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
2.C.4	Producción de magnesio	0					0
2.C.5	Producción de plomo	0					0
2.C.6	Producción de Zinc	0					0
2.C.7	Otros						0
2.D	Uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes	12	0	0	0	0	12
2.D.1	Uso de lubricantes	12					12
2.D.2	Uso de cera de parafina	0					0
2.E	Industria electrónica	0	0	0	0	0	0
2.F	Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	0	0	0	0	0	0
2.G	Manufactura y utilización de otros productos	0	0	0	0	0	0
2.H	Otros	0	0	0	0	0	0

Fuentes: Ferrominera Orinoco, Ministerio del Poder Popular para Industrias, CVG-Venalum, Corporación Socialista del Cemento, Ministerio del Poder Popular de Petróleo, PODE 2014.

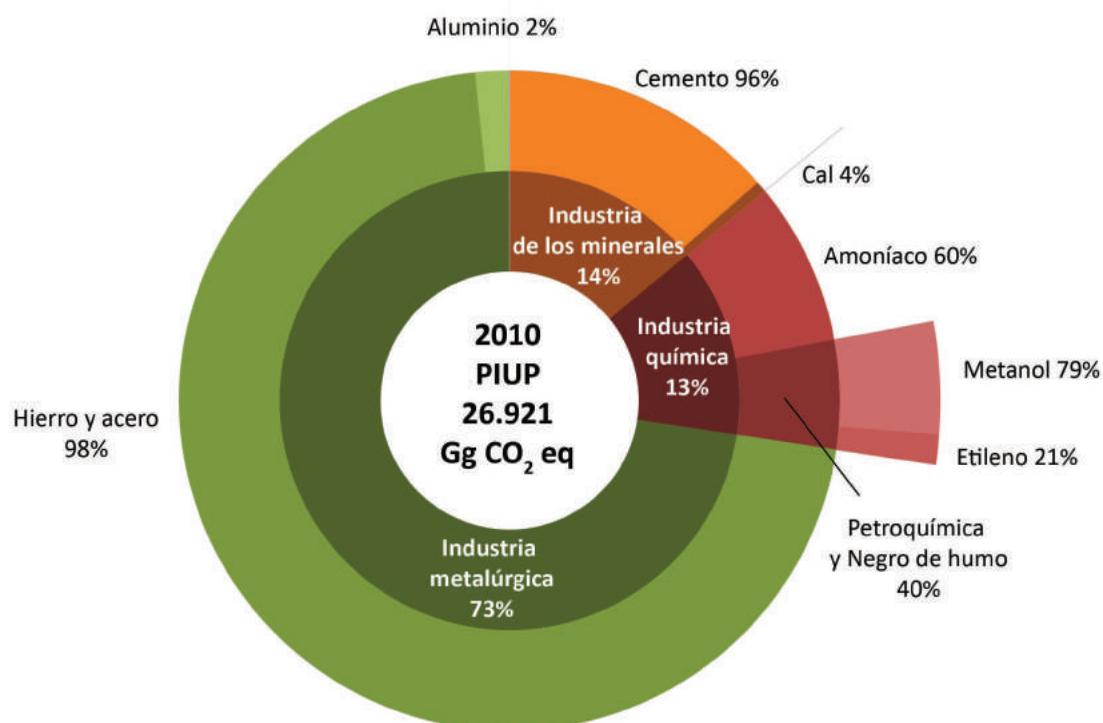


Figura 2.4 Emisiones del sector PIUP.

## Incertidumbre

Las incertidumbres en este sector son muy variables debido a la gran diversidad de procesos y tipos de actividad que involucra por naturaleza. Para este inventario las incertidumbres oscilaron entre 5% y 47%. Los subsectores con mayor incertidumbre son los relativos a producción de cemento, hierro y acero, mientras que la producción de amoníaco es el subsector con menor incertidumbre.

## Categorías clave

En este sector se identificaron 4 categorías claves: Producción de hierro y acero, producción de cemento, producción de amoníaco y producción petroquímica y de carbono negro (Tabla 2.11).

Tabla 2.11 Categorías claves del sector PIUP.

Categoría IPCC	Fuente/Sumidero	GEI	Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Aporte al INGEI (%)	Total acumulado (%)
2.C.1	Producción de Hierro y Acero	CO <sub>2</sub>	19.099	71	71
2.A.1	Producción de cemento	CO <sub>2</sub>	3.640	14	84
2.B.1	Producción de amoníaco	CO <sub>2</sub>	2.150	8	92
2.B.8	Producción petroquímica y de carbono negro	CO <sub>2</sub>	1.419	5	98

## Análisis de tendencia

Las emisiones por actividades industriales aumentaron en un 231% entre el año 1999 y el 2010. El grueso de este aumento proviene de la industria metalúrgica, en particular de la producción de hierro y acero. La fuente principal de diferencia es la inclusión de la producción de 14 millones de toneladas de hierro en 2010 que generan 18.905 Gg de CO<sub>2</sub>. Esta categoría no fue considerada en la Primera Comunicación Nacional.

## 2.2.4 Sector Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra (ASOUT)

### Descripción general del sector

La agricultura vegetal venezolana durante el año 2010, prioriza rubros y cultivos de ciclo corto, destinados en gran parte al procesamiento agroindustrial (cereales, oleaginosas y leguminosas), así como, en menor grado, al consumo directo (hortalizas, raíces y tubérculos). La superficie total cosechada fue de 2.321.916 ha. De ellas, 1.800.339 corresponden a cultivos de ciclo corto y 521.577 ha a cultivos perennes, representando 77,5% y 22,5% del total cosechado en la agricultura vegetal, respectivamente, con una superficie total bajo riego cercana a las 745.000 hectáreas (MPPAT 2010) (Tabla 2.12).

**Tabla 2.12 Superficie cosechada, volumen de producción y rendimientos promedio de los principales cultivos en Venezuela (año 2010).**

Ciclo	Rubro	Cultivo	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (kg/ha)
Ciclo corto	Cereales	Arroz	180.454	723.412	4.009
		Maíz	799.712	2.496.207	3.121
		Sorgo	223.934	472,63	2.111
	Granos leguminosos	Arveja	469	610	1.301
		Caraota	25.174	34.475	1.369
		Frijol	30.336	36.396	1,2
		Quinchoncho	2.398	1.558	650
	Textiles y oleaginosas	Ajonjolí	63,44	15,38	242
		Algodón	15.446	8.873	574
		Girasol	50.606	55.213	1.091
		Maní	405	538	1.328
		Soya	40.949	65.702	1.604
	Raíces y tubérculos	Apio	4.764	29,17	6.123
		Batata	1,19	14.819	12.453
		Mapuey	1.022	7.172	7.018
		Ñame	16.814	98.374	5.851
		Ocumo	13.252	90.232	6.809
		Papa	28.985	512.544	17.683
		Yuca	39.416	497.109	12.612
	Hortofrutícolas	Lechuga	3.173	46.241	14.573
		Pepino	1,63	17.238	10.575
		Pimentón	7.071	133.573	18,89
		Remolacha	1.583	17.666	11,16
		Repollo	4.022	109.309	27.178
		Tomate	10.551	22.534	21.357
		Vainita	1.661	5.898	3.551
		Zanahoria	10.677	192.953	18.072
		Melón	15,91	184.546	11.599
		Patilla	12.069	187.884	15.567
		Otras	41.054	295.572	7,2
Cultivos tropicales tradicionales	Tabaco	4.452	3.179	714	
	Caña de azúcar	130.805	9.107.078	69.623	
Frutales	Aguacate	10.641	83.043	7.804	
	Cambur	40.793	412.118	10.103	

Ciclo	Rubro	Cultivo	Superficie (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (kg/ha)
Perennes	Frutales	Lechosa	10.894	133.329	12.239
		Mango	6,49	52.475	8.086
		Naranja	24.354	399.748	16.414
		Piña	27.878	380.179	13.613
		Plátano	49.721	316.851	6.373
		Uva	1.302	13.541	1.04
		Otras	42.202	389.049	9.219
		Coco	18.781	138.641	7.382
	Textiles y oleaginosas	Palma aceitera	33.976	447.36	13.167
		Sisal	6.315	5.808	920
	Cultivos tropicales tradicionales	Cacao	57,79	20.955	363
		Café	190,44	73.687	387

Fuente: MPPAT (2010).

La producción ganadera se caracterizó por la expansión de los paisajes rurales destinados a esta actividad, tal como lo evidencia el aumento en la cantidad y calidad del ganado bovino, con un rebaño de 14.527.635 ejemplares para el año 2010, promovido por introducciones selectivas de nuevas especies adaptadas a la condición tropical venezolana, no solo bovinas, sino también porcinas, ovinas, caprinas y otras (Tabla 2.13). La superficie total de pastizales fue de 13,78 millones de hectáreas, con un 73,4% bajo cobertura vegetal natural y 26,6% de pastizales dominados por especies introducidas.

Tabla 2.13 Producción en Venezuela de diferentes rubros agrícolas de origen animal (año 2010).

Rubro	Unidad de medida	Producción 2010
Rebaño bovino total	Cabezas	14.527.635
Rebaño bovino lechero	Cabezas	4.939.395
Leche	Miles de litros	2.476.193
Aves	Miles de cabezas	479.951
Huevos de consumo	Miles de unidades	4.026.004

Rubro	Unidad de medida	Producción 2010
Huevos fértiles	Miles de unidades	408.937
Caprinos	Cabezas	522.065
Ovinos	Cabezas	207.529
Porcinos	Cabezas	3.354.055
Caballos	Cabezas	515.000
Mulas	Cabezas	72.000

Fuente: MPPAT (2010).

La totalidad de los fertilizantes usados en la agricultura fueron vendidos por la industria petroquímica nacional y durante el año 2010 se alcanzó las 920 mil toneladas, siendo las principales formas de aplicación de nitrógeno, la urea y fórmulas NPK diversas (Tabla 2.14).

Tabla 2.14 Venta de fertilizantes en Venezuela durante el año 2010.

Producto	Cantidad (ton)
Cloruro de potasio	77.000
Fertilizantes NPK	402.000
Fosfato diamónico	29.000
Fosfato diamónico DAP II	2.000
Fosfato monoamónico	20.000
Fosfato tricálcico	21.000
Sulfato de amonio	39.000
Sulfato de potasio	7.000
Sulphomag	15.000
Urea granulada	158.000
Urea perlada	149.000
Total	920.000

Fuente: Ministerio del Poder Popular para el Petróleo (PODE, 2014).

Del estiércol proveniente de condiciones de estabulación o de confinamiento, solo una fracción se aplicó al suelo como abono. Dependiendo del tipo de residuo animal, una parte fue utilizada en cultivos y pastos, mientras que otra fue dirigida a otros usos, como por ejemplo: reciclada para la obtención de alimentos concentrados para animales domésticos u otras especies de interés en la acuicultura o piscicultura. Así el estiércol seco usado como abono mostró la siguiente tendencia: equinos estabulados 90%, bovinos estabulados 60%, ovinos y caprinos semi-estabulados 25%, y aves 40%. Los contenidos de nitrógeno variaron en los diferentes tipos de estiércol, con valores promedio relativamente elevados en las aves (2-3%), moderados en ovinos y caprinos (0,5%-1,5%) y bajos en bovinos y equinos (0,5%) (Tabla 2.15).

**Tabla 2.15 Producción estimada de estiércol por diferentes rubros animales en Venezuela durante el año 2010.**

Rubro	Número animales	Producción por animal (ton/año)	Producción total anual (ton)
Bovinos totales	14.527.635	10,5	152.540.168
Bovinos lecheros	4.939.395	15,0	74.090.925
Aves	479.951.000	0,03	14.398.530
Caprinos	522.065	0,68	355.004
Ovinos	207.529	0,68	141.120
Porcinos	3.354.055	5,1	17.105.681
Caballos	515.000	3,5	1.802.500
Mulas y asnos	72.000	3,0	216.000

Fuente: Cálculos propios con base en datos del rebaño (MPPA, 2010), e información sobre producción individual de estiércol para distintos grupos animales, en función del tipo de alimentación, condiciones climáticas y razas.

Las quemas han sido prácticas comunes en ambientes de vegetación baja gramínea; de la superficie estimada de sabanas en Venezuela para el año 2010 (aprox. 14.463.200 ha), la superficie afectada por incendios de vegetación baja (principalmente sabanas) fue cercana a 58.000 ha, correspondiendo al máximo valor entre los años 2000 y 2010 (INE 2013), lo que además coincide con uno de los eventos Niño más severos en Venezuela.

La quema de residuos agrícolas es una práctica común en muchas regiones del país, sobre todo en el caso de la pre-cosecha de la caña de azúcar, aunque también se practica en cultivos como el arroz y en otros a menor escala (ej. maíz y algodón). La práctica de quema de residuos en estos cultivos genera emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO y NO<sub>x</sub>. Durante el año 2010 el área donde se produjo la quema de residuos de cultivo alcanzó las 293.000 ha.

La porción terrestre de la República Bolivariana de Venezuela está cubierta en casi un 51% por bosques, aunque esta cobertura se concentra de forma continua principalmente al sur del Orinoco, sus márgenes y en las cadenas montañosas del norte del Orinoco (Tabla 2.16). Gran parte de estos bosques se encuentran bajo Figura de protección, lo que permite al país ser incluido entre las diez naciones con mayor extensión de bosques designados para la protección del suelo y el agua (FAO, 2016).

La superficie para la producción forestal es de 163.172,02 km<sup>2</sup>, que forma parte del Sistema de Abrae, distribuida en 15 Reservas Forestales (128.435,00 km<sup>2</sup>) y 43 Áreas Boscosas Bajo Protección (34.737,02 km<sup>2</sup>), creadas mediante decretos presidenciales. Este potencial, corresponde al 18% del patrimonio forestal existente en el territorio nacional. Aun cuando no están considerados dentro del sistema de ABRAE, se incluyen para la producción forestal los denominados Lotes Boscosos, creados igualmente mediante decretos (Minea 2015).

Históricamente, el mayor cambio de uso de la tierra en Venezuela ha sido la conversión de bosque a otras tierras (Vilanova 2012). Sin embargo en la década de 2000-2010 una serie de políticas y medidas de manejo, así como un mejor registro y detección de las actividades forestales, han conducido a la disminución de la tasa de deforestación de

288.000 ha/año (una tasa anual de 0,57%) durante el período 1990-2000 a 164.600 ha/año en el período 2000-2010, equivalente a una tasa de 0,33%, lo que implica una reducción de la conversión de bosque de 42,9% (MARN 2004; Minamb 2011 y Minea 2015).

**Tabla 2.16 Cifras Forestales Nacionales.**

Descripción	Unidad	Cantidad
Superficie de Bosques	millones de ha.	46,6
Áreas para la Producción Forestal Permanente	millones de ha.	16,31
Reservas Forestales	millones de ha.	12,84
Áreas Boscosas Bajo Protección	millones de ha.	3,47
Áreas bajo Planes de Ordenación y Manejo Forestal	millones de ha.	4,97
Unidades de Manejo Forestal (Producción)	N° de Unidades	3
Producción Nacional de Madera en Rola (2013)	millones de m <sup>3</sup>	0,87
Superficie Plantada	millones de ha.	0,557

Fuente: Estadísticas Forestales. Periodos 2009 –2013,  
Serie N° 13 Dirección General de Patrimonio Forestal, Minea.

## Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero

El sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (ASOUT) resultó en un sumidero neto de CO<sub>2</sub> con una absorción neta de 29.725 Gg CO<sub>2</sub>. Considerando las emisiones de metano y óxido nitroso del sector, encontramos que pasó de ser sumidero a ser fuente, emitiendo un neto de 6.664 Gg CO<sub>2</sub>eq (Tabla 2.17).

El subsector Ganadería emitió mayoritariamente gas metano, en la cantidad de 887 Gg, o 18.633 Gg de CO<sub>2</sub>eq. La mayor contribución dentro del subsector Ganadería fue el aporte de la categoría de fermentación entérica, cuya contribución fue de 96% de la emisión del subsector, mientras que el restante 4% fue aportado por el manejo de estiércol (Figura 2.5). A su vez, el 96% de la emisión por fermentación entérica fue debida al ganado bovino, dentro del cual el ganado bovino lechero contribuyó con 34%.

Tabla 2.17 Emisiones de GEI del sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra. (ASOUT)

Códigos IPCC	Categorías	Emisiones netas (Gg)			Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)		
		Emisiones netas CO <sub>2</sub> /absorciones	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
3	Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra (ASOUT)	-29.725	1.222	35	25.655	10.734	6664
3.A	Ganadería	0	887	0	18.633	5	18.638
3.A.1	Fermentación entérica	0	850	0	17.853	0	17.853
3.A.1.a	Ganado	0	814	0	17.084	0	17.084
3.A.1.a.i	Ganado bovino lechero		277		5.809		5.809
3.A.1.a.ii	Otro ganado bovino		537		11.276		11.276
3.A.1.b	Búfalos		21		434		434
3.A.1.c	Ovejas		0		0		0
3.A.1.d	Cabras		3		55		55
3.A.1.e	Camellos		0		0		0
3.A.1.f	Caballos		9		195		195
3.A.1.g	Mulas y burros		1		15		15
3.A.1.h	Cerdos		3		70		70
3.A.1.j	Otros		0		0		0
3.A.2	Manejo de estiércol	0	37	0	780	5	785
3.A.2.a	Ganado	0	19	0,016	409	5	414
3.A.2.a.i	Ganado bovino lechero		10	0,016	207	5	213
3.A.2.a.ii	Otro ganado bovino		10	0	201	0	201
3.A.2.b	Búfalos		0	0	0	0	0
3.A.2.c	Ovejas		0,05	0	1	0	1
3.A.2.d	Cabras		0,10	0	2	0	2
3.A.2.e	Camellos		0	0	0	0	0
3.A.2.f	Caballos		1,14	0	24	0	24
3.A.2.g	Mulas y burros		0	0	2	0	2
3.A.2.h	Cerdos		7	0	141	0	141
3.A.2.i	Pollos		10	0	202	0	202
3.A.2.j	Otros		0	0	0	0	0
3.B	Uso de la tierra	-30.239	0	0	0	0	-30.239
3.B.1	Bosques	-89.977	0	0	0	0	-89.977
3.B.1.a	Bosque que permanece como bosque	-89.977					-89.977
3.B.1.b	Tierra convertida a bosque	0	0	0	0	0	0

Segunda Comunicación Nacional ante la CMNUCC

Códigos IPCC	Categorías	Emisiones netas (Gg)			Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)		
		Emisiones netas CO <sub>2</sub> /absorciones	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
3.B.1.b.i	Cultivos convertidos a bosque	0					0
3.B.1.b.ii	Pastizales convertidos a bosque	0					0
3.B.1.b.iii	Humedales convertidos a bosque	0					0
3.B.1.b.iv	Asentamientos convertidos a bosque	0					0
3.B.1.b.v	Otras tierras convertidas a bosque	0					0
3.B.2	Cultivos	59.738	0	0	0	0	59.738
3.B.2.a	Cultivos que permanecen como cultivos	0					0
3.B.2.b	Tierra convertida a cultivos	59.738	0	0	0	0	59.738
3.B.2.b.i	Bosque convertidos a cultivos	59.738					59.738
3.B.2.b.ii	Pastizales convertidos a cultivos	0					0
3.B.2.b.iii	Humedales convertidos a cultivos	0					0
3.B.2.b.iv	Asentamientos convertidos a cultivos	0					0
3.B.2.b.v	Otras tierras convertidos a cultivos	0					0
3.B.3	Pastizales	0	0	0	0	0	0
3.B.4	Humedales	0	0	0	0	0	0
3.B.5	Asentamientos	0	0	0	0	0	0
3.B.6	Otras tierras	0	0	0	0	0	0
3.C	Fuentes agregadas de emisiones de CO <sub>2</sub> y fuentes de emisiones diferentes al CO <sub>2</sub> en tierra	515	334	35	7.023	10.728	18.266
3.C.1	Emisiones por quema de biomasa	0	315	10	6.618	3.204	9.822
3.C.1.a	Quema de biomasa en bosques		292	9	6.132	2.663	8.795
3.C.1.b	Quema de biomasa en cultivos		6	0	118	45	163
3.C.1.c	Quema de biomasa en pastizales		18	2	368	496	864
3.C.1.d	Quema de biomasa en otras tierras		0	0	0	0	0
3.C.2	Encalado	273					273
3.C.3	Aplicación de urea	241					241
3.C.4	Emisiones directas de N <sub>2</sub> O en suelos manejados			23		7.072	7.072
3.C.5	Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O en suelos manejados			0,33		103	103
3.C.6	Emisiones directas de N <sub>2</sub> O por manejo de estiércol			1,13		350	350

Códigos IPCC	Categorías	Emisiones netas (Gg)			Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)		
		Emisiones netas CO <sub>2</sub> /absorciones	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
3.C.7	Cultivo de arroz		19		404		404
3.C.8	Otros						0
3.D	Otros	0	0	0	0	0	0

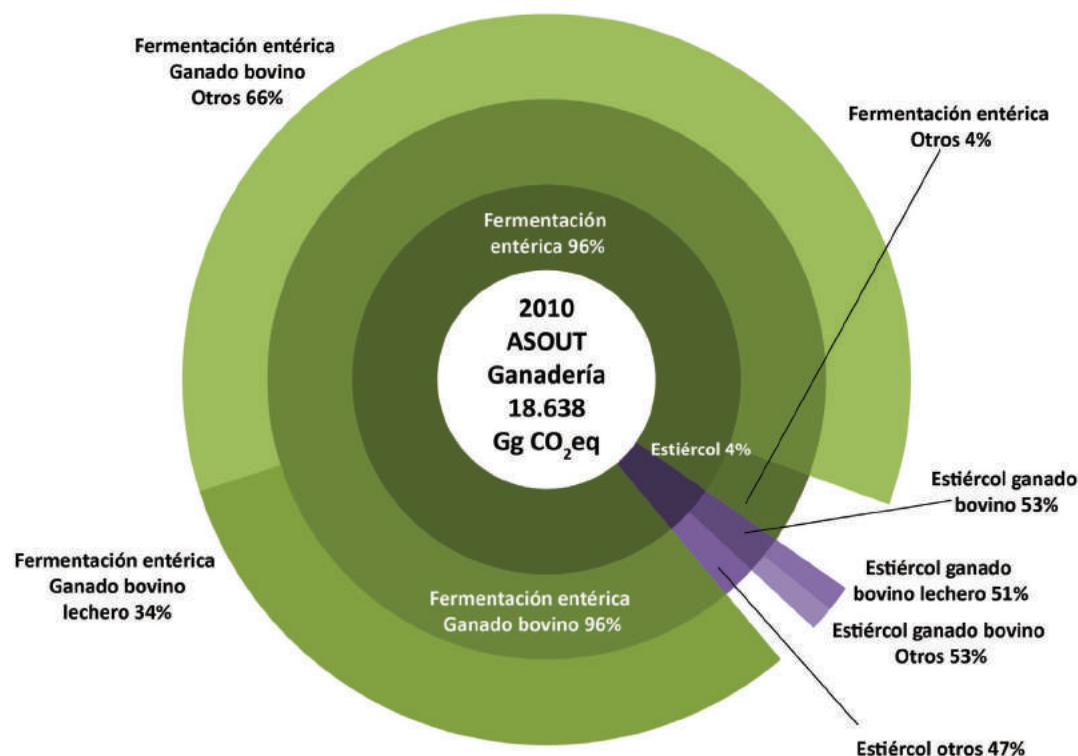


Figura 2.5 Emisiones del subsector Ganadería.

La absorción de CO<sub>2</sub> proviene mayoritariamente de la categoría tierras de bosque que permanecieron como tales, en donde se absorbió la cantidad bruta de 89.977 Gg CO<sub>2</sub>, bien fuera por bosques naturales manejados o por plantaciones de bosque. Sin embargo, el mismo subsector Uso de la Tierra experimentó una emisión de 59.738 Gg de CO<sub>2</sub> debido a la conversión de tierras a cultivo. En consecuencia el subsector Uso de la Tierra permaneció como un sumidero, absorbiendo de forma neta 30.239 Gg de CO<sub>2</sub> (Figura 2.6).

Las fuentes agregadas de emisiones de CO<sub>2</sub> y fuentes de emisiones diferentes al CO<sub>2</sub> en tierras emitieron 515 Gg de CO<sub>2</sub>, 334 Gg de metano y 34,60 Gg de óxido nitroso, alcanzando un equivalente de 18.266 Gg de CO<sub>2</sub>eq. La quema de biomasa aportó poco más de la mitad de esta emisión (54%), ya fuera por quema de bosques (89%), sabanas (9%) o cultivos (2%). Luego de la quema de biomasa, la emisión de óxido nitroso por uso de fertilizantes acumuló el 39% de la emisión de esta subcategoría. La emisión indirecta de óxido nitroso por manejo de suelo y la de metano por cultivo de arroz contribuyeron

cada una con 2% de la emisión de esta subcategoría, mientras que las emisiones directas de óxido nitrroso por manejo de estiércol y el CO<sub>2</sub> emitido por aplicación de urea y encalado contribuyeron cada uno en 1% (Figura 2.7).

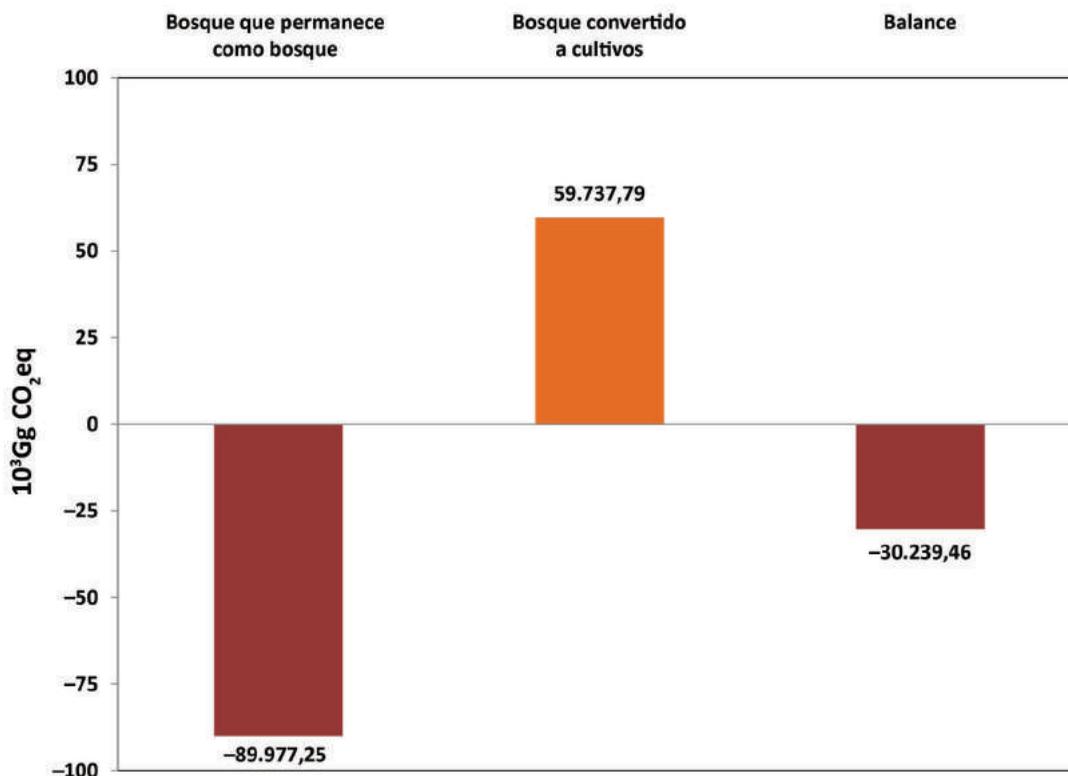


Figura 2.6 Balance de las emisiones y absorciones del subsector Uso de la Tierra.

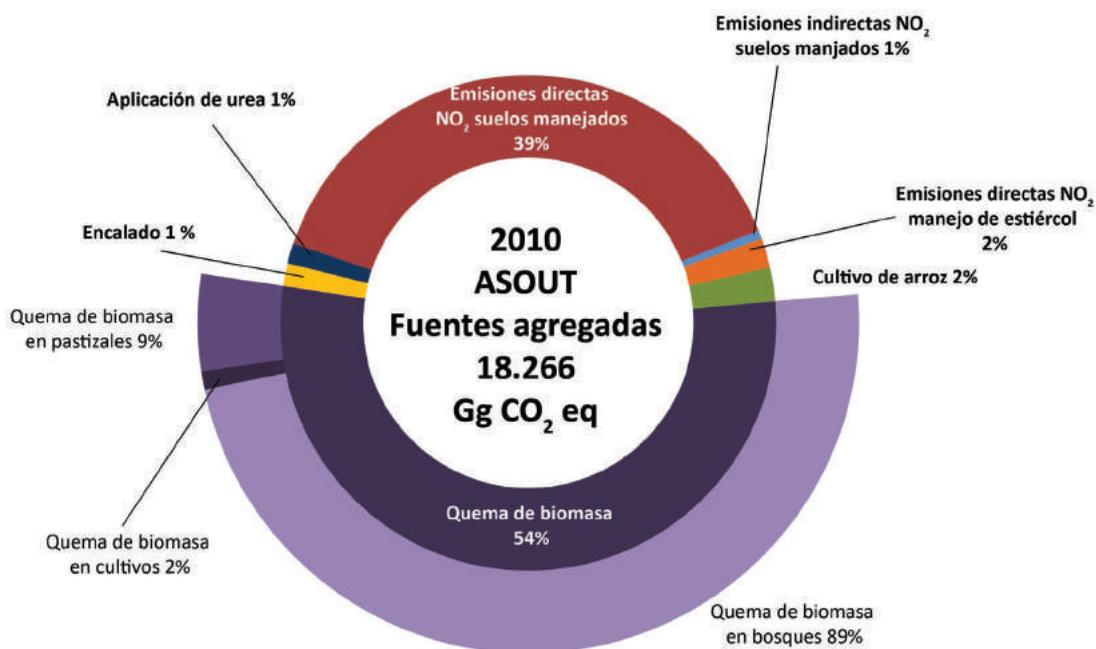


Figura 2.7 Emisiones del subsector fuentes agregadas de emisiones de CO<sub>2</sub> y fuentes de emisiones diferentes al CO<sub>2</sub> en tierra.

## Otros gases

Las emisiones de otros gases del sector ASOUT estuvo dominada por el subsector fuentes agregadas de emisiones de CO<sub>2</sub> y fuentes de emisiones diferentes al CO<sub>2</sub> en tierra, el cual emitió 104 Gg de NOx y 5.153 Gg de CO, en su gran mayoría debido la quema de biomasa, especialmente la de bosque (Tabla 2.18).

**Tabla 2.18 Emisión de otros gases del sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra durante el año 2010.**

Códigos IPCC	Categorías	NOx	CO
3	Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra	103,62	5.152,50
3.C	Fuentes agregadas de emisiones de CO <sub>2</sub> y fuentes de emisiones diferentes al CO <sub>2</sub> en tierra	103,62	5.152,50
3.C.1	Emisiones por quema de biomasa	103,62	5.152,50
3.C.1.a	Quema de biomasa en bosques	68,71	4.466,22
3.C.1.b	Quema de biomasa en cultivos	5,18	190,93
3.C.1.c	Quema de biomasa en pastizales	29,72	495,33
3.C.1.d	Quema de biomasa en otras tierras	0	0

## Incertidumbre

La incertidumbre del sector ASOUT se ubicó entre 10% y 30%. Las actividades con mayor incertidumbre fue la de quema de biomasa que alcanzó a ubicarse en 20%.

## Categorías clave

Las categorías clave del sector ASOUT resultaron ser cinco, dos de ellas, las más importantes por su contribución al balance absorción/emisión, fueron del subsector Uso de la Tierra, una de las cinco del subsector Agricultura y las dos restantes del subsector de fuentes agregadas de emisión diferente al CO<sub>2</sub>. El 80% del balance absorción/emisión se concentró en el uso de la tierra de bosques que permanecen como tales y el cambio del uso de la tierra a cultivos. La emisión de metano por fermentación entérica, la emisión de óxido nitroso en suelos manejados y de metano por quema de biomasa en bosques, cultivos y sabanas acumularon 17% del balance absorción/emisión del sector ASOUT. (Tabla 2.19).

Tabla 2.19 Categorías claves del sector ASOUT.

Categoría IPCC	Fuente/Sumidero	GEI	Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Aporte al INGEI (%)	Total acumulado (%)
3.B.1.a	Bosques que permanecen como bosques	CO <sub>2</sub>	-89.977	48	48
3.B.2.b	Tierras convertidas a cultivos	CO <sub>2</sub>	59.738	32	80
3.A.1	Fermentación entérica	CH <sub>4</sub>	17.853	10	90
3.C.4	Emisiones directas de N <sub>2</sub> O en suelos manejados	N <sub>2</sub> O	7.072	4	94
3.C.1	Emisiones por quema de biomasa	CH <sub>4</sub>	6.618	3	97

### Análisis de tendencia

El sector ASOUT es, junto al de PIUP, uno de los sectores más difíciles de comparar con el INGEI del año 1999 debido a los cambios de categorías introducidos por la metodología IPCC 2006, respecto a la metodología IPCC 1996. Sin embargo, algunas generalizaciones pueden ser hechas. En general una disminución de emisiones en el sector Agricultura que se debe sobre todo a una disminución en la emisión de óxido nitroso en suelos agrícolas, que no es consistente con el aumento del uso de fertilizantes totales (de 372 mil toneladas en 1999 a 920 mil toneladas en 2010 (PODE 2003, PODE 2014), ni con la mayor actividad agrícola del país durante 2010 en relación a 1999, lo que permite inferir que esta disminución es debida a las diferencias de métodos (supuestos, categorías claves, factores de emisión) y categorías consideradas en uno y otro Ingei. Así podemos concluir que no existen razones para sospechar una disminución significativa en las emisiones del sector Agricultura respecto al año 1999, sino que por el contrario con emisiones similares en términos de CO<sub>2</sub> eq se ha logrado aumentar la actividad agrícola. De esta manera, comparando las áreas cosechadas en el año 2010 (Tabla 2.12), con respecto a las cifras señaladas para el año 1999 en la Primera Comunicación Nacional, resalta que en el caso de especies importantes para el balance de GEI de origen agrícola estas se incrementaron significativamente en los casos de arroz (21%) y leguminosas (152%). También la caña de azúcar evidenció, aunque levemente, un aumento de la superficie cosechada (2,8%). Igualmente, la Tabla 2.12 indica que producción agrícola ganadera aumentó el rebaño bovino, así como el volumen de leche y la cantidad de aves de corral en relación a los mismos rubros reportados en la Primera Comunicación Nacional con datos del año 1999.

En el caso del subsector Uso de la Tierra, la absorción producida por los bosques se duplicó en relación a la producida durante el año 1999, según la información de la Primera Comunicación Nacional. Esto probablemente se debió a mejoras en la metodología de estimación y registro de la actividad forestal en el país llevadas a cabo por el ente rector, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo y Aguas (Minea). Adicionalmente, la disminución en la tasa de deforestación de casi 43% pudo contribuir a una mayor tasa de fijación de CO<sub>2</sub>, balanceando el aumento de las emisiones producidas en la categoría de conversión de bosque a cultivos que se evidencia en relación a la conversión de bosque informada por la Primera Comunicación Nacional.

## 2.2.5 Sector Desechos

### Descripción general del sector

La cobertura de los servicios de recolección de desechos sólidos alcanzaban el 85% del país para el año 2010, un incremento del 11% en relación al año 1999. Por otra parte, la cantidad de desechos sólidos generada había aumentado de 7 millones de toneladas al año en 1999 a 10 millones en el 2010, y la generación diaria por persona de 0,79 a 0,98 kilos en el mismo período.

La recolección de desechos sólidos municipales por estado es proporcional al número de habitantes, siendo los estados Zulia, Miranda, Carabobo, Anzoátegui y el Distrito Capital las entidades con mayor cantidad de desechos colectados. La mayoría de los desechos va a vertederos con niveles variables de control y manejo.

En el subsector de tratamiento de aguas, con la nueva Ley de Aguas y el marco legal vigente, el país avanza hacia una gestión integrada e integral del recurso hídrico. La gestión integrada contempla las aguas superficiales y subterráneas, tanto en calidad y cantidad, así como su variabilidad espacial y temporal; y abarca los recursos naturales, los usuarios y las instituciones, contemplando los aspectos ambientales, económicos y sociales, y destacando la educación ambiental y la participación ciudadana.

La República Bolivariana de Venezuela actualmente cuenta con una infraestructura sanitaria de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, en el ámbito urbano y rural. Posee sistemas basados en biotecnología aerobia (lodos activados, filtros percoladores, biodiscos) y anaerobia (filtro anaerobio, reactor UASB), sistemas lagunares (anaerobias, facultativas, de maduración y aireadas), así como sistemas descentralizados basados en tanques sépticos, sumideros y campos de infiltración. El Estado venezolano ha realizado y realiza importantes inversiones en infraestructura sanitaria para depurar aguas residuales a nivel nacional.

### Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero

El sector Desechos emitió un total de 6.395 Gg de CO<sub>2</sub>eq, en su mayoría en forma de metano debido a la disposición municipal de desechos (Tabla 2.20). La quema de desechos al aire contribuyó con 155 Gg de CO<sub>2</sub>, mientras que la incineración se encontró en un orden de magnitud por debajo de la quema al aire.

De acuerdo con la proporción de las emisiones de GEI, el sector Desechos se dividió en un 70% debido a la disposición de desechos sólidos, un 27% debido a tratamiento y descarga de aguas residuales y el 3% restante debido a incineración y quema al aire. De esta última categoría, fue poco el aporte relativo de la incineración (Figura 2.8).

### Incertidumbre

La incertidumbre estimada por juicio de expertos para los datos de actividad de este sector fue de 20%, mientras que la incertidumbre asociada a los factores de emisión, según datos del IPCC, es de 5%. Esto resulta en una incertidumbre combinada del 20,6%, la cual está asociada a la complejidad del sistema de gestión de los desechos, y a la inmensa diversidad de componentes de los desechos y los procesos y condiciones en que se generan las emisiones de los mismos.

Tabla 2.20 Emisiones de GEI del sector Desechos.

Códigos IPCC	Categorías	Emisiones netas (Gg)			Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
4	Desechos	173	258	3	5.419	803	6.395
4.A	Disposición de desechos sólidos	0	213	0	4.467	0	4.467
4.B	Tratamiento biológico de desechos sólidos						
4.C	Incineración y quema al aire de desechos						
4.C.1	Incineración de desechos						
4.C.2	Quema al aire de desechos		0	0	0	0	0
4.D	Tratamiento y descarga de aguas residuales	173	0	0	0	9	182
4.D.1	Tratamiento y descarga de aguas residuales domésticas	17	0	0	0	2	19
4.D.2	Tratamiento y descarga de aguas residuales industriales	156	0	0	0	7	162

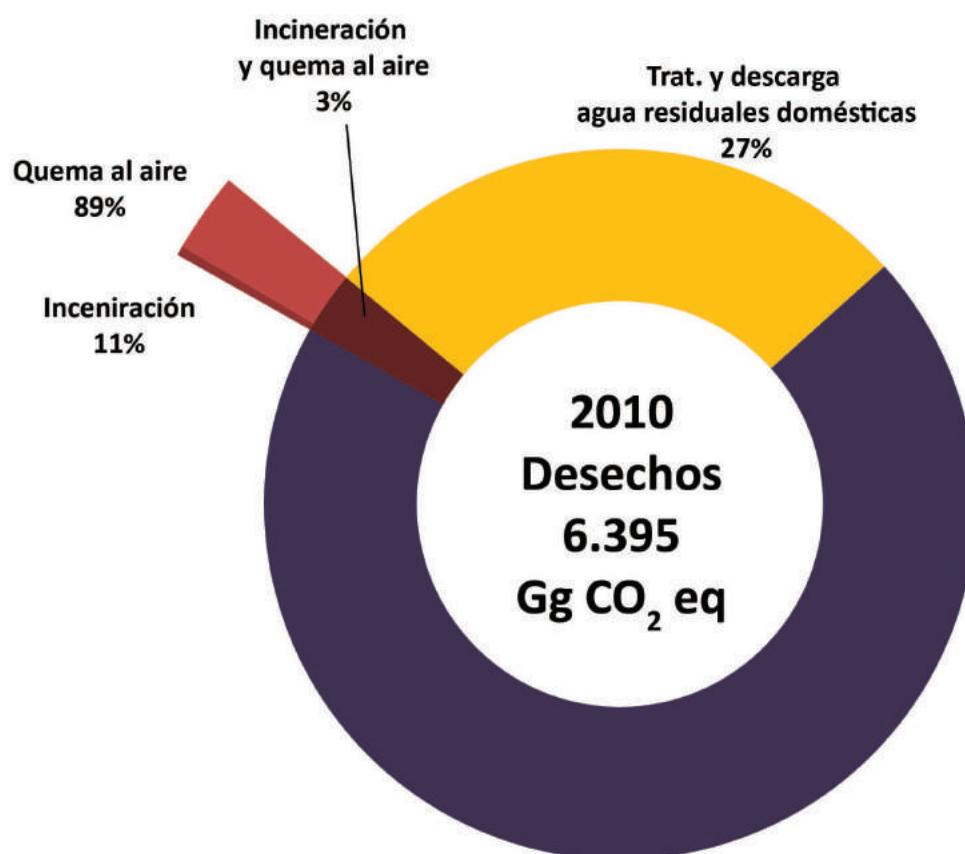


Figura 2.8 Emisiones del sector Desechos.

### Categorías clave

La mayoría de las emisiones en este sector están constituidas por el metano originado por disposición final de desechos sólidos. Estas alcanzan el 70% de las emisiones del sector. El metano y óxido nitroso originado en el tratamiento y descarga de aguas residuales completan las categorías claves del sector (Tabla 2.21).

Tabla 2.21 Categorías claves del sector Desechos.

Categoría IPCC	Fuente/Sumidero	GEI	Emisiones netas (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Aporte al INGEI (%)	Total acumulado
4.A	Disposición de desechos sólidos	CH <sub>4</sub>	4.466,62	70	70
4.D	Tratamiento y descarga de aguas residuales	CH <sub>4</sub>	952,33	15	85
4.D	Tratamiento y descarga de aguas residuales	N <sub>2</sub> O	794,56	12	97

### Análisis de tendencia

El inventario del 1999 reportó 6.295 Gg CO<sub>2</sub>eq para el sector Desechos, siendo desechos sólidos su categoría principal (97%). En el presente inventario se reportan 6.395 Gg CO<sub>2</sub>eq, lo que implica un incremento de 100 Gg CO<sub>2</sub>eq (2%). Esta diferencia está muy por debajo del nivel de incertidumbre de las estimaciones por lo que se puede decir que no hubo un cambio detectable en las emisiones en este sector a pesar de que entre los dos inventarios la población venezolana aumentó cerca del 20% y los desechos sólidos aumentaron en un 49%. Comparando las subcategorías se observa que las emisiones provenientes de desechos sólidos disminuyen mientras que las de aguas residuales aumentan. Mientras que en el primer inventario del año 1999 las aguas residuales aportan el 2% de las emisiones, en este inventario aportan el 27%. Esto podría explicarse en parte por el incremento poblacional de 1999 a 2010, a los valores asignados por juicio de experto, a la generación de DBO por persona por día y al consumo de proteína por habitante por día.

## 2.3 El inventario de gases efecto invernadero de la República Bolivariana de Venezuela en el contexto global

El IPCC en su 5º informe de evaluación sobre cambio climático indica que durante el año 2010 la emisión total del globo fue de 49,5 Gt de CO<sub>2</sub>eq (IPCC 2014). Siendo la emisión de Venezuela 243.380 Gg CO<sub>2</sub>eq, ésta equivale a un aporte de 0,4916% de la emisión global del año 2010, así como una emisión per cápita de 8,44 Mg de CO<sub>2</sub>eq, por encima de la media global de 7,14 Mg CO<sub>2</sub>eq. Si bien las emisiones totales del país aumentaron en 37% en comparación al año 1999, la contribución a la emisión global fue similar en los años

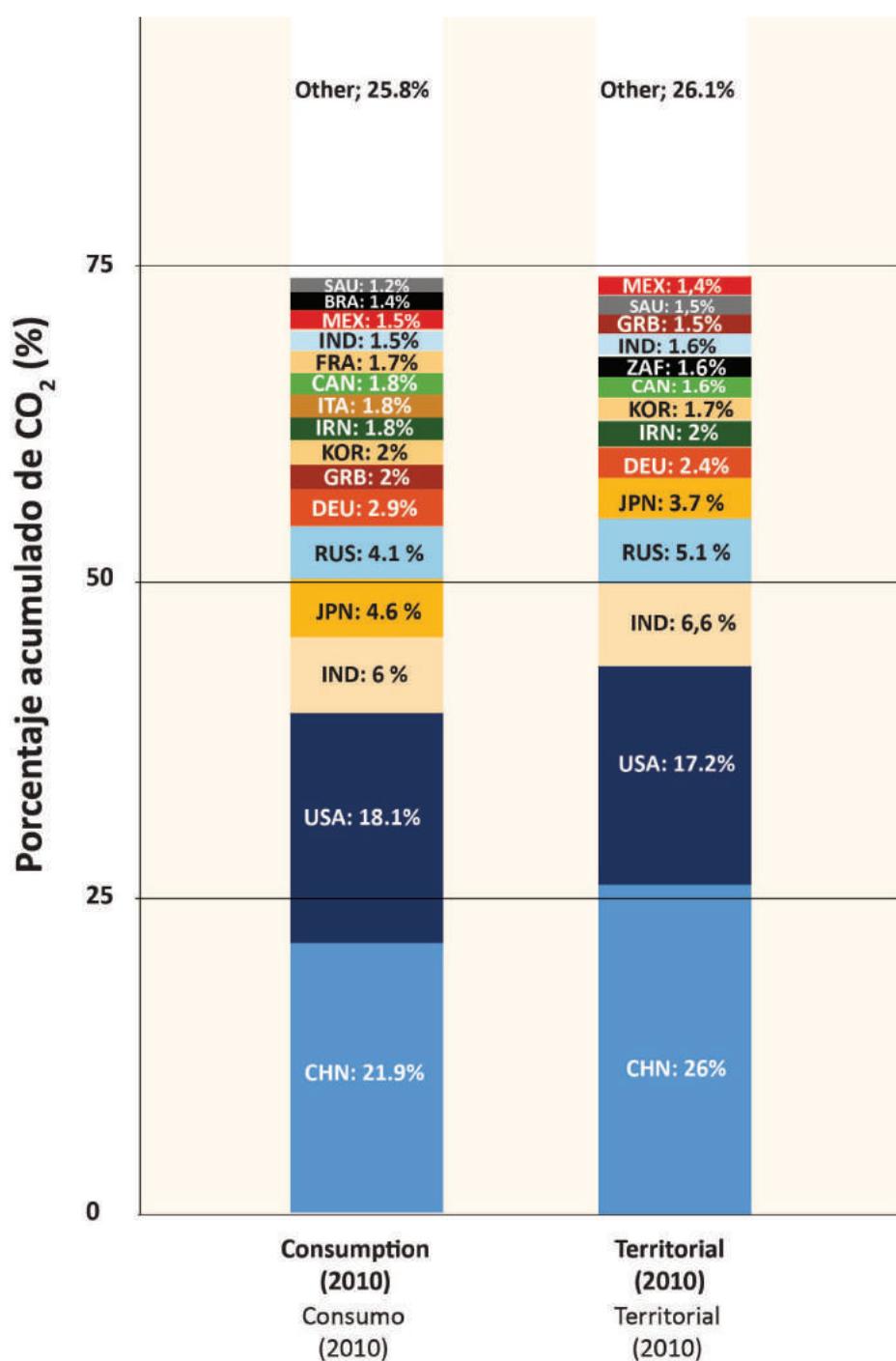


Figura 2.9 Emisión global de GEI durante el año 2010 clasificada en orden para los emisores más importantes hasta la acumulación de 75% del GEI global, según el cálculo por consumo (a la izquierda) o territorial (a la derecha).

Fuente IPCC, 2014.

1999 y 2010 debido al aumento de las emisiones globales durante ese periodo. Así mismo, el 5º informe de evaluación del IPCC, señala los países cuyas emisiones ordenadas de forma descendente logran acumular hasta el 75% de la emisión global (Figura 2.9). Dada la poca contribución de la República Bolivariana de Venezuela a las emisiones globales, esta no se encuentra entre los países que acumulan el 75% de la emisión global señalada, sino más bien forma parte del grupo de otros países que aportan una emisión por debajo del 1% de la emisión global, es decir, en la categoría de países de baja emisión.

La contribución de cada sector del INGEI a la emisión o absorción total suele ser diversa entre países. Sin embargo, dada la gran participación de algunos países en la emisión global, la contribución de emisión por sector sigue una clara tendencia. La Figura 2.10 muestra el contraste entre la tendencia de la división de la emisión global entre los principales sectores y la tendencias de la misma división para el caso de la República Bolivariana de Venezuela. En el caso de la República Bolivariana de Venezuela la división de la emisión total entre los diferentes sectores se desvía de la tendencia global por un incremento de la contribución proveniente de los sectores Otros Energía y Transporte a expensas de una disminución de la contribución proveniente de los sectores Energía Eléctrica y Calor y ASOUT (Figura 2.10).

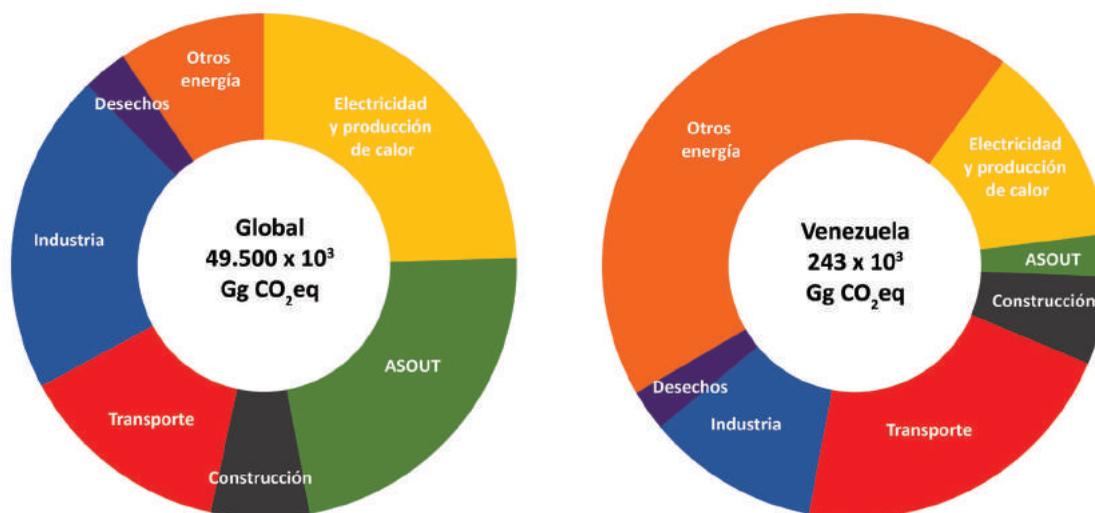


Figura 2.10 Contribución relativa de los principales sectores a la emisión global de GEI (a la izquierda, modificado de IPCC 2014) y a la emisión de la República Bolivariana de Venezuela (a la derecha).

Casi la mitad de la emisión global del año 2010, fue debida al sector Energía Eléctrica y Calor y el sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (ASOUT) (Figura 2.10). Después de estos sectores, los sectores más relevantes a nivel global fueron el de Industria y Transporte. El sector Otros Energía, que incluye las emisiones fugitivas, resultó más importante a nivel global que el sector Construcción y Desechos.

A diferencia de la tendencia global, las emisiones de Venezuela se ven grandemente influenciadas por las emisiones fugitivas, por lo que cerca de la mitad de las emisiones se encuentran en el sector Otros Energía. El elevado aporte del sector Otros Energía en caso de Venezuela, parece ser compensado por la disminución del aporte de los sectores

Electricidad y Producción de Calor y ASOUT, en comparación a la tendencia global. La menor contribución de los sectores Electricidad y Producción de Calor, así como Industria, en Venezuela, probablemente sea debido al tamaño relativo de parque industrial venezolano por un lado y al uso mayoritario de fuentes renovables de energía en Venezuela, lo que contrasta con la tendencia global del uso de combustible fósil para la generación eléctrica y sostenimiento de los sistemas de producción de calor. El contraste en la contribución relativa del sector ASOUT entre la situación global y la de Venezuela es debido a la condición de sumidero de CO<sub>2</sub> del sector Silvicultura en Venezuela. Transporte es una categoría tan importante en el caso de Venezuela como en el globo, aunque en el caso de Venezuela su contribución a la emisión total es un poco mayor, mientras que los sectores Construcción y Desechos son similares entre la tendencia global y la del caso de Venezuela.

Diversas bases de datos intentan estimar las emisiones globales y por país. La comparación de estas bases resulta difícil dada la variedad de métodos empleados en cada compilación de información y estimación. No obstante, bases de datos como la Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR) (Olivier *et al.* 2015) y la Climate Analysis Indicator Tool (CAIT) (WRI 2015a), suelen ser usadas para la comparación entre países y el análisis de la evolución temporal de la emisión global y por países en diferentes documentos e instituciones internacionales reconocidas (e.g. 5º informe del IPCC, Euroclima). La base de datos CAIT-WRI (en adelante solo WRI) es generada y mantenida por el Instituto de Recursos Mundiales (World Resources Institute), una organización no gubernamental de investigación global con sede en Washington, EE. UU. y otros países del mundo. La estimación en la base WRI provee las emisiones mundiales tomando en cuenta los sectores de Energía, Procesos Industriales, Agricultura, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura, Desechos y Transporte Internacional. Sin embargo, los estimados por país de esta base de datos deben ser interpretados con cuidado, puesto que la comparabilidad entre países se debilita al depender de las diferencias en la disponibilidad de información por país, lo cual es altamente variable (WRI 2015b). Adicionalmente, otra de las debilidades introducidas en la estimación seguida por WRI, es la proveniente de la alta incertidumbre de los estimados del sector Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura, que también es altamente variable entre países. A diferencia de las estimaciones de emisiones totales por país de la base WRI, la base de datos EDGAR en su versión 4.2 excluye la quema de biomasa de ciclo corto, disminuyendo de esta forma la incertidumbre. La Figura 2.11 muestra, para el año 2010, la contribución estimada a la emisión global por parte de algunos de los países de Latinoamérica (solo se incluyeron países latinoamericanos con información para el año 2010 proveniente de sus comunicaciones nacionales), según la información de las emisiones de su respectiva comunicación nacional, según la estimación hecha por la base de datos WRI y según la estimación de la base de datos EDGAR versión 4.2.

La Figura 2.11 evidencia que, dependiendo del país, el estimado de las emisiones por una u otra base datos puede diferir en mayor o menor cuantía entre ellas y con respecto a la estimación oficial del país. Por el contrario, la estimación global difiere entre estas bases en un 11%, lo cual está dentro del rango de la incertidumbre de la estimación (Oliver *et al.* 2015, WRI 2015b), haciendo a esta diferencia no significativa desde el punto de vista estadístico. Se hace evidente entonces que la comparación de los aportes de GEI al inventario global por cada país, a partir de los datos de bases de datos internacionales debe hacerse con extrema precaución. En caso específico de Venezuela la base de datos

del WRI sobrestima la emisión, mientras que la base de datos EDGAR, si bien estima unas emisiones totales ligeramente más altas que las del INGEI aquí presentado, esa diferencia no es estadísticamente significativa.

A nivel regional, la Figura 2.12 muestra las emisiones de Venezuela en relación a otros países de la región de Latinoamérica según lo indican los inventarios de GEI informados en sus comunicaciones nacionales para el año. La República Bolivariana de Venezuela, según sus emisiones absolutas se encontraría dentro del grupo de países de la región con emisiones intermedias, por debajo de las emisiones de Brasil, México y Argentina, pero por encima de las emisiones de Perú, Chile y Uruguay.

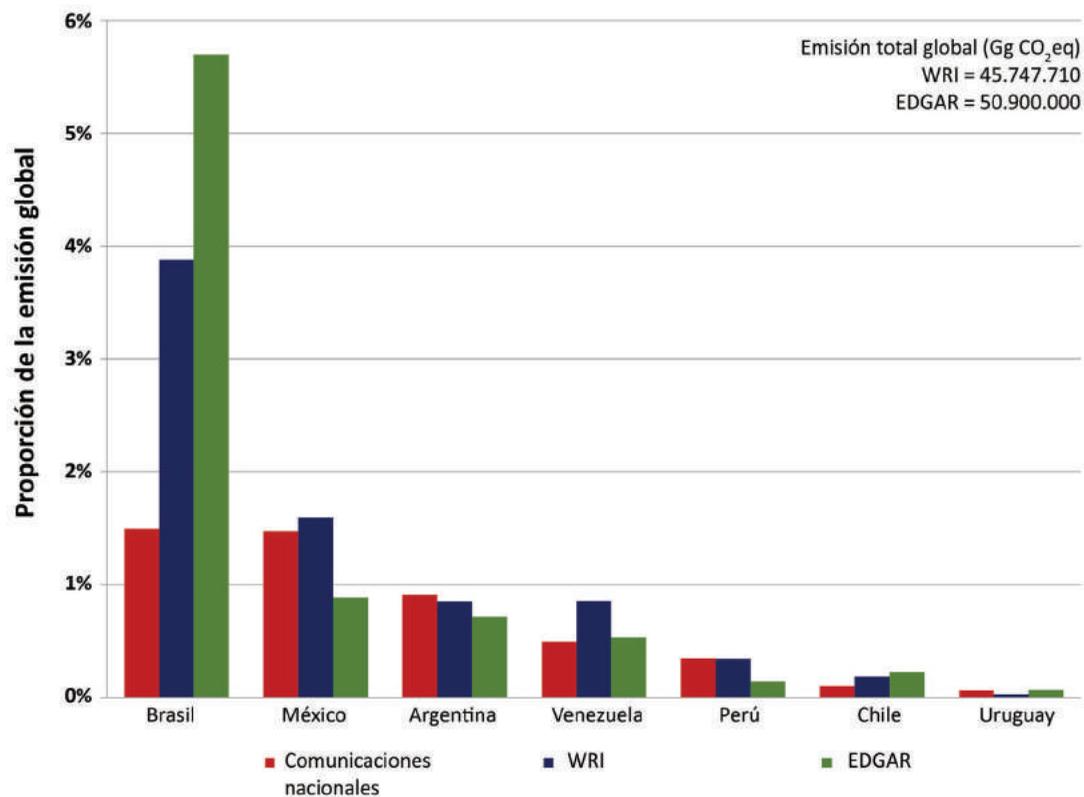


Figura 2.11 Contribución a la emisión global de algunos países latinoamericanos según su comunicación nacional, según la estimación de la base de datos WRI y según la estimación de la base de datos EDGAR v 4.2 para el año 2010.

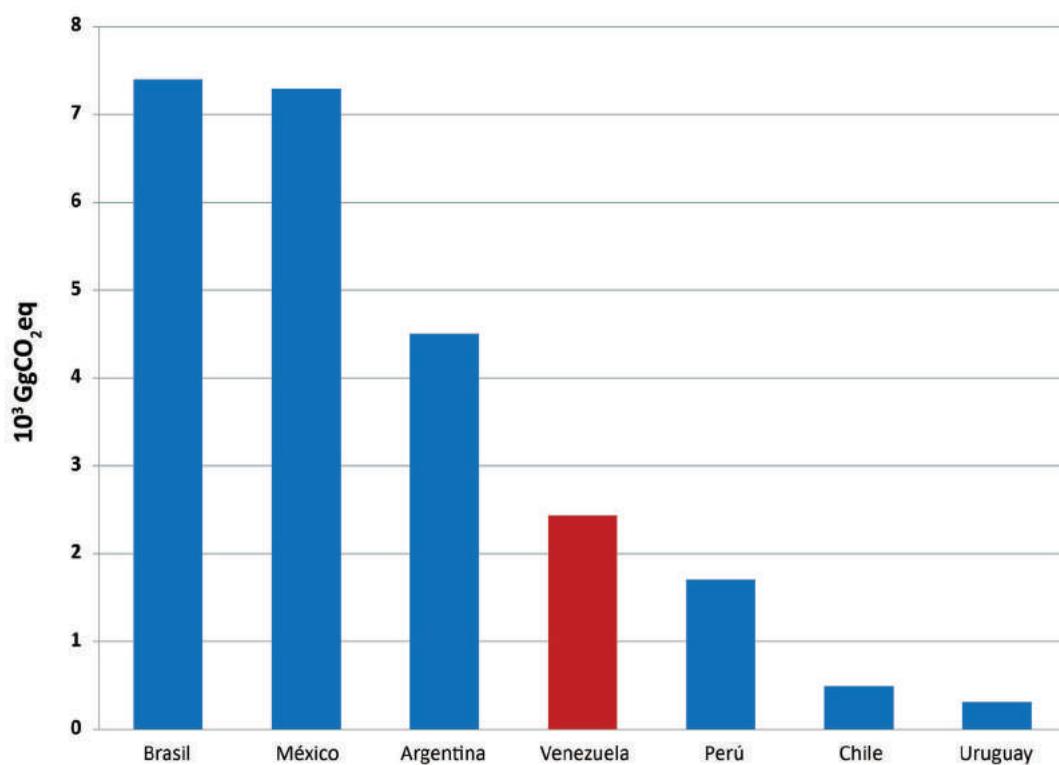


Figura 2.12 Emisiones para los países de la región de Latinoamérica durante el año 2010 (solo se incluyeron países latinoamericanos con información para el año 2010 proveniente de sus comunicaciones nacionales).

## Anexo 1

### Fuentes de información

Las mencionadas a continuación son las fuentes de los datos de actividad utilizados en la estimación de las emisiones nacionales y/o para control de calidad de la información utilizada y generada en este inventario. Se incluyen fuentes específicas, como publicaciones, y fuentes genéricas como Ministerios u otros organismos o asociaciones consultados.

- Acuña, S. y Valera V. (2008). *Indicadores de generación de residuos y desechos sólidos en Venezuela*. I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos, Castellón, Valencia-España, 23-24 de Julio de 2008.
- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. y Zepeda, F. (1998). *Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe*. 2ª ed. Serie Ambiental N°18. OPS/OMS.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2012). *Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010*. BID, AIDIS, PAHO.
- Banco Mundial (2016) *Contribución de la agricultura en el valor del PIB*. Países. Datos sobre cuentas nacionales del Banco Mundial.
- Bermejo, H. A. (1980). *Los fertilizantes. Su fabricación e importancia agrícola en Venezuela*. Ed. Amón. Caracas, Venezuela.
- BID, AIDIS y OPS (2010). *Informe de evaluación regional del manejo de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010*.
- Blanco, H., Infante, O., Lizardo, A., López, E., Najul, M., Rincones, M., Sánchez, R. y Seijo, A. (1996). *Caracterización y Manejo de los Desechos Sólidos Producidos en Algunos Centros Hospitalarios del Área Metropolitana de Caracas*. I Seminario Interamericano sobre Manejo de Residuos. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela. Valencia, Venezuela.
- Caldera, Y., Sulbarán, D., Márquez, Y., Mendoza, I. y Fuentes, L. (2015). *Situación ambiental generada por el vertedero a cielo abierto "Pedregalito" en el municipio Cabimas de Venezuela*. Impacto Científico, Volumen 10, N° 1, pp. 9-21
- Centro Latinoamericano y Caribeño de Desarrollo (CELADE) (2014). *Proyecciones de Población Urbana y Rural para Venezuela*. División de Población de la CEPAL. Revisión 2014.
- Cepal (2017). *Estimaciones y proyecciones de población total, urbana y rural, y económicamente activa*. Recuperado de <http://www.cepal.org/es/estimaciones-proyecciones-poblacion-largo-plazo-1950-2100>
- Cepal (2010). *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2009*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Comerma, J. y R. Paredes. (1978). *Principales limitaciones y potencial agrícola de las tierras en Venezuela*. Agronomía Tropical, 28:71-85.
- Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos-COPLANARH (1974) *La agricultura deseable. Una prospección de la agricultura del año 2000*. Publicación N° 19. Caracas, Venezuela.

- CONARSAT (1997) *Plan Nacional de Rehabilitación y Consolidación de Sistemas de riego y Saneamiento de tierras construidos con fondos públicos*. Secretaría técnica. 1<sup>era</sup> versión. Caracas, Venezuela.
- CVG (2010) *Informe 2010 de CVG Compañía Nacional de Cal, C.A.* (CVG CONACAL).
- Espinosa, C. y Rodríguez, J. (2001) “Procesamiento de los datos del muestreo compuesto integrado realizado al colector de aguas residuales municipales del sector El Encanto de la ciudad de Mérida, Venezuela, en fecha diciembre del 2000”. Material de enseñanza. CIDIAT-ULA. Mérida, Venezuela.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2007). *Datos sobre Alimentación y Agricultura*. Recuperado de <http://www.fao.org/faostat/es>.
- Gremios y asociaciones de productores, productores individuales y expertos.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2008, 2009, 2012, 2013). *Boletines sobre Generación y Manejo de Residuos y Desechos Sólidos en Venezuela*. Caracas.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2010, 2011, 2012, 2013, 2014). *Reportes Ambientales*. Gerencia de Estadísticas Ambientales. Caracas
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2012). *Censo de población y vivienda 2011*. [http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com\\_content&view=category&id=95&Itemid=26#](http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=95&Itemid=26#).
- Instituto Nacional de Desarrollo Rural-INDER (2015) *Plan Nacional de Agricultura de Riego y Saneamiento de Tierras*. Caracas, Venezuela.
- Instituto Nacional de Desarrollo Rural-INDER. (2015). *Plan Nacional de Agricultura de Riego y Saneamiento de Tierras*. Caracas, Venezuela.
- Mata, A., Reyes, R. y Mijares R. (2004). *Manejo de desechos hospitalarios en un hospital Tipo IV de Caracas*, Venezuela. Interciencia, INCI, Vol. 22, N° 2, febrero de 2004.
- Ministerio del Poder Popular de Petróleo, Dirección General de Refinación.
- Ministerio del Poder Popular de Petróleo, PODE (2009-2010 y 2014) *Petróleo y otros Datos Estadísticos*, Ministerio del Poder Popular para el Petróleo.
- Ministerio del Poder Popular del Despacho de la Presidencia, Instituto Nacional de Estadística (INE). Pág. web <http://www.ine.gov.ve/>
- Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inameh). <http://www.inameh.gob.ve>.
- Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas. (2015). Dirección General de Patrimonio Forestal
- Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas. (2015). Viceministerio para la Gestión Ecosocialista de Desechos y Residuos.
- Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas. (2015). Estadísticas Forestales Periodos 2009–2013, Serie N° 13 Dirección General de Patrimonio Forestal, Caracas, Venezuela.
- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. (2011). *Anuario Estadísticas Forestales N° 13, 2009-2010*. Dirección General de Bosques. Caracas, Venezuela.
- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. (2013). *Plan Nacional para la gestión y manejo integral de los residuos y desechos sólidos*. Despacho Viceministro de Conservación Ambiental. Caracas, 29 de mayo 2013.
- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. (2014). *Mapa de Cobertura Vegetal de Venezuela. Inventario Nacional Forestal. Escala 1:250.000*. Despacho del Viceministro de Conservación Ambiental, Dirección General de Bosques. Caracas, Venezuela.

- Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras MPPAT. (2010). Memoria y Cuenta 2010. Caracas, Venezuela.
- Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras MPPAT. (2011). VII Censo Agrícola. Caracas, Venezuela.
- Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica, (2010, 2011 y 2014) *Anuarios estadísticos*.
- Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica, Viceministerio de Desarrollo Eléctrico.
- Ministerio del Poder Popular para las Industrias Básicas y Minería. CVG Ferrominera Orinoco. *Memoria y Cuenta 2010*.
- Oficina Central de estadísticas e información. (OCEI). (1998). *Anuario estadístico de Venezuela*. Departamento de estadísticas ambientales, Caracas-Venezuela.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS) (2000). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Venezuela*. Series Análisis Sectoriales. Washington D.C.
- Organización Panamericana de la Salud OPS. (2003, 2005, 2006 y 2011). *Informes de la Evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*.
- Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) (2014, 2015 y 2016) *Boletines Estadísticos Anuales*.
- Organización Mundial de la Salud, OMS. (2006). *Observatorio regional de salud*. Venezuela.
- Paolini, A. (2007). *Validación de la metodología EVIAVE en vertederos en Venezuela. Análisis y propuesta de soluciones*. Tesis Doctoral de la Universidad de Granada, Granada-España.
- Rosell, M. (2013). *Las cuentas pendientes del manejo de la basura*. Debates IESA, Volumen VXIII, N° 3, 2013.
- Strebin, S. (1983). *Capacidad de uso de las tierras del norte del río Orinoco*. MARNR. Caracas, Venezuela.
- Unshelm, C. (2013-2014). *Estadísticas sobre los residuos y desechos sólidos en Venezuela. Estimaciones y proyecciones 2011-2021*. II parte.

## Anexo 2

## Tabla 1 de la decisión 17/CP.8 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático

Tabla 1 La decisión 17/CP.8 contentiva de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por sumideros de gases efecto invernadero para la República Bolivariana de Venezuela durante el año 2010.

Código IPCC	Categorías	CO <sub>2</sub> Neto (Gg)	CH <sub>4</sub> neto (Gg)	N <sub>2</sub> O neto (Gg)	CO neto (Gg)	NOx neto (Gg)	NMVOCs neto (Gg)	SOx neto (Gg)
Total Nacional		125.686	5.011	43	9.793	879		
1	Energía	127.628	3.530	5	4.640	776		
1A	Actividades de quema de combustibles	121.901	17	5	4.635	756		
1A1	Industrias de la Energía	45.035	1	0	191	215		
1A2	Industrias manufactureras y de la construcción	13.647	1	0	24	47		
1A3	Transporte	50.750	14	5	4.336	438		
1A4	Otros sectores	12.469	1	0	84	56		
1A5	Otros	0	0	0	0	0		
1B	Emisiones fugitivas de combustibles	5.728	3.513	0	6	20		
1B1	Combustibles sólidos	0	4	0	0	0		
1B2	Petróleo y gas natural	5.728	3.509	0	6	20		
2	Procesos industriales	27.851	1	0	NE	NE		
2A	Productos minerales	3.785	0	0	0	0		
2B	Industria química	4.518	1	0	0	0		
2C	Producción de metales	19.537	0	0	0	0		
2D	Otra producción	0	0		0	0		
2E	Producción de Halocarbonos y Hexafluoruro de Azufre				0	0		
2F	Consumo de Halocarbonos y Hexafluoruro de Azufre				0	0		
2G	Otros	12	0	0	0	0		
3	Uso de solventes y otros productos	0	0	0				
4	Agricultura		907	2	0	0		
4A	Fermentación entérica		850		0	0		
4B	Manejo de estiércol		37	1	0	0		

Capítulo 2 Inventario de Gases Efecto Invernadero de la R.B. de Venezuela

Código IPCC	Categorías	CO <sub>2</sub> Neto (Gg)	CH <sub>4</sub> neto (Gg)	N <sub>2</sub> O neto (Gg)	CO neto (Gg)	NOx neto (Gg)	NMVOCs neto (Gg)	SOx neto (Gg)
4C	Cultivo de arroz		19		0	0		
4D	Suelos agrícolas			1	0	0		
4E	Quema prescrita de sabanas		0	0	0	0		
4F	Quema de desechos agrícolas		0	0	0	0		
4G	Otras				0	0		
5	Cambio de uso de la tierra y silvicultura	-29.966	315	33	5.153	104		
5A	Cambios en los reservorios de biomasa de bosques y otra biomasa leñosa	-89.977			0	0		
5B	Conversión de bosques y pastizales	59.738	0	0	0	0		
5C	Abandono de tierras manejadas	0			0	0		
5D	Emisiones y capturas de CO <sub>2</sub> por el suelo	273		0	0	0		
5E	Otros	0	315	33	5.153	104		
6	Desechos	173	258	3	0	0		
6A	Disposición de desechos sólidos		213		0	0		
6B	Manejo de aguas servidas		45	3	0	0		
6C	Incineración de desechos	17	0	0	0	0		
6D	Otras	156	0	0	0	0		
7	Otras	0	0	0	0	0		
	Transporte internacional	4.800		0	0	0		
1A3a1	Transporte internacional aéreo	888	0	0	0	0		
1A3d1	Transporte internacional marítimo	3.913	0	0	0	0		
	Operaciones multilaterales	0	0	0				
	Emisiones de CO <sub>2</sub> por biomasa	0	0					

Leyenda: No es posible la estimación, sin estimado, total del sector.

