



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

Síntesis de evaluación de necesidades tecnológicas (ENT) para la Mitigación del Cambio Climático y Reporte de plan de acción para la transferencia de tecnologías priorizadas en la República Dominicana



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales República Dominicana

Síntesis del ENT y plan de acción de la Evaluación de Necesidades Tecnológicas -ENT- para la mitigación en el sector energético de la República Dominicana.

COORDINACIÓN GENERAL

Bautista Rojas Gómez

Ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Zoila González de Gutiérrez

Vice-Ministra de Gestión Ambiental

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Pedro García Brito

Director de Cambio Climático

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

COORDINACIÓN NACIONAL

Joan E. Beras

Coordinador Nacional

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

EQUIPO TÉCNICO NACIONAL

Laura Rathe, Coordinadora General

Juan Mancebo, Coordinador Equipo Mitigación

Dania Guzmán, Consultora Nacional Apoyo

Rafael Beriguete, Consultor de apoyo plan de acción

Fundación Plenitud

APOYO TÉCNICO INTERNACIONAL

Fundación Bariloche, Mitigación

Libélula, Adaptación

PNUMA RISØE CENTRE

Este documento es el resultado del Proyecto Evaluación de Necesidades Tecnológicas, financiado por el Global Environmental Facility (GEF) e implementado por el United Nations Environmental Programme (UNEP) y el UNEP-Risoe Centre (URC), en colaboración con los Centros Regionales Fundación Bariloche y Libélula. El presente informe es el resultado de un proceso liderado por el país, y la visión e información contenida en el informe es resultado del trabajo del Grupo Nacional TNA, liderado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana.

INDICE DE CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| LISTAS DE FIGURAS, MAPAS, GRAFICOS Y CUADROS | 4 |
| LISTAS DE ANEXOS | 5 |
| SIGLAS Y ABREVIATURAS | 6 |
| AGRADECIMIENTOS | 8 |
| RESUMEN EJECUTIVO GENERAL | 9 |
| PARTE I: RESUMEN: A- REPORTE DE LA EVALUACION DE NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA DOMINICANA B-ANÁLISIS DE BARRERAS Y MARCO PROPICIO DE LAS TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS | 12 |
| SECCIÓN A- REPORTE DE LA EVALUACION DE NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA DOMINICANA | 13 |
| CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN | 13 |
| 1.1. Contexto de la Evaluación de las Necesidades de Tecnología (ENT). | 13 |
| 1.2. Acerca del Proyecto de Evaluación de las Necesidades de Tecnología (ENT). | 13 |
| 1.3. Marco legal e institucional, políticas, planes y documentos estratégicos de la República Dominicana relacionadas con la mitigación al cambio climático y prioridades nacionales de desarrollo sostenible. | 13 |
| CAPÍTULO 2. ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA ENT Y EL INVOLUCRAMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS. | 19 |
| 2.1 Arreglos institucionales. | 19 |
| 2.1.1 Equipo Nacional de la ENT en República Dominicana. | 19 |
| 2.1.2. Conformación del Comité de Alto Nivel y de las mesas técnicas sectoriales. | 19 |
| 2.2. Estrategia de involucramiento e identificación de los actores clave en la ENT-RD. | 20 |
| 2.2.1. Evento de lanzamiento de la ENT-RD y primer taller de trabajo para la mitigación y la adaptación al cambio climático. | 22 |
| 2.2.2. Participación de los actores clave para la mitigación al cambio climático en República Dominicana. | 22 |
| CAPÍTULO 3. PRIORIZACIÓN DE LOS SUBSECTORES Y EN EL SECTOR ENERGETICO PARA LA ENT-RD PARA LA MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO | 23 |
| 3.1. Proceso de la priorización de los sectores para la mitigación al cambio climático en la República Dominicana. | 23 |
| 3.2. Visión general del sector energía, el cambio climático proyectado, estado de las emisiones de GEI y los escenarios climáticos. | 23 |
| 3.3. Resultados de la priorización: situación de los subsectores priorizados para la ENT-RD. | 27 |
| CAPÍTULO 4. PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA MITIGACION AL CAMBIO CLIMATICO EN EL SECTOR ENERGETICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. | 29 |
| 4.1. Proceso de selección de las tecnologías para la mitigación al cambio climático en RD. | 29 |
| 4.2. Criterios de priorización de tecnologías de mitigación al cambio climático. | 29 |
| 4.3. Ponderación de criterios y priorización de tecnologías de mitigación al cambio climático. | 30 |
| 4.4. Resultados de la ponderación de las tecnologías de mitigación al cambio climático. | 31 |
| CAPÍTULO 5. TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS EN EL SECTOR ENERGETICO. | 33 |
| 5.1. Una visión general del sector, de las posibles opciones de tecnología y los beneficios de la mitigación. | 33 |
| 5.1.1. Una visión general del sector energético en la República Dominicana. | 33 |
| 5.1.2. Las posibles opciones de la tecnología y los beneficios de la mitigación. | 34 |
| 5.2. Tecnologías de mitigación priorizadas en el sector energético. | 35 |
| 5.2.1. Tecnología solar térmica. | 35 |
| 5.2.2. Tecnología de adecuación de planta a gas natural. | 35 |
| 5.2.3. Tecnología energía eólica. | 36 |
| 5.2.4. Tecnología de biomasa - Inventario. | 36 |
| 5.2.5. Tecnología solar fotovoltaica. | 37 |
| 5.2.6. Tecnología mini hidroeléctrica. | 37 |
| 5.2.7. Tecnología de cogeneración. | 37 |
| 5.2.8. Eficiencia Energética – uso de equipos de iluminación más eficientes | 38 |
| 5.2.9. Tecnología de estándares de eficiencia en el sector transporte. | 38 |
| 5.2.10. Programa de capacitación vial - Conducción eficiente (“eco driving”) | 38 |
| 5.2.11. Tecnología de colectivización del transporte masivo. | 39 |
| 5.2.12. Tecnología de mejoramiento de la infraestructura de gestión vial (Gestión del tráfico). | 39 |
| 5.2.13. Vehículos más eficientes: cambio de combustibles. | 39 |
| 5.2.14. Tecnología de cálculo de la huella de Carbono. | 40 |
| CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES DEL PROCESO DE EVALUACION DE NECESIDADES TECNOLOGICAS (ENT). | 41 |
| SECCIÓN B-ANÁLISIS DE BARRERAS Y MARCO PROPICIO DE LAS TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS | 42 |

| | Pág. |
|--|------------|
| PARTE II: PLANES DE ACCION DE TECNOLOGIAS. | 46 |
| CAPÍTULO 1. RESUMEN EJECUTIVO | 47 |
| CAPÍTULO 2. PLAN DE ACCION DE TECNOLOGIA PARA LA MITIGACION EN EL SECTOR ENERGETICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. | 49 |
| 2.1. Acciones a nivel sectorial en el sector energético de la RD. | 49 |
| 2.1.1. Breve descripción del sector. | 49 |
| 2.1.2. Barreras a nivel sectorial y acciones propuestas. | 50 |
| 2.2. Plan de acción para la tecnología de eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | 51 |
| 2.2.1. Acerca de la tecnología. | 51 |
| 2.2.2. Metas para la transferencia de la tecnología y su difusión. | 52 |
| 2.2.3. Barreras para la difusión de la tecnología. | 52 |
| 2.2.4. Plan de acción propuesto para la tecnología | 52 |
| 2.3. Plan de acción para la tecnología de biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa. | 56 |
| 2.3.1. Acerca de la tecnología. | 56 |
| 2.3.2. Metas para la transferencia de la tecnología y su difusión. | 57 |
| 2.3.3. Barreras para la difusión de la tecnología. | 57 |
| 2.3.4. Plan de acción propuesto para la tecnología. | 58 |
| 2.4. Plan de acción para la tecnología de capacitación vial: conducción eficiente. | 61 |
| 2.4.1. Acerca de la tecnología. | 61 |
| 2.4.2. Metas para la transferencia de la tecnología y su difusión. | 62 |
| 2.4.3. Barreras para la difusión de la tecnología. | 62 |
| 2.4.4. Plan de acción propuesto para la tecnología. | 62 |
| 2.5. Plan de acción para la tecnología de vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público. | 66 |
| 2.5.1. Acerca de la tecnología. | 66 |
| 2.5.2. Metas para la transferencia de la tecnología y su difusión. | 67 |
| 2.5.3. Barreras para la difusión de la tecnología. | 67 |
| 2.5.4. Plan de acción propuesto para la tecnología. | 67 |
| CAPÍTULO 3. TEMAS TRANSVERSALES | 72 |
| 3.1 Posibles impactos negativos de algunas de las políticas habilitantes para tecnologías específicas. | 73 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS | 74 |
| GLOSARIO DE TERMINOS | 76 |
| ANEXOS PARTE I | 78 |
| ANEXOS PARTE II | 111 |

LISTAS DE FIGURAS, MAPAS, GRAFICOS Y CUADROS

| PARTE I: A- RESUMEN DEL REPORTE DE LA EVALUACION DE NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA DOMINICANA B-ANÁLISIS DE BARRERAS Y MARCO PROPICIO DE LAS TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS | |
|--|----|
| FIGURAS | |
| Figura 1: Organización de la evaluación de necesidades de tecnología. | 19 |
| Figura 2: Estructura de la evaluación de necesidades tecnológicas en la República Dominicana. | 20 |
| Figura 3: Foto de paneles solares térmico. | 35 |
| Figura 4: Parque eólico Los Cocos-Quilvio Cabrera en el Pueblo de Juancho, al oeste de Santo Domingo. | 36 |
| Figura 5: Foto biomasa (jícara de coco) | 36 |
| Figura 6: Sistema fotovoltaico de la CNE | 37 |
| Figura 7: Mini hidroeléctrica comercial en la comunidad Paso Bajito en Jarabacoa | 37 |
| Figura 8: Foto cogeneración. Zona Franca La Isabela, en Villa Mella, producirá calor y electricidad para su propio consumo. | 38 |
| Figura 9: Foto dispositivo LED. | 38 |
| Figura 10: Metro de Santo Domingo, sistema de transporte público vial. | 39 |
| Figura 11: Imagen de tráfico de Santo Domingo. | 39 |
| MAPAS | |
| Mapa 1: Red Nacional, Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI) | 28 |
| GRAFICOS | |
| Gráfico 1: Análisis de % de emisiones de MtCO ₂ por sectores de energía en República Dominicana. | 24 |
| Gráfico 2: Intensidad de emisiones de CO ₂ - Consumo (Gg CO ₂ / kbp) – Año 2009 | 25 |
| Gráfico 3: Emisiones de CO ₂ del sector energético per cápita (Kg/hab) – Año 2009 | 25 |
| Gráfico 4: Consumo de Energía (kbp) en América Latina y El Caribe – Año 2009. | 33 |
| CUADROS | |
| Cuadro 1: Relación de las principales políticas, estrategias, planes y documentos sectoriales relacionados con la mitigación al cambio climático en la República Dominicana. | 14 |
| Cuadro 2: Descripción de las funciones de los organismos de regulación del transporte terrestre en la República Dominicana. | 18 |
| Cuadro 3: Relación de Instituciones representadas por sectores en el proceso ENT. | 21 |
| Cuadro 4: Relación de talleres y reuniones técnicas por sectores para la selección, ponderación y análisis de las tecnologías priorizadas para la mitigación al cambio climático en el sector energético. | 22 |
| Cuadro 5: Evolución de las emisiones de quema de combustibles del sector energía (Gg CO ₂ -e). | 23 |
| Cuadro 6: Emisiones de CO ₂ del sector energía, por quema de combustibles fósiles en la República Dominicana | 23 |
| Cuadro 7: Emisiones Brutas totales (Gg) del sector energía | 25 |
| Cuadro 8: Incrementos del nivel del mar (cm) según escenarios de emisiones, considerando sensibilidad baja, media y alta ($\Delta X^{\circ}C$). | 27 |
| Cuadro 9: Lista corta de tecnologías por subsectores, para la mitigación al cambio climático en el sector energético de la República Dominicana. | 29 |
| Cuadro 10: Lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías para la mitigación al cambio climático | 30 |
| Cuadro 11: Escala de ponderación de criterios seleccionados para la priorización | 31 |
| Cuadro 12: Resultados de ponderación de las opciones de tecnologías del sector energía | 31 |
| Cuadro 13: Tecnologías priorizadas en el reporte ENT para la mitigación al cambio climático en sistemas y sectores priorizados. | 31 |
| Cuadro 14: Resumen de grupos organizacionales participantes en las mesa técnica sectorial de energía de ENT-RD | 41 |
| Cuadro 15: Tecnologías priorizadas en el reporte ENT para la mitigación al cambio climático en el sector energía. | 41 |
| Cuadro 16: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas | 42 |
| Cuadro 17: Resumen de las medidas identificadas para superar las barreras de las tecnologías priorizadas | 44 |
| PARTE II: PLANES DE ACCION DE TECNOLOGIAS | |
| CUADROS | |
| Cuadro 1: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | 53 |
| Cuadro 2: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | 54 |
| Cuadro 3: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | 55 |
| Cuadro 4: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | 56 |
| Cuadro 5: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país. | 58 |
| Cuadro 6: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país. | 59 |
| Cuadro 7: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país. | 60 |
| Cuadro 8: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país. | 61 |
| Cuadro 9: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de capacitación vial: conducción eficiente. | 63 |
| Cuadro 10: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de capacitación vial: conducción eficiente. | 64 |

PARTE II: PLANES DE ACCION DE TECNOLOGIAS

| CUADROS | |
|---|----|
| Cuadro 11: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de capacitación vial: conducción eficiente. | 65 |
| Cuadro 12: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de capacitación vial: conducción eficiente. | 66 |
| Cuadro 13: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público. | 68 |
| Cuadro 14: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público. | 69 |
| Cuadro 15: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público. | 70 |
| Cuadro 16: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología | 71 |
| Cuadro 17: Barreras comunes identificadas para las tecnologías del sector energético de la República Dominicana | 72 |
| Cuadro 18: Medidas estratégicas comunes en el subsector eléctrico para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías | 72 |
| Cuadro 19: Medidas estratégicas comunes en el subsector transporte para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías | 73 |
| Cuadro 20: Medidas estratégicas comunes en el sector energético para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías | 73 |

LISTAS DE ANEXOS

| PARTE I: RESUMEN DEL REPORTE DE LA EVALUACION DE NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA DOMINICANA | |
|--|-----|
| ANEXO I: Marco regulatorio y medidas más relevantes relacionadas con la implementación de la CMNUCC y la gestión de riesgos y vulnerabilidad en la RD | 79 |
| ANEXO II: Objetivo general, específicos y líneas de acción considerados en la END 2030 para el sector energético de la República Dominicana. | 81 |
| ANEXO III: Incentivos impositivos para apoyar la energía renovable en la República Dominicana | 82 |
| ANEXO IV: Matriz de instituciones relacionadas con cambio climático y gestión de riesgos en la RD | 83 |
| ANEXO V: Lista de personas e instituciones que conformaron el comité de alto nivel de la ENT República Dominicana | 86 |
| ANEXO VI: Conformación de la mesa técnica sectorial mitigación al cambio climático | 86 |
| ANEXO VII: Lista de participantes por tipo de etapas realizados para el proceso de la ENT en la República Dominicana | 87 |
| ANEXO VIII: Relación de instrumentos y/o documentos revisados en el marco de la mitigación al cambio climático en los sectores priorizados en la ENT-RD. Lista corta. | 91 |
| ANEXO IX: Reuniones Mesa Técnica Sector Energético | 92 |
| ANEXO X: Fichas técnicas tecnologías priorizadas en el sector energético de la RD | 97 |
| PARTE II: PLANES DE ACCION DE TECNOLOGIAS | |
| ANEXO I: Mapa de mercado para la tecnología de eficiencia energética - cambio de iluminación | 113 |
| ANEXO II: Perfil de proyecto de la tecnología eficiencia energética- cambio de iluminación | 114 |
| ANEXO III: Mapa de mercado para la tecnología de biomasa –cuantificación, ubicación geográfica y uso | 116 |
| ANEXO IV: Perfil de proyecto de la tecnología de biomasa – inventario nacional | 117 |
| ANEXO V: Mapa de mercado para la tecnología de programa de educación vial – conducción eficiente | 119 |
| ANEXO VI: Perfil de proyecto de la tecnología de programa de capacitación vial – conducción eficiente | 120 |
| ANEXO VII: Mapa de mercado para la tecnología de vehículos más eficientes – cambio de combustible en autobuses de transporte público. | 122 |
| ANEXO VIII: Perfil de proyecto de la tecnología de vehículos más eficientes – cambio de combustible en autobuses de transporte público. | 123 |

SIGLAS Y ABREVIATURAS

| | |
|------------------------|--|
| AE: | Auditoría Energética |
| AEA: | Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica |
| AEAI: | Advanced Engineering Associates International |
| AES: | Allied Energy Systems Corporation |
| AMC: | Análisis Multicriterio |
| AMET: | Autoridad Metropolitana de Transporte |
| AMUMAS: | Acuerdos Multilaterales Ambientales |
| BANCENTRAL: | Banco Central de la República Dominicana |
| BANRESERVAS: | Banco de Reservas de la República Dominicana |
| BID: | Banco Interamericano de Desarrollo |
| BUN-CA: | Fundación Red de Energía |
| CATI: | Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación |
| CBD: | Convenio sobre la Diversidad Biológica |
| CC: | Cambio Climático |
| CDE: | Corporación Dominicana de Electricidad |
| CDEEE: | Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales |
| CEPAL: | Comisión Económica para América Latina y el Caribe |
| CEPP: | Compañía de Electricidad de Puerto Plata |
| CESPM: | Compañía de Electricidad de San Pedro de Macorís |
| CNCCMDL: | Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio |
| CNE: | Comisión Nacional de Energía |
| CNUDL: | Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía |
| CMDS: | Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible |
| CMNUCC: | Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático |
| COP: | Contaminantes Orgánicos Persistentes |
| COPDES: | Comisión Presidencial sobre los Objetivos del Milenio y el Desarrollo Sostenible |
| CO₂: | Dióxido de carbono |
| DECCC: | Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático |
| DGA: | Dirección General de Aduanas |
| DGII: | Dirección General de Impuestos Internos |
| DGTT: | Dirección General de Tránsito Terrestre |
| DIGEPRES: | Dirección General de Presupuesto |
| DPI: | Derechos de Propiedad Intelectual |
| DTIE: | División de Tecnología, Industria y Economía de PNUMA |
| EDE: | Empresas de Distribución Eléctrica |
| EDEESTE: | Empresa de Distribución Eléctrica del Este |
| EDENORTE: | Empresa de Distribución Eléctrica del Norte |
| EDESUR: | Empresa de Distribución Eléctrica del Sur |
| EE: | Eficiencia Energética |
| EGEIH: | Empresa de Generación de Energía Hidroeléctrica Dominicana |
| END: | Estrategia Nacional de Desarrollo |
| ENEVIAL: | Escuela Nacional de Educación Vial |
| ENT: | Evaluaciones de Necesidades de Transferencia de Tecnología |
| ERN: | Energías Renovables No Convencionales |
| ERP: | Estrategia de Reducción de la Pobreza |
| ETED: | Empresa de Transmisión de Electricidad Dominicana |
| FAURE: | Gerencia de Fuentes Alternas y Uso Racional de Energía |
| FI&FF: | Flujos de Inversión y Flujos de Financiamiento |
| FMAM: | Fondo para el Medio Ambiente Mundial |
| FODA: | Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas |
| FONDET: | Fondo para el Desarrollo del Transporte Terrestre |
| FONDOCYT: | Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico |
| GEI: | Gases de Efecto Invernadero |
| GEF: | Global Environment Facility (Fondo para el Medio Ambiente Mundial, FMAM) |
| GLP: | Gas Licuado de Petróleo |
| GNC: | Gas Natural Comprimido |
| GNV: | Gas Natural Vehicular |
| GPLV: | Generadora Palamara La Vega |
| GO: | Gaceta Oficial |
| GPS: | Global Positioning System |
| IAD: | Instituto Agrario Dominicano |
| IBI: | Instituto de Biotecnología e Innovación |
| IDAE: | Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía |
| IDIAF: | Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales |
| INDRHI: | Instituto Nacional De Recursos Hidráulicos. |
| INTEC: | Instituto Tecnológico de Santo Domingo |
| IPCC: | Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático |
| IPP: | Independent Power Producers |

| | |
|------------------|---|
| ISO: | International Organization for Standardization |
| ITBIS: | Impuestos a la Transferencia de Bienes Industrializados y Servicios |
| I+D: | Investigación y Desarrollo |
| JICA: | Agencia de Cooperación Internacional del Japón |
| LED: | Light-Emitting Diode |
| MDL: | Mecanismo de Desarrollo Limpio |
| MEPYD: | Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo |
| MESCYT: | Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología |
| METALDOM: | Complejo Metalúrgico C x A |
| MFFP: | Marco Financiero Fiscal Plurianual |
| MIC: | Ministerio de Industria y Comercio |
| MIFFAA: | Ministerio de las Fuerzas Armadas |
| MINERD: | Ministerio de Educación de la República Dominicana |
| MITUR: | Ministerio de Turismo |
| MRPC: | Monterio Power Corporation |
| MSP: | Ministerio de Salud Pública |
| NCSA: | National Capacity Self-Assessment |
| NRECA: | National Rural Electric Cooperative Association International Ltd |
| OC: | Organismo Coordinador |
| ODM: | Objetivos de Desarrollo del Milenio |
| OLADE: | Organización Latinoamericana de Energía |
| OMC: | Organización Mundial del Comercio |
| OMS: | Organización Mundial de la Salud |
| OMSA: | Oficina Metropolitana de Servicio de Autobuses |
| ONAPI: | Oficina Nacional de la Propiedad Industrial |
| ONG: | Organización No Gubernamental |
| ONMDL: | Oficina Nacional de Mecanismo de Desarrollo Limpio |
| OPRET: | Oficina para el Reordenamiento del Transporte |
| OTTT: | Oficina Técnica de Transporte Terrestre |
| PANA: | Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático |
| PAT: | Plan de Acción de Tecnología |
| PE: | Poder Ejecutivo |
| PECC: | Plan Estratégico para el Cambio Climático |
| PIB: | Producto Interno Bruto |
| PML: | Producción Más Limpia |
| PNAURE: | Plan Nacional de Ahorro y Uso Racional de Energía |
| PNC: | Primera Comunicación Nacional |
| PNPSP: | Plan Nacional Plurianual del Sector Público |
| PNUD: | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| PNUMA: | Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente |
| POA: | Planes Operativos Anuales |
| PPS: | Programa de Pequeños Subsidios del PNUD |
| PPT: | Presentación Power Point |
| PUCMM: | Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra |
| RD: | República Dominicana |
| RN: | Recursos Naturales |
| RNI: | Renta Neta Imponible |
| SCN: | Segunda Comunicación Nacional |
| SEMARENA: | Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (hoy Ministerio) |
| SEESCYT: | Secretaría de Estado de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (hoy Ministerio) |
| SEEPYD: | Secretaría de Estado de Economía, Planificación y Desarrollo (hoy Ministerio) |
| SEIC: | Secretaría de Estado de Industria y Comercio |
| SENI: | Sistema Eléctrico Nacional Interconectado de la República Dominicana |
| SEOPC: | Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones |
| SICA: | Sistema de Integración Centroamericana |
| SIE: | Superintendencia de Electricidad |
| SIEN: | Sistema de Información Energético Nacional |
| SIG: | Sistema de Información Gerencial |
| SICVE: | Sistema de Comunicación Virtual en Energía |
| SIN: | Sistema Nacional de Innovación |
| SITRAN: | Sistema Integrado de Transporte Rápido Masivo |
| TAR: | Tecnologías Ambientalmente Racionales |
| URE: | Uso Racional de la Energía |
| USAID: | Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional |
| USEPA: | Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos |

AGRADECIMIENTOS

El resultado del proceso de la Evaluación de Necesidades de Tecnología para la mitigación al Cambio Climático y el Plan de Acción de Tecnología para la mitigación al cambio climático en el marco del proyecto ENT en el sector energético de la República Dominicana no hubiera sido posible si no hubiésemos contado con la amplia participación de actores relevantes de cada uno de los sectores involucrados.

En efecto, la República Dominicana se avocó desde el 2011 a desarrollar un amplio proceso de consulta y diálogo nacional, liderado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos integrando una diversidad de actores clave, representantes de organismos gubernamentales, no gubernamentales, de entidades académicas y del sector empresarial, con la finalidad de determinar las áreas de mayor relevancia para el país y definir las medidas que debían ser implementadas para abordar las limitaciones que podrían impedir la transferencia y difusión de las tecnologías priorizadas para reducir por un lado los gases de efecto invernadero, pero principalmente para conducir al país a transitar hacia un crecimiento bajo en carbono.

La multiplicidad de actores que intervinieron en todo el proceso se encuentra listados en los anexos de este documento, pero debemos resaltar y agradecer a las instituciones que se mantuvieron participando desde el inicio formal en noviembre 2011 a la fecha, es así que destacamos la participación del Viceministerio de Gestión Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, cuyos representantes, con su apoyo y contribuciones introdujeron mejoras al proceso.

Asimismo, dentro del sector público destacamos el apoyo del Banco Central de la República Dominicana, el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, la Comisión Nacional de Energía y la Oficina Técnica de Transporte Terrestre. El personal técnico de estas dos últimas instituciones fueron los que trabajaron en el arduo proceso de revisión de las tecnologías priorizadas, la identificación de las limitaciones específicas, así como las medidas estratégicas para lograr la implementación de los perfiles de proyecto que se presentan en este documento.

Es pertinente agradecer los aportes realizados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (PNUMA), a través de los expertos del Centro PNUMA Risoe y conjuntamente con Libélula y Fundación Bariloche, por su importante acompañamiento técnico para la ejecución del proyecto, así como sus valiosos comentarios durante el curso del proceso y para la revisión de los productos entregables.

Reconocemos el esfuerzo del Equipo Técnico Nacional, bajo la consulta de Fundación Plenitud, entidad que ha tenido la responsabilidad de conducir técnicamente el proceso con el objetivo de producir para el país un importante instrumento para la toma de decisiones y la puesta en marcha de proyectos acorde con las necesidades nacionales.

Finalmente, agradecemos la colaboración de todos por permitirnos realizar un proceso con un alto nivel técnico y de consenso, que dieron como resultado la selección de tecnologías apropiadas para la implantación en el país, las que además de contribuir a aumentar la resiliencia nacional, será una plataforma para la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, así como las metas de la Estrategia Nacional de Desarrollo y de la Estrategia de Reducción de la Pobreza.

RESUMEN EJECUTIVO GENERAL

Acerca del proyecto ENT: El Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (PNUMA) ha estado llevando a cabo la segunda ronda de países que realizan evaluaciones de necesidades de transferencia de tecnología (ENT), entre los que se encuentra la República Dominicana. La División de Tecnología, Industria y Economía de PNUMA (DTIE), en colaboración con el Centro PNUMA Risøe proveen el financiamiento, soporte técnico y metodológico para el desarrollo de las evaluaciones, con el fin de orientar el desarrollo de un Plan de Acción de Tecnología en cada país, cuya implementación podrá ayudar a establecer marcos habilitantes para la difusión de las tecnologías priorizadas y facilitará la identificación de proyectos exitosos de transferencia de tecnologías y sus conexiones con fuentes relevantes de financiamiento. En marzo de 2011 se firmó el acuerdo de *memorando de entendimiento* entre el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales y el Centro PNUMA Risøe, dando inicio formal al Proyecto ENT en la de la República Dominicana

Selección de sectores: En la República Dominicana se seleccionó el Sector Energía y fueron seleccionados los subsectores eléctrico y transporte en mitigación para la ENT. Debido a que las partes interesadas habían trabajado recientemente en amplios procesos participativos, tales como para las Evaluaciones de FI&FF¹ para la mitigación en el sector energético, así como también para la preparación del Plan DECCC², el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, conjuntamente con las partes interesadas que participaron en el primer taller nacional, consideraron propicio trabajar con este sector y subsectores para la realización de la ENT, decisión que posteriormente fue avalada en los talleres y mesas técnicas de trabajos.

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en América Latina y República Dominicana: A pesar de que América Latina y el Caribe contribuyen relativamente muy poco con las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI), con las actuales tendencias del desarrollo regional se espera un crecimiento de las emisiones. Con las crecientes demandas de energía, industrialización y desarrollo urbano, los países de América Latina y el Caribe deben prepararse para introducir alternativas de energía limpia que permitan la reducción de las emisiones de GEI. Dentro de este grupo de países se encuentra la República Dominicana que aboga por un crecimiento económico, previendo duplicar el producto bruto interno (PIB) per cápita al 2030, en referencia al 2010. En tal sentido, tal como lo plantea el Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático (DECCC) de la RD, nuestras emisiones de GEI, producto de nuestro crecimiento económico también aumentará y se estima que pudiera alcanzar aproximadamente un 40% al 2030.

Como parte de la Segunda Comunicación Nacional (SCN) en el país se analizó la reducción de emisiones a través del sector energético nacional, el cual es muy deficitario, pues el 88% aproximadamente de su matriz de generación depende de combustibles fósiles importados; el restante 12% aprox. proviene de hidroeléctricas. El sector energético juega un papel decisivo en la mitigación de GEI. De ahí que la Corporación Dominicana de Empresas Estatales Eléctricas (CDEEE) y el Ministerio de Industria y Comercio (MIC) estén propiciando trabajar en programas, acciones y medidas para el ahorro y uso eficiente de la energía como son el cambio de combustible, uso de energía renovable y el uso de biomasa.

Consideraciones respecto a los sectores seleccionados en República Dominicana: El sector y subsectores priorizados para la mitigación al cambio climático son importantes debido a su impacto socio – económico. y ambiental. En efecto, los mismos responden al enfoque del FMAM, el cual se asienta en seis programas estratégicos que promueven: 1) edificios y electrodomésticos con bajo consumo de energía; 2) la eficiencia energética industrial; 3) planteamientos de mercado para la energía renovable; 4) la producción de energía sostenible a partir de la biomasa; 5) sistemas innovadores sostenibles de transporte urbano, y 6) la gestión del uso de la tierra, el cambio del uso de la tierra y la silvicultura (UTCUTS) como medio para proteger las reservas de carbono y reducir las emisiones de GEI.

Una serie de consideraciones se tomaron para el análisis de las tecnologías en cada uno de los subsectores priorizados. Las mismas fueron expuestas ampliamente en el reporte ENT y se resumen a continuación:

- ✓ **Mitigación en el Sector Energía:** Las emisiones en RD del sector energético per cápita han venido creciendo paulatinamente, aunque con relación a los demás países de la región ocupan una posición intermedia. Sin embargo, si lo analizamos de acuerdo a la intensidad de emisiones de CO₂ - consumo energético (Gg CO₂ /kbep), ocupa el cuarto lugar después de países como México y Suriname. Para dar solución compatible con el cambio climático, se requieren grandes esfuerzos nacionales para abordar la mitigación y enfrentar la demanda creciente y alto precio de los combustibles fósiles, sin comprometer el desarrollo económico y la erradicación de la pobreza. A pesar de la tendencia incremental de las emisiones de GEI, el país tiene un potencial de abatimiento de 11 MtCO₂e (DECCC) a través de la eficiencia energética en industria y edificaciones, cambio de combustible, maximización de la energía

¹CNCCMDL/PNUD/SEMARENA (2011). Evaluación de Flujos de Inversión y Financieros para la mitigación en el Sector Energía y Adaptación en el Sector Agua y Turismo en la República Dominicana, 2011.

²CNCCMDL/MEPYD/SEMARENA (2011). Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático para la República Dominicana 2030, 2011

renovable en la mezcla de generación, reducir en la autogeneración e inducir el uso del gas natural, entre otras medidas de mitigación. El país a través de sus estrategias como el DECCC se plantea la mitigación como una oportunidad de transitar hacia un crecimiento bajo en carbono.

Actores involucrados: El proceso de consulta involucró a una gran cantidad de personas que participaron por medio de las diferentes técnicas de involucramiento de las partes interesadas, es decir, en los talleres, reuniones de la mesa técnica sectorial, entrevistas cara a cara, consulta vía electrónica, revisión de los informes a entregar. Las instituciones representadas fueron los organismos gubernamentales centralizados y descentralizados; empresas privadas y universidades. Si bien la participación fue activa en los talleres nacionales, a pesar de las amplias convocatorias, el nivel de involucramiento del sector privado disminuyó en las mesas técnicas sectoriales, aunque algunos de los técnicos que trabajan en el sector gubernamental tienen relaciones directas con el sector privado y participan de mesas de diálogo y redes de connotación mixta. Es importante destacar que conjuntamente con el ENT en el país se estaban desarrollando otros procesos de consultas nacionales, tales como la política nacional de cambio climático (aún en proceso), diagnóstico de capacidades REDD y la estrategia nacional para fortalecer los recursos humanos en cambio climático³, por lo cual se aprovecharon estos espacios de consulta de manera sinérgica incidiendo en la participación de los actores clave citados.

Tecnologías priorizadas: En el subsector eléctrico las tecnologías priorizadas se orientaron por un lado a la eficiencia energética, principalmente al cambio de los sistemas de iluminación en instalaciones públicas, previamente auditadas por la Comisión Nacional de Energía (CNE), en el entendido de que es una medida que permite hacer algo efectivo en lo inmediato para enfrentar el reto global ineludible de ahorrar energía y mitigar el cambio climático. La segunda opción tecnológica hace referencia a la biomasa, pero relacionado con un inventario nacional a fin de cuantificar la producción, ubicación y disponibilidad después de los usos habituales, con vistas a la generación de energía eléctrica y otros fines, de manera tal que se aborde uno de los temas de política energética nacional, incluido en los planes y estrategias sectoriales, levantando información apropiada y un insumo para el análisis de costo-beneficio de los proyectos que puedan desarrollarse a partir del conocimiento del potencial biomásico existente en el país. En el caso del subsector transporte, dos tecnologías fueron seleccionadas: 1) programa de capacitación vial (conducción eficiente) y 2) vehículos más eficiente (cambio de combustible en autobuses de transporte público de pasajeros). En el primer caso se consideró que la tecnología es una alternativa para reducir la huella de CO₂, reduce el consumo de combustible y mejora la seguridad en la conducción y en el segundo, constituye un paso de avance en la adopción de medidas que aporte al desarrollo económico y a la vez sean compatibles con el cambio climático, tal como lo plantea el DECCC (CNCCMDL 2011).

Dicha tecnologías fueron priorizadas y ponderadas utilizando el método de AMC (análisis multicriterio), sobre los criterios de objetivos de desarrollo y potencial de mercado, desagregados en niveles específicos de elegibilidad relacionados, basados en la valoración de los actores clave de entidades gubernamentales y sector privado y tomando en consideración los elementos relacionados con las condiciones macroeconómicas nacionales; la articulación de la dimensión ambiental y de cambio climático en las políticas públicas agregadas y sectoriales; la capacidad humana, organizativa e institucional; la capacidad de investigación y tecnológica; los aspectos socio – culturales. Este proceso se acompañó de las fichas de tecnologías elaboradas por el equipo ENT y complementada por expertos de cada área con el fin de proporcionar datos relevantes sobre las características de las tecnologías, su estatus, aplicabilidad y potencial en el país, los costos estimados, así como los beneficios sociales, económicos, ambientales y de mitigación al cambio climático.

Análisis de barreras y entorno propicio: Un amplio proceso de consulta a actores clave y revisión documental acompañó esta etapa, cuyos resultados se presentan en este informe, siguiendo las recomendaciones de los manuales “Orientando el proceso para superar las barreras a la transferencia y difusión de tecnologías relacionadas con el Cambio Climático” de enero 2012 y “Elaboración de evaluaciones de las necesidades tecnológicas en relación con el cambio climático” de noviembre 2010. Para efectuar este análisis las barreras y medidas identificadas para superarlas en cada tecnología fueron observadas bajo las categorías: 1. Económica y financiera, 2. Fallas del mercado, 3. Política, legal y reguladora, 4. Fallas en la Red, 5. Capacidad institucional y organizativa, 6. Calificación humana, 7. Social, cultural y de comportamiento, 8. Información y conocimiento pleno, 9. Técnica y 10. Otros: impactos ambientales, insuficiente infraestructura física.

Las principales barreras determinadas en el análisis de las tecnologías del sector energético se relacionan con a) el solapamiento de funciones tanto en el subsector eléctrico como en el sector transporte; b) Insuficientes recursos para la inversión en proyectos de energía renovable y eficiencia energética; c) los altos costos de las inversiones iniciales de los proyectos; d) fallas en la conectividad interinstitucional que se acentúa por la no delimitación de funciones y el trabajo desarticulado; e) limitado conocimiento sobre las tecnologías planteadas; f) arraigo al uso convencional y a las prácticas usuales, entre otras.

³ CNCCMDL (2012). Estrategia Nacional para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática, CNCCMDL/MINERD/MESCYT.

A nivel nacional, se cuenta con un marco propicio para la implementación de las tecnologías propuestas, por un lado la alta dependencia de los derivados del petróleo, las altas tarifas de la electricidad, los altos subsidios del estado para cubrir por un lado la facturación de entidades gubernamentales y por el otro el subsidio dentro del programa “bonogás” de los transportistas públicos, programa “bonoluz”: subsidio mensual a hogares de escasos recursos para pago energía según lo estipulado por el programa, 100 Kw aproximadamente; la burocracia para hacer efectivo los incentivos fiscales incluidos en la Ley 57-07, entre otras.

Objetivos preliminares de la transferencia y difusión de las tecnologías priorizadas en cada sector: En el subsector eléctrico, los objetivos de las tecnologías son: a) Eficiencia energética – cambio de sistema de iluminación en instalaciones públicas: apoyar a entidades públicas ya auditadas a realizar el cambio de tecnología hacia equipos luminarios más eficientes que posibiliten ahorros en las facturaciones eléctricas y reducción de las emisiones de CO₂ al medio ambiente. La tecnología propuesta en la fase inicial es cambiar el sistema de iluminación actual que resulta ineficiente, alcanzado ahorros energético de 3.1 millones de Kwh/año con ahorros económicos de aproximadamente 20 millones de pesos dominicanos y una recuperación de la inversión estimada en \$40 millones en un promedio de 2.2 años; b) El inventario nacional de biomasa persigue Identificar el potencial biomásico en el país, como un medio para el desarrollo de nuevas tecnologías de aprovechamiento del mismo como recurso renovable, para la obtención de energía eléctrica y/o térmica. Esta cuantificación incluyendo una revisión bibliográfica de información publicada a nivel público y privado sobre el uso de la biomasa, la identificación de los puntos de producción de dichos recursos de biomasa y la evaluación de su potencial energético, así como recomendación de estrategias para su uso y diseminar los resultados fomentando la continuación de la experiencia.

En el subsector transporte la OTTT consideró que la opción tecnológico a desarrollar por ellos debe relacionarse con las políticas nacionales y para ello planteó un **programa de capacitación vial** donde se incluya enfoques educativos de "conducción ecológica" o "conducción eficiente" para conductores con licencias vigentes, de tal manera que se obtengan unos ahorros medios de carburante del orden del 15% y una reducción de emisiones de CO₂ en la misma proporción, tal como se indica en las literaturas internacionales en la materia. En efecto, se indica que de la mano de la reducción del consumo viene la reducción de emisiones de CO₂, ya que por cada litro de gasolina o de gasóleo que se consume, se emiten a la atmósfera 2,35 y 2,6 kg de CO₂ respectivamente, luego al reducir el consumo de carburante, se reducen en la misma proporción las emisiones de CO₂. El objetivo de la tecnología es generar un cambio de comportamiento en los conductores de vehículos de transporte público de pasajeros, alcanzando en un período de tres años a 20,000 choferes, a través de talleres de capacitación y acuerdos interinstitucionales con las Asociaciones de Transportistas y la Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET).

En cuanto a la opción tecnológica de **vehículos más eficiente** se plantea continuar con el *programa de sustitución de flota*, ya que consideran que a través del mismo se puede contribuir a reducir las emisiones de CO₂. Hay que considerar que el CO₂ emitido por los vehículos contribuye al cambio climático, al igual que el gas de efecto invernadero O₃ que se forma con las emisiones vehiculares. El carbono negro particulado emitido por los motores de diesel y gasolina es otro componente principal que contribuye al calentamiento global. En tal sentido, el objetivo de la tecnología es incorporar al parque vehicular nacional la cantidad de 5,000 autobuses convertidos a gas natural, con lo cual se transformaría un 6.33%⁴ de la flota transformable del transporte público que utiliza gasoil y GLP.

Plan de acción tecnológico: Los planes de acción desarrollados para cada tecnología permitieron identificar las medidas estratégicas que necesitan ser implementadas para acelerar la investigación y desarrollo, despliegue y difusión de las tecnologías, así como los requerimientos de recursos y actividades a ser ejecutadas. Mediante estos planes fueron se determinaron las medidas comunes a todos los sistemas/sectores en cada grupo, a saber: a) Creación de redes - Articulación de grupos de expertos para coordinación y operación conjunta; b) Políticas y medidas –Actualización y revisión de las normativas y marco políticos existentes; c) Organización / Cambio de comportamiento – Jornadas de fortalecimiento para un cambio estructural y funcional; d) Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros - Estudios e investigaciones; e) Educación, capacitación, destrezas –Desarrollo de cursos de capacitación para el personal técnico; f) Cooperación internacional – Requerimiento de fondos para el apoyo de la a la implementación de los proyectos definidos.

⁴ Calculado en base a los datos del “Estudio de Mercado y definición de estrategias para la penetración del gas natural vehicular en el transporte de la República Dominicana (diciembre 2009).

PARTE I:

RESUMEN

***A- REPORTE DE LA EVALUACION DE
NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA
DOMINICANA***

***B- ANÁLISIS DE BARRERAS Y MARCO PROPICIO
DE LAS TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS***

SECCIÓN A- REPORTE DE LA EVALUACION DE NECESIDADES DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA DOMINICANA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto de la Evaluación de las Necesidades de Tecnología (ENT).

El objetivo de una evaluación de necesidades en materia de tecnología (ENT) es identificar, evaluar y ordenar por prioridad los medios tecnológicos tanto para mitigación como para adaptación a fin de alcanzar fines de desarrollo sostenible, de acuerdo con el Artículo 4.5 de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC) que exige identificación de tecnologías sostenibles que no dañen el medio ambiente.

La Evaluación de Necesidades Tecnológicas (ENT) para la mitigación y adaptación al cambio climático tiene origen en el mandato de la primera Conferencia de las Partes (COP) de la CMNUCC, en donde el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA) pidió al IPCC⁵ que evaluara las cuestiones relacionadas con la transferencia tecnológica. En el informe *Methodological and Technical Issues in Climate Change* del IPCC en el 2000, se sientan las bases para una amplia gama de actividades para mejorar la transferencia tecnológica.

En el Plan de Acción de Bali dos de los cinco pilares se centran en acciones mejoradas y la provisión de recursos financieros para permitir el desarrollo y la transferencia de tecnología. En la COP 14 (Poznan, diciembre de 2008) el Programa Estratégico de Poznan sobre Transferencia de Tecnología se adoptó un paso hacia adelante, ampliando la escala del nivel de inversión en transferencia de tecnología a fin de ayudar a los países en desarrollo a hacer frente a sus necesidades de tecnologías que no dañen el medioambiente. En la COP 15 (Copenhague, diciembre de 2009) se sugirió el establecimiento de un Mecanismo de Tecnología "...para acelerar el desarrollo y la transferencia de tecnología a favor de acción sobre adaptación y mitigación que será guiada por un enfoque orientado al país, y se basará en circunstancias y prioridades nacionales".

1.2. Acerca del Proyecto de Evaluación de las Necesidades de Tecnología (ENT).

El objetivo central de la ENT es priorizar tecnologías, prácticas y reformas políticas que puedan aplicarse en diferentes sectores y sistemas tanto para reducir las emisiones de GEI y/o adaptarse a los efectos del cambio climático, con el propósito de contribuir a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible en este informe presentamos la parte de mitigación. Como parte de las acciones emprendidas para la transferencia de tecnología, el Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (PNUMA) se abocó a desarrollar la segunda ronda de evaluaciones de necesidades de transferencia de tecnología, dentro de la cual se incluyeron más países de las mismas regiones de la primera ronda, además del Caribe, incluyendo la República Dominicana.

Las ENT orientarán el desarrollo de un Plan de Acción de Tecnología (TAP, por sus siglas en inglés) en cada país, cuya implementación podrá ayudar a establecer marcos habilitantes para la difusión de las tecnologías priorizadas y facilitará la identificación de proyectos exitosos de transferencia de tecnologías y sus conexiones con fuentes relevantes de financiamiento. La División de Tecnología, Industria y Economía de PNUMA (DTIE) en colaboración con Centro PNUMA Risøe (URC, por sus siglas en inglés) proveen el financiamiento, soporte técnico y metodológico.

El inicio formal al Proyecto ENT en la de la República Dominicana se hizo efectivo en marzo de 2011, fecha en que se firmó el acuerdo de *memorando de entendimiento* entre el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales y el Centro PNUMA Risøe. Luego, en noviembre 2011, se efectuó el lanzamiento del proyecto, contando con una amplia gama de instituciones representadas en el evento, tanto del sector público (instituciones centralizadas, descentralizadas del Estado Dominicano), como del sector privado (Asociaciones de Empresas, Asociaciones sin fines de lucro -ISFL – y personas interesadas de la sociedad civil), muchas de las cuales continuaron formando parte de los procesos siguientes de la ENT que culminó con el Plan de Acción de Tecnología y perfiles de proyectos que se presentan en este informe.

1.3. Marco legal e institucional, políticas, planes y documentos estratégicos de la República Dominicana relacionadas con la mitigación al cambio climático y prioridades nacionales de desarrollo sostenible.

La República Dominicana ha dado vital relevancia a los Acuerdos Multilaterales Ambientales (Amumas) que ha firmado, así como su incorporación dentro de políticas públicas y estrategias nacionales, entre las que se destaca la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC). A nivel nacional se han formulado estrategias, planes y políticas que incluyen dentro de sus metas y objetivos las líneas de acción y programas que deben ser ejecutados para que se adopten tecnologías ambientalmente sustentables, las cuales contribuyen o tiene relación con la temática de la

⁵Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas inglés).

mitigación al cambio climático desde el punto de vista de transitar como sociedad por una ruta más sostenible y baja en carbono y deben ser tomadas en cuenta por su relevancia. El amplio marco legal relacionado con la mitigación al cambio climático se detallan en el anexo I y forma parte del ambiente habilitante general de los sectores priorizados por la República Dominicana. Algunos de los documentos más relevantes relacionados con el cambio climático y que forman parte del ambiente habilitante general para tener en cuenta para conducir al país en una ruta de crecimiento bajo en carbono, son:

| Cuadro 1: Relación de las principales políticas, estrategias, planes y documentos sectoriales relacionados con la mitigación al cambio climático en la República Dominicana. |
|--|
| Leyes |
| Constitución de la República Dominicana ⁶ : Proclamada el 26 de enero de 2010 y publicada en G.O. 10561, en su Artículo 194, define como prioridad del Estado la formulación y ejecución, mediante ley, de un plan de ordenamiento territorial que asegure el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales de la Nación, acorde con la necesidad de adaptación al cambio climático. |
| Ley 01-12 - Estrategia Nacional de Desarrollo (END) 2030 ⁷ : Proclamada el 26 de enero de 2012 y publicada en G.O. 10656. En sus cuatro ejes contiene líneas estratégicas relacionadas con el CC. <i>Primer eje</i> : Estado social democrático de derecho. <i>Segundo eje</i> : Sociedad con igualdad de derechos y oportunidades. <i>Tercer eje</i> : Economía sostenible, integradora y competitiva y <i>Cuarto eje</i> : Sociedad de producción y consumo ambientalmente sostenible que se adapta al cambio climático. De manera específica, incluye el Objetivo General 3.2. <i>Energía confiable, eficiente y ambientalmente sostenible</i> , el cual cuenta con dos objetivos específicos y doce líneas estratégicas (ver anexo II) que sustentan las partidas presupuestarias contempladas en el PNPS 2011-2014 para apoyar el logro de las metas trazadas en la materia. |
| Ley No. 64-00 de Medio Ambiente y Recursos Naturales : Promulgada el 18 de agosto del 2000 y publicada en G.O. 10056 en su Capítulo IV, Sección I y Artículo 17 crea la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (hoy Ministerio), como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales. Es a partir de este marco legal que se dispone de un amplio número de reglamentos sobre contaminación de calidad de aire y control de emisiones, calidad agua, entre otras. |
| Ley General de Electricidad-No.125-01-Mod. Ley No. 186-07 ⁸ : Establece un marco regulatorio del subsector eléctrico en el sentido y amplitud que lo consigna en su texto, la cual reconoce la importancia del sector privado en las actividades de generación, distribución y comercialización de energía eléctrica, persiguiendo con esto la expansión del sector y una mayor eficiencia en el servicio, al tiempo que reserva para el Estado la exclusiva función reguladora del sector. |
| La Ley 57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales ⁹ : Establecen políticas de crédito fiscal y/o incentivo que favorecen a las personas que instalan sistemas de energía renovable, en virtud de sus artículos 8, 9 párrafos II y 12 (ver detalles en anexo III). En virtud de esta ley, la CNE autoriza y la Dirección General de Impuestos Internos (DGII) aprueba la exención de impuestos, entre ellos la autorización de exención del ITBIS (Impuestos a la Transferencia de Bienes Industrializados y Servicios) para equipos adquiridos localmente que favorecen el desarrollo de las energías renovables. Por otra parte, otorga exenciones de aranceles por la importación de equipos y accesorios que favorecen el desarrollo de las energías renovables, otorgada por la Dirección General de Aduanas (DGA), con base a la Resolución y/o Certificación emitida por el CNE, previa evaluación técnica y económica. Sin embargo, se está discutiendo una reforma fiscal que propone la eliminación de los incentivos fiscales. |
| Ley 139-01 - Educación Superior, Ciencia y Tecnología : Proclamada el 13 de agosto de 2001 y publicada en G.O. 10097, en el Capítulo X, art 94, crea el Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDOCYT), para desarrollar y financiar actividades, programas y proyectos de innovación e investigación científica y tecnológica y establecer un sistema de promoción permanente de investigación científica y tecnológica nacional. |
| Ley 20-00 de Protección de la propiedad industrial en la República Dominicana ¹⁰ : Con la promulgación de esta ley se crea la Oficina Nacional de la Propiedad Industrial (ONAPI). Conjuntamente con sus modificaciones (Decreto 599-01 que deroga el primer reglamento de aplicación), esta institución se encuentra adscrita al Ministerio de Industria y Comercio (MIC), con autonomía técnica y con patrimonio propio, que administra todo lo relativo a la concesión, al mantenimiento y vigencia de los registros de las diferentes modalidades de la Propiedad Industrial (patentes de invención, modelos de utilidad, registro de diseños industriales y de signos distintivos). La Ley Núm. 20-00 fue reforzada en marzo del 2003 con el fin de respetar las normas de la OMC (Organización Mundial del Comercio), de la cual el país forma parte; además la República Dominicana es signataria de los Convenios de París y de Berna, los cuales versan sobre la protección de los derechos reservados. Adicionalmente, el país es miembro de las convenciones internacionales más importantes en la materia y existen diversas leyes y reglamentos especiales que regulan este ámbito. La ONAPI creó el Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI), con la finalidad de facilitar el acceso a la información sobre propiedad industrial, a los innovadores, investigadores, emprendedores, universidades, grandes, pequeñas y medianas empresas del país, mediante los servicios de información tecnológica, patentes, revistas científico-técnicas, signos distintivos, así como otros servicios conexos de alta calidad. |
| Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a la revisión de los documentos referidos en este cuadro. |

⁶ Constitución de la República Dominicana, proclamada el 26 de enero. Publicada en la Gaceta Oficial No. 10561, del 26 de enero de 2010.

⁷ Ley No. 1-12 que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030. G.O.No.10656 del 26 de enero de 2012.

⁸ No. 125-01, de fecha (26) del mes de Julio del año (2001), modificada por la Ley No. 186-07, de fecha (06) del mes de Agosto del año (2007), publicada en la Gaceta Oficial de fecha Nueve (09) del mes de Agosto del año Dos Mil Siete (2007).

⁹ República Dominicana. Ley 57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales, del 17 de enero del 2007.

¹⁰ Ver pág. de ONAPI <http://onapi.gob.do/go/qui-nes-somos/legislaci-n/legislaci-n>

Cuadro 1: Relación de las principales políticas, estrategias, planes y documentos sectoriales relacionados con la mitigación al cambio climático en la República Dominicana.

| |
|--|
| Compromisos Internacionales |
| Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC): En octubre de 1998 la República Dominicana ratifica esta convención que fue adoptada en 1992 y que permite, entre otras cosas, reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático. |
| Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM): Incluye el objetivo No. 7 sobre “garantizar la sostenibilidad del medio ambiente”. Al respecto, República Dominicana, a través de la Comisión Presidencial sobre los Objetivos del Milenio y el Desarrollo Sostenible (COPDES) ¹¹ da seguimiento y presenta las propuestas para alcanzar los ODM. En el informe del país en 2010 ¹² en su sección 2.7.2 contiene una serie de intervenciones que son necesarias, así como buenas prácticas para avanzar hacia el ODM 7, expresa las consideraciones de los participantes en el taller de evaluación de cumplimiento de este objetivo: “Para lograr el conjunto de metas relacionadas con la sostenibilidad del medio ambiente, es necesario remover obstáculos y fortalecer programas y políticas de probada eficacia en la reducción de la pérdida de recursos ambientales, la protección de la diversidad biológica, el aumento del acceso a agua potable y servicios de saneamiento, así como en el mejoramiento de las precarias condiciones habitacionales en que vive gran parte de la población del país” ¹³ . En el marco de este informe se plantea lo siguiente: a) Impulsar los programas Producción Más Limpia (PML) y Certificación Ambiental (ISO 14,000), así como fortalecer el sistema de control de emisiones en las industrias y desarrollar un amplio programa de concientización ciudadana en el ahorro de energía; b) Promoción de la aplicación de la Ley 57-07 sobre energía renovable. |
| Estrategias nacionales y sectoriales |
| Estrategia de Reducción de la Pobreza (ERP) 2000-2004 ¹⁴ : Elaborada en 2003 por ONAPLAN plantea una serie de programas por sectores sociales para fomentar el bienestar social, dentro del cual se encuentra el de reducción de la pobreza y que incluye el sector de empleo e ingresos, estableciendo dentro del mismo el programa focalizado de subsidios a los servicios de energía eléctrica, transporte y gas licuado, con el fin de cumplir el objetivo específico 8.2 sobre acceso y dotación de servicios básicos incrementados, especialmente a las viviendas rurales. La inversión estimada en dicho programa para tres años alcanzaba los RD\$1,352 millones. En 2007 fueron actualizados los criterios de priorización de la ERP contemplando cuatro grandes áreas estratégicas, incluyendo la gestión de riesgos sociales y ambientales, desarrollando un esquema de implementación y el proceso de demanda y asignación de recursos a las principales entidades sociales claves que conforman la estructura organizativa de la ERP. |
| Estrategia de Ciencia y Tecnología e Innovación 2008-2018 ¹⁵ : Propone la creación de redes de Investigación y Desarrollo (I+D) con varios grupos de trabajo entre los que se encuentran los siguientes relacionados con cambio climático: red de trabajo en cambio climático y desertificación, red de trabajo en medio ambiente y recursos naturales y grupo de trabajo en biocombustibles. La estrategia propone varios programas entre los cuales están el <i>programa de ciencias atmosféricas y cambio climático</i> y el <i>programa de energía y biocombustibles, así como el de tecnologías del transporte y de medio ambiente y recursos naturales</i> . |
| Estrategia nacional para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática ¹⁶ : Esta estrategia prioriza los sistemas y sectores de energía, turismo, recursos hídricos, agropecuaria y forestal, los que están directamente relacionados con el cambio climático, plantea líneas de educación formal e informal y el desarrollo de capacidades. En su línea de acción la 4.3.1.4 sobre fomentar la descarbonización de la economía nacional a través del uso de fuentes renovables de energía, el desarrollo del mercado de biocombustibles, el ahorro y eficiencia energética y un transporte eficiente y limpio. Considerando la problemática del sector, indica que las acciones de mitigación y adaptación en este sector han sido limitadas y dispersas, por tanto, en materia de formación el sector requiere de la identificación de acciones formativas que lo tornen competitivo e incidir en los hábitos de la población por el consumo y derroche de energía. |
| Políticas sectoriales |
| Política Nacional de Consumo y Producción Sostenible 2010-2020 ¹⁷ : del Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales, elaborada en el 2010, expresa el interés del Estado dominicano de presentar propuestas con intervenciones organizadas, consensuadas y mensurables. Cuenta con acciones específicas para reducir contaminación, y llevar a cabo sistemas productivos más eficientes y disminuir el consumo de recursos, conduciendo a una ruta de crecimiento sostenible y bajo en carbono. |
| Política Nacional de Cambio Climático en la República Dominicana: El 16 de Octubre del 2012, en el Palacio Nacional se celebró el lanzamiento para el desarrollo de esta política, iniciando con un “Taller de para la formulación de la Política Nacional de Cambio Climático” para la consulta con los actores clave, partiendo de un análisis de los principales objetivos de la END. |
| Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base la revisión de los documentos referidos en este cuadro. |

¹¹ Entidad creada por Decreto Presidencial No.1215-04, con la finalidad de, entre otras cosas, monitorear y evaluar el progreso y cumplimiento de los ODM en el país.

¹² MEPYD (2010). Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe de seguimiento 2010, Rep. Dominicana. Noviembre 2010.

¹³ Recomendaciones del Ministerio de Medio Ambiente y representantes de otras instituciones públicas, ONG y organizaciones sociales participantes en el taller de evaluación del cumplimiento del ODM 7.

¹⁴ Presidencia de la República (2003). Estrategia para la reducción de la pobreza en la República Dominicana. Gabinete Social/ONAPLAN. Sto. Dgo., RD.

¹⁵ SEESCYT (2008). Plan Estratégico de Ciencia y Tecnología e Innovación 2008-2018 de la República Dominicana, Santo Domingo, RD.

¹⁶ CNCCMDL (2012). Estrategia Nacional para fortalecer los Recursos Humanos y las Habilidades para Avanzar hacia un Desarrollo Verde, con Bajas Emisiones y Resiliencia Climática, CNCCMDL/MINERD/MESCYT.

¹⁷ Ministerio de Medio Ambiente/USAID – CCAD (2010). Política Nacional de Consumo y Producción Sostenible 2010-2020, febrero 2011.

Cuadro 1: Relación de las principales políticas, estrategias, planes y documentos sectoriales relacionados con la mitigación al cambio climático en la República Dominicana.

Planes sectoriales

Plan Estratégico para el Cambio Climático (PECC), 2011-2014: Prioriza el fortalecimiento de las capacidades para enfrentar el cambio climático, tomando en cuenta el conocimiento de las comunidades locales. Está conformado por tres ejes estratégicos: 1. Institucional, 2. Adaptación y 3. Mitigación, divide cada eje en componentes o sectores, a la vez que establece líneas de acción para cada uno. A nivel institucional se incluyen cuatro componentes: funcionamiento del CNCCMDL; coordinación y articulación institucional, negociaciones internacionales y financiamiento.

Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2018¹⁸: Plantea la creación de Redes de Investigación y Desarrollo, dentro de las que se encuentra la Red de trabajo en cambio climático y desertificación, así como también plantea la Red de trabajo en medio ambiente y recursos naturales y Grupo de trabajo en biocombustibles. Define el Programa de Investigación Científica, Innovación y Transferencia Tecnológica, para promover la investigación científica, la innovación y el desarrollo tecnológico en áreas estratégicas. En Ciencias Básicas se integran seis programas de investigación: física, matemáticas, biología-ecología, química, geología y ciencias atmosféricas y *cambio climático*.

Plan Estratégico de Desarrollo de Capacidades Nacionales para la Gestión Ambiental 2008-2015¹⁹: Los lineamientos de este plan están basados en tres niveles: 1. Sistémico, 2. Institucional y 3. Individual. Está conformado por cinco componentes con sus respectivas líneas de acción: 1) Información y conocimiento, 2) Participación de las partes interesadas, 3) Planificación y política, 4) Organización y aplicación, y por último 5) Monitoreo y Evaluación. Identifica necesidades de capacidad en los tres diferentes niveles, a los principales Amumas (CMNUCC, CDB, CNULD) de las cuales se destacan las siguientes: capacitación e integración institucional, formación y concienciación del público a todos los niveles, continuidad con los programas de políticas públicas, cumplimiento de leyes ambientales.

Documentos sectoriales

Lineamientos para la Estrategia de Cambio Climático²⁰: Desarrollados dentro de la SCN a la CMNUCC indican que para la transferencia de tecnología se requiere crear la capacidad institucional y tecnológica nacional, mediante el compromiso del sector público y privado para sentar las bases para un adecuado entorno institucional y de incentivos al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación y el desarrollo de sus capacidades de investigación. Resalta que el sector privado debe jugar un papel fundamental en la transferencia de tecnología y los conocimientos prácticos necesarios para atraer inversiones privadas hacia nuevas tecnologías. El sector energético conforma uno de los cuatro ejes de los lineamientos al cambio climático y su enfoque se orienta a la "Mitigación de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI), principalmente en las áreas de energía, transporte y desechos sólidos, proponiendo la implementación del Mecanismo De Desarrollo Limpio (MDL), así como de la producción limpia. También se toma en consideración la mitigación en los ecosistemas terrestres, sobre todo en lo que concierne al uso de la tierra, tanto para agricultura, ganadería y bosques".

Evaluación de los flujos de inversión y flujos financieros para la mitigación en el sector energético y la adaptación en los sectores agua y turismo de la República Dominicana²¹: Desarrollado con el objetivo de: a) mostrar los resultados de las evaluaciones sectoriales de FI&FF, realizadas con el fin de cuantificar los flujos de fondos potenciales en adaptación/mitigación (A/M) en función de las necesidades nacionales de desarrollo sostenible; b) contar con un punto de referencia que permita definir posiciones en la CMNUCC, mediante la determinación de los flujos de recursos existentes y los costos incrementales para implementar las medidas de A/M y, c) identificar las categorías de fuentes de financiamiento en ambos casos. Estas evaluaciones contribuyen al conocimiento de la sociedad dominicana acerca de puntos relevantes, tales como, cuáles son las opciones de adaptación/mitigación en el largo plazo – 25 años –, quienes son los inversionistas en el sector, así como cuáles son las variaciones en los flujos y las necesidades adicionales de flujos de I&F.

Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC²² (SCN): La SCN se presentó en el 2009 e incluyó los datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1998 y 2000, con informaciones sobre las emisiones de CO₂ del sector energía, los GEI producidos en las actividades industriales, procedentes del módulo de agricultura, del cambio del uso de la tierra y silvicultura, emisiones de CH₄ procedentes de la producción de desechos sólidos, las emisiones per cápita de CO₂ – Carbono y CO₂-eq. Asimismo, presenta las actividades de mitigación realizadas en el país en el sector energía y transporte, industrial y residencial. Una parte importante del documento refiere que en cuanto a la transferencia de tecnología, la RD en el marco de la CMNUCC realizó en el año 2004 un diagnóstico para determinar las necesidades tecnológicas para reducir las emisiones de GEI, el cual se realizó a través de la investigación para implementar el Registro de Emisiones Ambientales en Establecimientos Industriales. Adicionalmente, refiere la promulgación de la Ley 57-07 como un incentivo a la transferencia de tecnología en el sector energético.

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base la revisión de los documentos referidos en este cuadro.

¹⁸ SEESCYT (2008). Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2018.

¹⁹ SEMARENA/PNUD/FMAM (2008). Plan Estratégico de Desarrollo de Capacidades Nacionales para la Gestión Ambiental 2008-2015.

²⁰ SEMARENA/PNUD/FMAM (2008). Rathe, Laura y Orrego, Juan Carlos. Lineamientos de la Estrategia de Cambio Climático de la República Dominicana. Santo Domingo, RD.

²¹ PNUD/CNCCMDL/Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011). Flujos de Inversión y Financieros para la mitigación en el sector energía y la adaptación al cambio climático en los sectores agua y turismo de la República Dominicana.

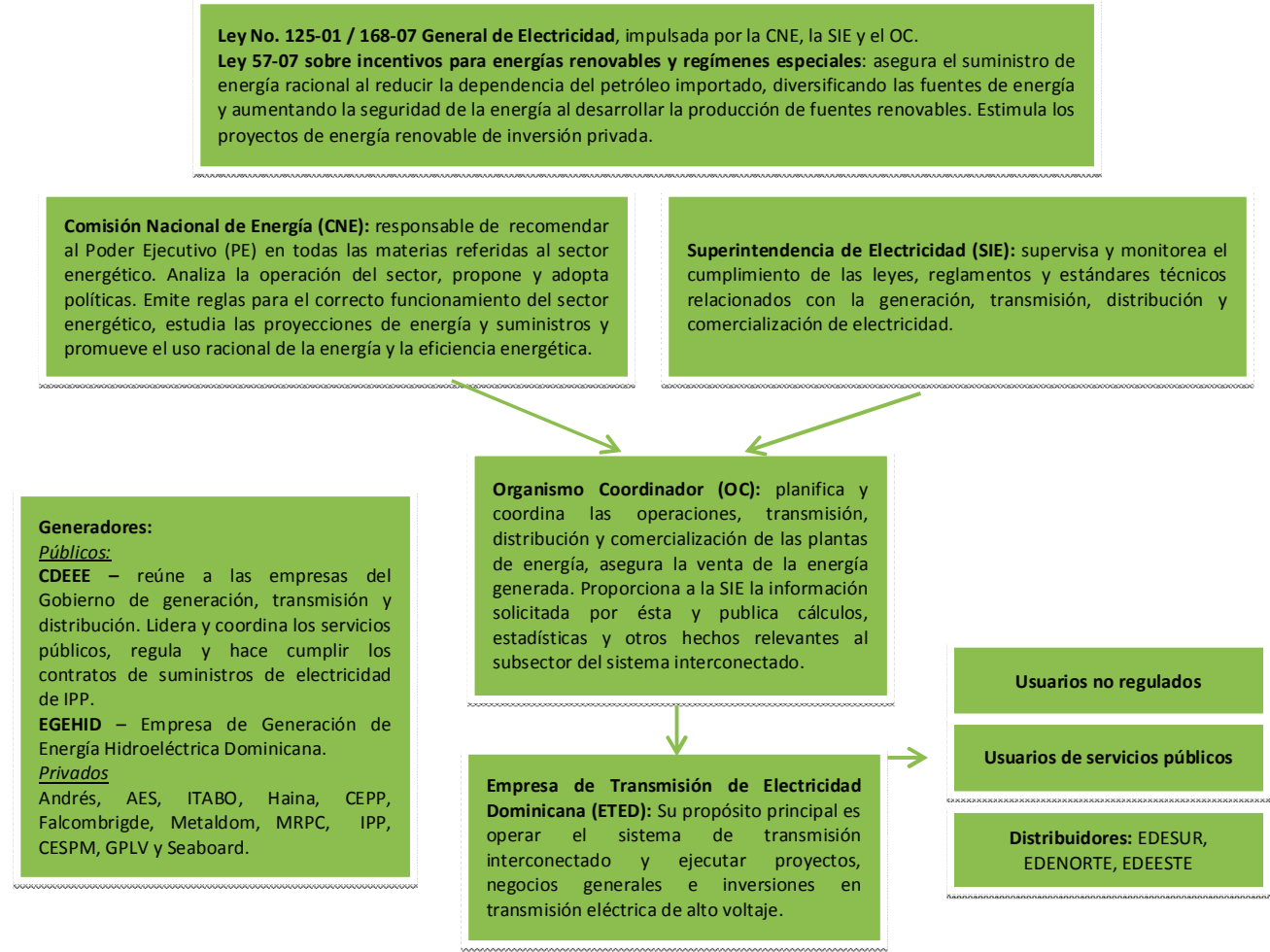
²² SEMARENA/PNUD/GEF (2009). Segunda Comunicación Nacional de la República Dominicana a la CMNUCC. Proyecto Cambio Climático 2009. Sto. Dgo. RD, 2009.

Cuadro 1: Relación de las principales políticas, estrategias, planes y documentos sectoriales relacionados con la mitigación al cambio climático en la República Dominicana.

| Documentos sectoriales |
|---|
| Primera Comunicación Nacional a la CMNUCC²³ (PCN): La PCN se presentó en el 2004 y contiene los datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 y 1994, con informaciones sobre las emisiones de CO2 del sector energía, las emisiones fugitivas, las emisiones procedentes de solventes y otro productos, las emisiones procedentes del módulo de agricultura, del cambio del uso de la tierra y silvicultura y por la disposición en la tierra de desechos sólidos. Incluye una sección sobre las acciones realizadas por el país para la mitigación de las emisiones de GEI. |
| Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base la revisión de los documentos referidos en este cuadro. |

Dado el carácter multisectorial del cambio climático, el *marco institucional* que tiene relación con el tema es muy amplio y debe ser encarado con una perspectiva sistémica, ya que contiene dimensiones ambientales, sociales y económicas²⁴, la lista de instituciones más detalladas incluyendo las de la sociedad civil, sector privado, asociaciones y redes, se presenta en el anexo IV. El diagrama siguiente resume el marco legal e institucional del sector eléctrico de la República Dominicana, mientras que el cuadro presenta las diferentes instituciones que regulan el sector transporte en el país.

Diagrama 1: Marco regulatorio e institucional del sector energético – Subsector Eléctrico de la República Dominicana



²³ SEMARENA/PNUD/GEF (2004). Primera Comunicación Nacional de la República Dominicana a la CMNUCC. Sto. Dgo., RD, marzo 2004.

²⁴El carácter multisectorial que se requiere para la mitigación al cambio climático incluye a todas las instituciones y ministerios, pero más particularmente a las relacionadas con los subsectores priorizados como la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE), Superintendencia de Energía (SIE), Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT), entre otros, los cuales se presentan en el anexo.

| Cuadro 2: Descripción de las funciones de los organismos de regulación del transporte terrestre en la República Dominicana | |
|---|--|
| Institución | Función |
| Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones | Estudio y obras para facilitar la navegación Interior, policía, aeródromos y aeropuertos civiles, en el ramo de las comunicaciones; servicio meteorológico y hora oficial, marina mercante, transporte terrestre, marítimo y aéreo, la Comisión Aeronáutica y la Misión Marítima. Luego mediante Ley 165 del 28/3/1966 G.O. 8977 se crea a Dirección General de Tránsito Terrestre, adscrita a SEOPC asignándole el estudio, organización, planificación y control de tránsito y transporte en todo el país. |
| Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT) | a) Planificar, organizar, regular y controlar el transporte de pasajeros; b) Ejecutar la política del Estado en materia de transporte de pasajeros; c) Estudiar todos los problemas referentes al transporte y hacer al Poder Ejecutivo las recomendaciones que estime pertinentes; d) Reglamentar y controlar el funcionamiento de las terminales del transporte; e) Fijar la necesidades reales del transporte de pasajeros y las prioridades para las distintas modalidades de este servicio; f) Establecer mediante resoluciones las normas encaminadas al cabal cumplimiento de las leyes sobre la materia y aquellas que considere necesarias para el normal desenvolvimiento de los servicios de transporte de pasajeros; g) Establecer y otorgar rutas urbanas e inter-urbanas. |
| Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET) | Regular todo lo relativo a la demanda y oferta del transporte en el área metropolitana de Santo Domingo, con el fin de reducir su costo social, económico y ecológico. |
| Oficina Metropolitana de Servicio de Autobuses (OMSA) | Dar servicios de preparación, mantenimiento, reparación y despacho a la flota de autobuses de transporte público de la ciudad de Santo Domingo. |
| Oficina para el Reordenamiento del Transporte (OPRET) | a) Diseñar y presentar a la Presidencia de la República un proyecto de Política Integral de Transporte, para su oportuna promulgación, puesta en marcha y ejecución; b) Realizar los estudios técnicos, legales e institucionales necesarios para conformar una Autoridad Autónoma y Única del Tránsito y Transporte, para la administración de la política mencionada en el párrafo anterior, y para la regulación y control de los servicios de tránsito y transporte en la República Dominicana; c) Conformar una Unidad Ejecutora capaz de planificar, diseñar, construir, poner en marcha, operar y mantener las varias líneas del futuro Sistema de Transporte Rápido Masivo (SITRAM) que constituirán los ejes troncales de la Red Maestra del Sistema Integrado en la ciudad de Santo Domingo y de las demás ciudades del país que lo ameriten, en acción conjunta con las correspondientes rutas alimentadoras de autobuses y minibuses. |
| Fondo para el Desarrollo del Transporte Terrestre (FONDET) | Administrar los recursos financieros requeridos para implantar los principales proyectos de desarrollo para el sector, adscrito a la Oficina para el Reordenamiento del Transporte (OPRET), para contribuir a la solución de los problemas y necesidades del sector y facilitar su modernización y para poner en funcionamiento y regular los recursos del Fondo y asegurar que éstos sean utilizados en beneficio de los usuarios y la estabilidad del servicio. Entre sus funciones se destacan las siguientes: (i) Realizar estudios; (ii) promover el fortalecimiento institucional, la capacitación y educación; (iii) elaborar las bases de datos para el registro nacional de las flotas de vehículos de transporte público y de carga, entre otras. Los recursos que administra el FONDET provienen de (i) recursos del anterior RENOVE; (ii) aportes de capital del Estado; (iii) ingresos por publicidad de vehículos financiados por el FONDET; (iv) líneas de crédito con el aval del Estado; (v) Fondos de asistencia técnica y de preinversión de instituciones y organismos multilaterales. |
| Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD a revisión de los decretos emitidos para la creación de las referidas instituciones. | |

CAPÍTULO 2. ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA ENT Y EL INVOLUCRAMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS.

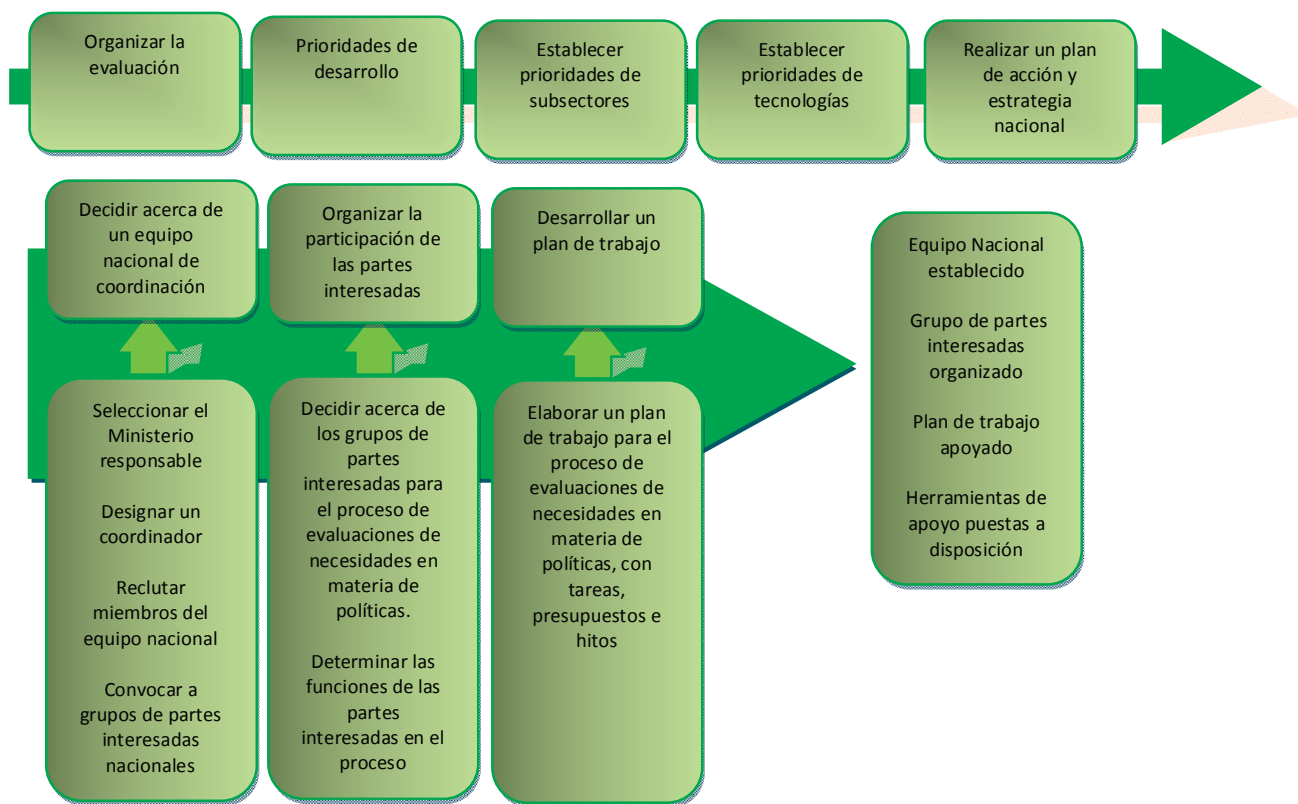
2.1 Arreglos institucionales.

Los arreglos institucionales realizados para la Evaluación de Necesidades Tecnológicas en la República Dominicana iniciaron con la firma, en marzo de 2011, del memorándum de entendimiento entre el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA- a través del Centro PNUMA Risøe.

2.1.1 Equipo Nacional de la ENT en República Dominicana.

El proceso de organización inicial de la evaluación incluyó la selección de la persona encargada de la coordinación nacional del proceso dentro del Viceministerio de Gestión Ambiental, bajo la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dicha entidad gubernamental y el PNUMA RISØE Centre seleccionaron mediante una convocatoria y entrevistas a la Fundación Plenitud²⁵ para conformar el equipo nacional de apoyo técnico. Esta entidad desarrolló un plan de trabajo en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y organizó la estrategia para la participación de las partes interesadas. La organización de la ENT en la República Dominicana se realizó siguiendo la metodología propuesta por el manual²⁶ para realizar una evaluación de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático (UNDP/CMNUCC, 2010).

Figura 1. Organización de la evaluación de necesidades de tecnología



Fuente: Manual ENT

2.1.2. Conformación del Comité de Alto Nivel y de las mesas técnicas sectoriales.

El Comité de Alto Nivel (CAN) para la ENT se conformó multisectorialmente en respuesta a la correspondencia dirigida por el Ministro de Medio Ambiente, como representante de la institución que coordina la ENT, con el fin de que sus integrantes definieran las directrices estratégicas, consultas y retroalimentación de las ENT y nombraran un punto focal que formara parte de las mesas técnicas sectoriales. Las instituciones convocadas a pertenecer al CAN fueron involucradas

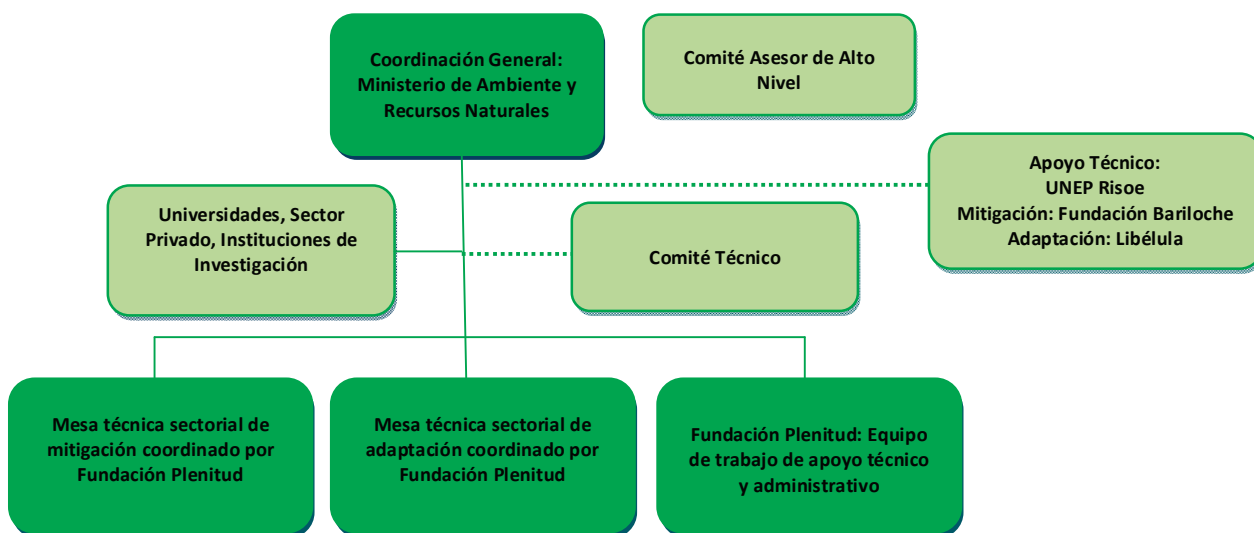
²⁵Entidad privada, sin fines de lucro, creada mediante decreto presidencial No. 366 de mayo de 2002, dedicada a la producción, difusión y traducción del conocimiento en áreas de salud, ambiente, educación y desarrollo.

²⁶UNDP/CMNUCC (2010). Manual para realizar una Evaluación de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático.

de acuerdo a las funciones desempeñadas y a la relación con las temáticas a ser cubiertas por la ENT: el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD); el Ministerio de Turismo (MITUR); el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCYT); el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL); la Comisión Nacional de Energía (CNE); el Fondo de Desarrollo del Transporte Terrestre (FONDET); el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI); el Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA), Banco Central, Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes (ASONAHORES); la Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (ECORED); (ver cuadro en el anexo V).

Las mesas técnicas sectoriales de trabajo estuvieron integradas por los puntos focales designados por los ministerios y direcciones, así como representantes de universidades, sector privado, ONG que se integraron en las reuniones, talleres, entrevistas y encuestas realizadas, coordinadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Fundación Plenitud (ver la lista de instituciones de las mesas técnicas sectoriales en el anexo VI). El Comité Técnico estuvo conformado por los puntos focales designados por el Comité de Alto Nivel, siendo los encargados de transmitir los avances y de realizar las validaciones.

Figura 2. Estructura de la evaluación de necesidades tecnológicas en la República Dominicana



Fuente: Elaboración propia Equipo ENT de la República Dominicana

2.2. Estrategia de involucramiento e identificación de los actores clave en la ENT-RD.

Para la estrategia de involucramiento de los actores clave se utilizaron diferentes técnicas que permitieran iniciar, mantener y estrechar los vínculos con las diferentes organizaciones e individuos que debían participar en el proceso de evaluación, involucrándolos en los temas que les eran de mayor interés y con base a su experiencia y expertise profesional. Las técnicas adoptadas por la ENT-RD en los diferentes niveles de vinculación incluyeron: **a) Comunicación:** remisión de cartas a la firma del Ministro de Medio Ambiente y/o la Viceministra de Gestión Ambiental; remisión de correos electrónicos para requerir y/o compartir información, revisar los resultados de los talleres y reuniones técnicas, así como socializar los productos de las etapas agotadas del proceso ENT y contacto telefónico; **b) Involucramiento:** se adoptaron tres estrategias, **1) informativa** – consistente en vínculos bidireccionales para ampliar la base del conocimiento del proceso mediante la provisión y requerimiento de datos; **2) participativa** – convocatoria de los actores claves a insertarse en los temas de su expertise e interés, tanto en adaptación como en mitigación y **3) consultiva** – promoción del diálogo inter e intra-institucional para apropiar del proceso a las partes interesadas y recibir sus observaciones y aportes a los productos entregables. Para el involucramiento de actores clave, el equipo nacional de la ENT República Dominicana, conformado por la Coordinadora General, el equipo de la Fundación Plenitud y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, identificaron los grupos institucionales del sector público²⁷, privados y cooperación²⁸ que debían ser participantes en el proceso de desempeño de la iniciativa. Las entidades que respondieron a la convocatoria del equipo

²⁷ Ministerios, direcciones y entidades gubernamentales nacionales y locales que formulan y ejecutan políticas relacionadas con cambio climático y o tecnología; instituciones públicas académicas y de investigación.

²⁸ Instituciones académicas privadas con planes de formación ambiental o que incluya alguno de los sistemas y sectores priorizados dentro de su pensum educativo o de investigación; Empresas pequeñas y grandes, asociaciones comerciales; ONG, fundaciones y organizaciones vinculadas al sector ambiental; Ciudadanos particulares interesados en el tema o afectados directa o indirectamente; Investigadores, científicos, relacionados con los sistemas y sectores priorizados.

ENT y que se involucraron en las diferentes etapas se presentan en el cuadro 3 y sus representantes detallan en el anexo VII.

| Cuadro 3: Relación de Instituciones representadas por sectores en el proceso ENT | |
|--|--|
| Sector Público | <ol style="list-style-type: none"> 1. Banco Central de la República Dominicana 2. Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio 3. Comisión Nacional de Energía 4. Comunidad Digna 5. Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales 6. Corporación Dominicana de Acueductos y Alcantarillados 7. Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales 8. Fondo Marena 9. Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria 10. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales 11. Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado 12. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos 13. Ministerio de Agricultura - CODOPESCA 14. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo 15. Ministerio de Hacienda 16. Ministerio de Industria y Comercio 17. Ministerio de Salud Pública 18. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 19. Ministerio de Relaciones Exteriores 20. Ministerio de Turismo 21. Oficina Nacional de Meteorología 22. Oficina Técnica de Transporte Terrestre 23. Superintendencia de Electricidad 24. Universidad Autónoma de Santo Domingo |
| Sector Privado | <ol style="list-style-type: none"> 1. Asociación de Hoteles y Empresas Turísticas de Samaná 2. Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes 3. Biogen 4. Bosquesa S.R.L. 5. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 6. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal 7. Climacción 8. Consorcio Ambiental Dominicano 9. Consorcio de Competitividad Turística 10. Instituto Dominicano de Desarrollo Integral 11. Instituto para el Desarrollo del Noroeste 12. Fondo Pronaturaleza 13. Fundación Naturaleza, Ambiente y Desarrollo 14. Fundación Plenitud 15. Fundación Zapata & Rivas 16. Grupo Jaragua 17. Junta Agroempresarial Dominicana 18. Medio Ambiente y Desarrollo 19. Ozama RD Verdes 20. Participación Ciudadana 21. Plan Sierra 22. Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental 23. Renacer 24. Testimonio Online 25. The Nature Conservancy 26. Sociedad Ecológica del Cibao 27. Universidad Acción Pro Educación y Cultura 28. Universidad Instituto Tecnológico de Santo Domingo 29. Universidad Nacional Evangélica 30. Universidad Organización & Método 31. Universidad Pedro Henríquez Ureña 32. Consultores Independientes, Medios de Comunicación |
| OCI* | <ol style="list-style-type: none"> 1. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo 2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura 3. Programa de Pequeños Subsidios del Fondo para el Medio Ambiente Mundial 4. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| <p>* OCI = Organismos de Cooperación Internacional Fuente: Elaborado por equipo nacional de la ENT RD con base al anexo VII de este informe.</p> | |

2.2.1. Evento de lanzamiento de la ENT-RD y primer taller de trabajo para la mitigación y la adaptación al cambio climático.

El lanzamiento del *proyecto de Evaluación De Necesidades Tecnológicas* -ENT RD- para la mitigación y adaptación al cambio climático en la República Dominicana se realizó en el Hotel Santo Domingo, Salón Caonabo, en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana, el día primero (1) de Noviembre de 2011, en horario de 10:00 AM a 1:00 PM. El evento tuvo como objetivo el de dar a conocer el proyecto, así como motivar, informar y comenzar a involucrar a instituciones y personas interesadas, incentivándoles a mantener el vínculo, resaltando la importancia de las actividades por efectuar, de aprovechar para contribuir con su experiencia en la búsqueda de acciones dirigidas a la articulación sinérgica del proyecto para lograr un interés en participar en las etapas futuras y obtener sus retroalimentaciones para la elección de los subsectores, de las tecnologías y planes de acción. En la actividad de lanzamiento del Proyecto ENT-RD, participaron 64 personas de 24 instituciones. La lista extensa con los contactos y fotos del evento se encuentra en el anexo VII.

El primer taller de trabajo se llevó a cabo en el salón multiusos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Santo Domingo, el día 2 de Noviembre de 2011, en horario de 8:30 am a 4:00 pm. En el taller se propuso que, a través de la consulta con los actores clave y expertos nacionales, se priorizaran y determinaran las redes y roles para dejar establecido un grupo de trabajo técnico de transferencia de tecnología; la selección de los sub-sectores para la mitigación y adaptación en los sectores priorizados para respaldar vías de bajas emisiones y baja vulnerabilidad, alineados con la END y el DECCC. Los resultados obtenidos durante el taller fueron una lista corta de (sub) sectores por orden de prioridad de acuerdo a la END 2030 y prioridades nacionales, así como el establecimiento de un grupo técnico de trabajo de transferencia de tecnología.

2.2.2. Participación de los actores clave para la mitigación al cambio climático en República Dominicana.

Las listas de personas e instituciones involucradas en el proceso ENT-RD se presentan en el anexo VII de este documento. El cuadro siguiente resume las actividades llevadas a cabo durante todo el transcurso de la evaluación. Es importante destacar que en el documento se listan las reuniones concertadas de manera presencial en las instalaciones de las oficinas de los actores clave consultados; sin embargo, el proceso estuvo acompañado de un seguimiento continuo vía telefónica y vía correo electrónico, con el fin de concertar citas, compartir y requerir información, aclarar conceptos, retroalimentación y revisión de los productos entregables. Por otra parte, cada actor relevante al desarrollo del PAT y perfiles de proyectos tuvo reuniones técnicas internas para desarrollar dichos productos, los cuales fueron revisados y aprobados por su superior, previo al envío formal al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

| Cuadro 4: Relación de talleres y reuniones técnicas por sectores para la selección, ponderación y análisis de las tecnologías priorizadas para la mitigación al cambio climático en el sector energético de la RD. | | | |
|--|----------|--|-------------------|
| Sectores / Reuniones | Fecha | Entidades representadas | No. participantes |
| Todos los sectores | | | |
| Taller de consultas multisectorial para análisis preliminar de barreras y entorno habilitante. | 20-03-12 | CNE, Consultora Independiente, Ministerio de Medio Ambiente y RN; Fundación Naturaleza, Ambiente y Desarrollo; OTTT, MEPyD, Banco Central, CDEEE, CNCCMDL, SIE, F. Plenitud. | 16 personas |
| Energía | | | |
| Reunión técnica para el análisis de tecnología priorizada: eficiencia energética y biomasa. | 22-05-12 | Comisión Nacional de Energía (CNE) – Dirección de Fuentes Alternas y Uso Racional de Energía, División de Energía Renovable, División de Biocombustible y Biomasa. | 4 personas |
| | 28-05-12 | | 4 personas |
| | 03-06-12 | | 3 personas |
| | 20-07-12 | | 4 personas |
| | 29-07-12 | | 6 personas |
| | 02-07-12 | | 3 personas |
| Revisión técnica informe | 07-08-12 | | 4 personas |
| | 12-09-12 | División de Energía Renovable | 3 personas |
| | 02-10-12 | División de Biocombustible y Biomasa. | 2 personas |
| | 05-10-12 | División de Energía Renovable | 5 personas |
| Revisión técnica informe | 24-10-12 | División de Energía Renovable | 5 personas |
| | | | |
| Transporte | | | |
| Reunión técnica para el análisis de tecnología priorizada: programa de capacitación vial. | 15-05-12 | OTTT – Dirección Técnica | 4 personas |
| | 28-05-12 | | 5 personas |
| Revisión técnica informe | 12-09-12 | | 3 personas |
| | 23-10-12 | | 3 personas |

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a lista de participantes en talleres y consultas a actores clave.

CAPÍTULO 3. PRIORIZACIÓN DE LOS SUBSECTORES EN EL SECTOR ENERGETICO PARA LA ENT-RD PARA LA MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

3.1. Proceso de la priorización de los sectores para la mitigación al cambio climático en la República Dominicana.

La priorización de los sectores y subsectores en República Dominicana resultó de un proceso de consulta a actores clave realizado mediante talleres y reuniones de trabajo ampliamente participativos en los que el país estuvo inmerso en los últimos meses por lo que se tomaron estos esfuerzos para decidir los sectores y subsectores para la mitigación al cambio climático. Es preciso señalar que dichas consultas sirvieron para avalar sectores y subsectores que habían sido seleccionados y ampliamente debatidos para ser incluidos en estudios previos, tales como la “Evaluación de los flujos de inversión y financieros para la mitigación en el sector energético y la adaptación en los sectores agua y turismo”.

La complementación de la selección de los sectores y subsectores, adicionalmente, se basó en la revisión de planes y estrategias de largo plazo como el DECCC y la END 2010-2030, así como en documentos nacionales relacionados con el sector, entre los que se encuentran las Comunicaciones Nacionales (primera y segunda); el PANA y los lineamientos para la estrategia nacional de cambio climático, asimismo como las estrategias y planes sectoriales relacionados y los marcos legales. Dentro del Sector Energía se consideraron los subsectores de energía renovable, generación térmica, eficiencia energética y transporte.

Esto implica que los sectores en los cuales trabajó el proceso de la ENT en la República Dominicana para la mitigación proviene de un amplio proceso de consulta y consenso intersectorial e interinstitucional nacional en los que recientemente participaron los mismos actores clave involucrados en el proceso, por tal razón el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales decidió priorizar dichos sectores para el desarrollo de la ENT.

3.2. Visión general del sector energía, el cambio climático proyectado, estado de las emisiones de GEI y los escenarios climáticos.

• Emisiones de GEI

El sector energético conformado por los subsectores de generación eléctrica y de transporte han experimentado un incremento continuo de las emisiones de gases de efecto invernadero, en el caso de la generación eléctrica las emisiones de CO₂ equivalente han pasado de un aproximado de 1873.38 Gg (≈1.87Mt de CO₂-e) en 1990 a cerca de 9226.75 (≈9.2 MtCO₂-e) en el año 2000 lo que representa un incremento del 492%, por su parte el subsector transporte tenía cerca de 2430.43 Gg (≈2.4 Mt CO₂-2) en 1990 y para el año 2000 alcanzó próximo a 6183.28 (≈6.2 Mt CO₂- e) Gg, que representa un incremento de las emisiones de 254%.

| Cuadro 5: Evolución de las emisiones de quema de combustibles del sector energía (Gg CO ₂ -e) | | | | |
|--|---------|----------|----------|----------|
| Subsectores | 1990 | 1994 | 1998 | 2000 |
| Quema de combustibles | 8468.25 | 14788.78 | 15866.08 | 18081.22 |
| Industria de la Energía | 1873.38 | 5164.48 | 8634.47 | 9226.75 |
| Transporte | 2430.43 | 4617.23 | 4781.20 | 6183.28 |

Fuente: Segunda Comunicación Nacional de República Dominicana.

La Organización Internacional de Energía (OIE) en su anuario estadístico 2011 señala que la República Dominicana ha tenido desde 1990 al 2009 un cambio porcentual en sus emisiones de CO₂ de un 135%. Si observamos el cuadro a continuación el país ha mantenido un crecimiento sostenido de sus emisiones desde 1971 al 2009.

| Cuadro 6: Emisiones de CO ₂ del sector energía, por quema de combustibles fósiles en la República Dominicana | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Mt CO ₂ | 3.4 | 5.2 | 6.3 | 6.2 | 7.7 | 11.4 | 17.4 | 17.4 | 18.9 | 19.2 | 18.1 |
| Year | 1971 | 1975 | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Porcentaje de cambio 1990-2009 135.8% | | | | | | | | | | | |
| Fuente: Agencia Internacional de Energía, emisiones de CO ₂ por la quema de combustibles fósiles. Página. 48, Sumario de tablas. | | | | | | | | | | | |

Múltiples estudios realizados, han identificado al sector energía como de alto potencial para la reducción de emisiones, tales como: “Estudio de Mercado para la República Dominicana”²⁹, “Energía y Cambio Climático”³⁰, “Estudio para la

²⁹ Global Change Strategies International Company (2005). Market Identification Study for the Dominican Republic.

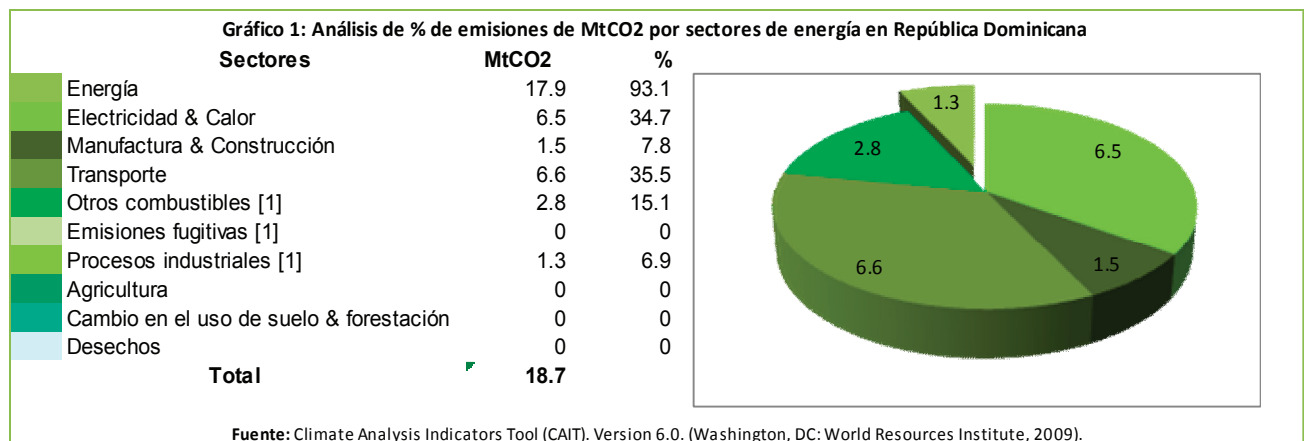
³⁰ Energy and Climate Change. Desarrollo de Caso de Estudio y Fortalecimiento de las Capacidades para el Mecanismo de Desarrollo Limpio, 2009. Disponible para descarga en: http://biblioteca.olade.org/iah/fulltext/Bimbr/v32_2/old0101.pdf

Promoción del Mecanismo de Desarrollo Limpio³¹, “Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático”³², entre otros.

Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son relativamente modestas. En el 2000, el país emitió cerca de 27.7 MtCO₂ incluyendo emisiones por cambio de uso del suelo. El país ocupa el lugar 110 en emisiones de GEI, representando cerca del 0.07% de las emisiones globales. Sin embargo, la intensidad de carbono no es baja y asciende a un aproximado de 0.5 Kg. CO₂e/\$PIBPPP³³.

En función de las emisiones de gases de efecto invernadero, las estadísticas de la Agencia Internacional de Energía (AIE) del 2010, destaca las siguientes características del país³⁴:

- La evolución de las emisiones a partir de la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) ha pasado de 4 millones a 19 millones de toneladas de CO₂, de 1971 a 2008.
- Las emisiones a partir de los sectores ha evolucionado manteniendo una relativa constancia en las proporciones desde 1971 al 2008, manteniendo el primer lugar las emisiones por la generación de electricidad y calor, transporte y residencial en ese mismo orden de impacto. Presentando la mayor tasa de crecimiento el sector residencial.
- La evolución del consumo de fuentes primarias para producción de energía viene dada por una alta participación de petróleo [1971 al 2008]. Con una alta tasa de crecimiento del carbón a partir del periodo [2002-2008] analizado a partir de la generación.
- Algunos de los indicadores claves del sector destacan que la intensidad energética del sector medida en tCO₂ per TJ ha crecido en un 28.1% en el periodo 1990-2008.
- De igual forma las emisiones per cápita ha registrado un incremento de 89.1% en el periodo 1990- 2008.
- El enfoque sectorial destaca que la mayoría de los sectores han presentados porcentajes de cambio superiores al 100%, en el período 1990-2008.



Las emisiones en la República Dominicana del sector energético per cápita han venido creciendo paulatinamente, aunque con relación a los demás países de la región ocupan una posición intermedia. Sin embargo, si lo analizamos de acuerdo a la intensidad de emisiones de CO₂ - consumo energético (Gg CO₂ /kbep), ocupa el cuarto lugar después de países como México y Suriname (ver gráfico). Para dar solución compatible con el cambio climático, se requieren grandes esfuerzos nacionales para abordar la mitigación como una vía de oportunidad de tránsito a un desarrollo bajo en carbono, enfrentar la demanda creciente de energía y el alto precio de los combustibles fósiles, sin comprometer el desarrollo económico y la erradicación de la pobreza³⁵.

³¹ Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) (2010). Estudio para la promoción del MDL.

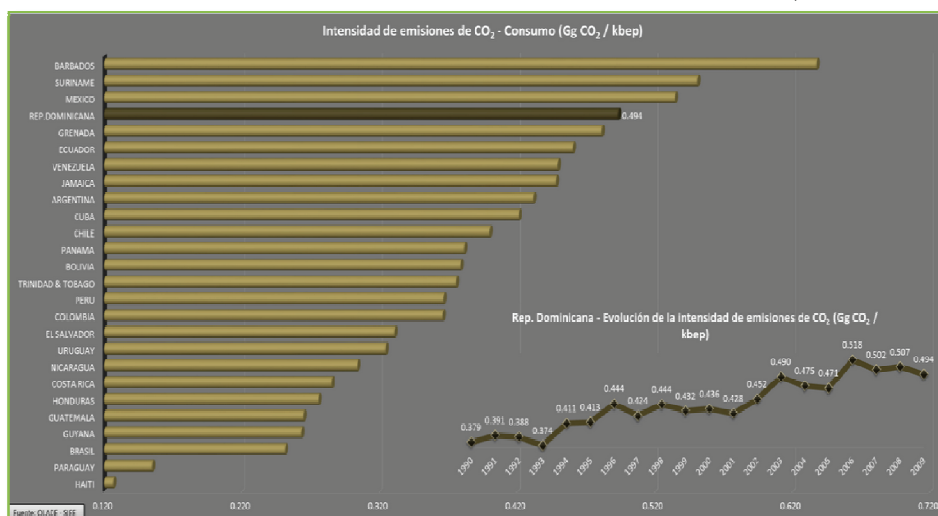
³²Coalition from Rainforest Nations and International Climate Initiative (ICI) (2011).Climate Compatible Development Plan.

³³ Banco Mundial (2010). De la crisis financiera internacional al crecimiento para todos, República Dominicana, Roby Senderowitsch Yvonne M. Tsikata Editores.

³⁴International Energy Agency.IEA statistics 2010 Edition, CO₂ Emissions from fuel combustion.Part II-194.

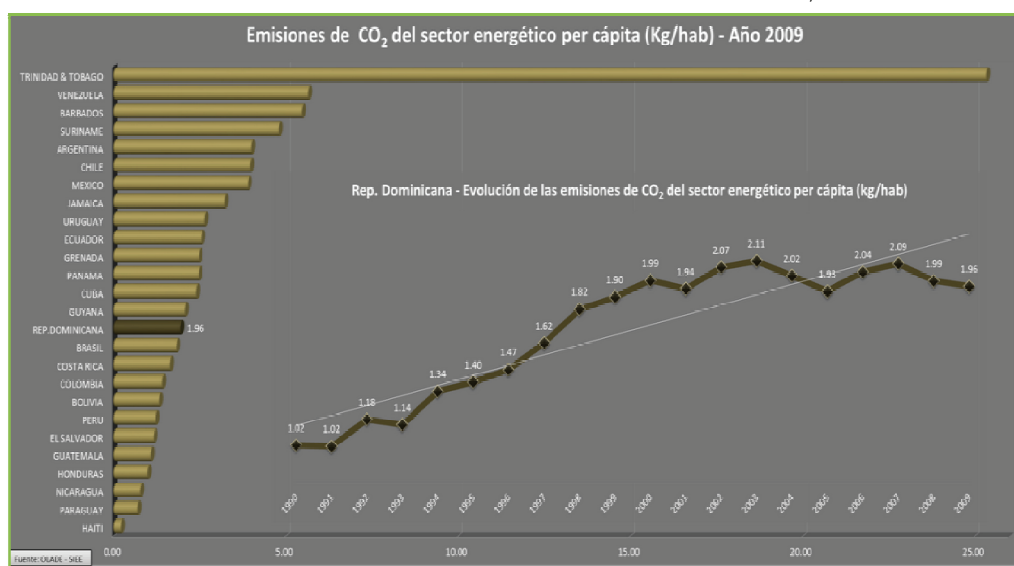
³⁵CNCCMDL/PNUD/Ministerio de Medio Ambiente y RN (2010). Evaluación de Flujos de Inversión y Financieros del sector energía.

Gráfico 2: Intensidad de emisiones de CO₂ - Consumo (Gg CO₂ / kbp) – Año 2009



Fuente: OLADE, Intensidad de emisiones de CO₂. Disponible en <http://www.olade.org/sites/default/files/Indicadores/in-emi/DO-lemi.png>

Gráfico 3: Emisiones de CO₂ del sector energético per cápita (Kg/hab) – Año 2009



Fuente: OLADE, Emisiones de CO₂. Disponible en <http://www.olade.org/sites/default/files/Indicadores/co2/DO-co2pc.png>

Los subsectores, electricidad y transporte, son los responsables de los mayores niveles de emisión de GEI en la República Dominicana, de acuerdo con los datos arrojados por los inventarios de la Primera y Segunda Comunicación Nacional del país. En 1990 la emisiones eran de 8,690.81 Giga gramos de CO₂ y 15,003.05 Giga gramos en 1994, mientras que en 1998 la emisiones alcanzaron los 16,417.72 Giga gramo y 18,416.75 en el año 2000. La tendencia de las emisiones de GEI se ha incrementado por varios factores como son el crecimiento de la población, el aumento del parque vehicular, y el mejoramiento de la situación económica de la población entre otros.

| Cuadro 7: Emisiones Brutas totales (Gg) del sector energía | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|--------|--------------------|-----------------|
| Años | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | NO _x | CO | CO ₂ DM | SO ₂ |
| 1990 | 8,690.81 | 144.74 | 2.71 | 54.11 | 351.04 | 65.22 | 76.73 |
| 1994 | 15,003.05 | 221.90 | 2.51 | 77.90 | 510.23 | 75.46 | 116.94 |
| 1998 | 16,417.72 | 214.57 | 9.09 | 78.65 | 715.44 | 126.42 | 57.83 |
| 2000 | 18,416.75 | 230.33 | 9.75 | 93.00 | 791.26 | 140.00 | 110.15 |

Fuente: Segunda Comunicación Nacional (2009) Ministerio de Ambiente de la República Dominicana/PNUD

Al 2011 el subsector transporte contaba con un parque vehicular de 2,917,573 vehículos de los cuales el 50.8% correspondía a motores; el 23.3% a automóviles; el 12.2% a vehículo de carga; el 9.4% eran jeeps; 2.6% autobuses; 0.6% máquinas pesadas: 0.6% volteo y 0.5% otros.

En el estudio de la Prospectiva de la demanda, de Energía en la RD³⁶ se destaca que para el sector transporte las medidas de *uso racional de la energía* (URE) se relacionan con la eficientización y la sustitución de combustibles. Algunas medidas recomendadas son: a. Mejorar la infraestructura del sector; b. Propiciar el transporte público; c. Mejorar la administración del tráfico vehicular, d. Propiciar las revisiones técnicas, e. Establecer restricciones a las importaciones de vehículos usados. Establecer normas de emisiones de gases y partículas. Incentivar la sustitución de combustibles; h. Establecer una autoridad nacional y para la ciudad de Santo Domingo, encargada de coordinar y planificar el desarrollo del sector e i. Realizar un estudio detallado del sector, llegando a identificar el parque por tipo de motor.

A pesar de la tendencia incremental de las emisiones de GEI, el país tiene un potencial de abatimiento de 11 MtCO₂e (DECCC) a través de la eficiencia energética en industria y edificaciones, cambio de combustible, maximización de la energía renovable en la mezcla de generación, reducir en la autogeneración e inducir el uso del gas natural, entre otras medidas de mitigación. El país a través de sus estrategias como el DECCC³⁷ se plantea la mitigación como una oportunidad de transitar hacia un crecimiento bajo en carbono con equidad.

■ Escenarios climáticos

Los escenarios de cambio climático³⁸ realizados para la SCN dan continuidad a los efectuados para la PCN. Se utilizaron modelos de circulación general acoplados a modelos oceánicos (AOGCM) y para mayor detalle se incorporó un modelo atmosférico regional. La selección del modelo de circulación general acoplado océano-atmósfera se realizó utilizando el paquete de programas MAGIC/SCENGEN Versión 4.1 y SCENGEN (Wigley et.al. 2002). El modelo atmosférico regional es el PRECIS³⁹.

El clima en la RD se caracteriza por que la temperatura media anual se sitúa en 25.5°C, pero las grandes variaciones del relieve marcan diferencias en el orden de los 28° a 26°C en las áreas más bajas y hasta 22° a 18°C en las estaciones de mayor altitud. La temperatura máxima media anual es de 31.0°, variando en los lugares más cálidos (regiones SW y NW) desde 34.0° a 32.0° y en lugares a mayores alturas (700-1164 msnm) entre 25.0° y 30.0°C. Se han registrados máximas extremas entre 43° y 39° en las áreas más cálidas en los meses de julio a septiembre. Para el desarrollo de los escenarios de cambio climático de República Dominicana se seleccionaron como escenarios de emisión (de acuerdo al IPCC) IS92c, IS92a e IS92f combinados adecuadamente con la sensibilidad climática. El IS92c es un escenario de emisiones débil, el IS92a es un escenario medio y el IS92f es un escenario de emisiones fuerte.

- **Incremento de la Temperatura:** Los escenarios (Limia 2007) indican aumentos en la temperatura anual con mínimos de 0.3 °C y máximos de 0.8 °C, siendo menores los valores proyectados por el modelo global (ECH498) que por el modelo regional (PRECIS). El resultado de la evaluación estadística de estos datos refleja la existencia de una tendencia global al aumento, altamente significativa (nivel de significación del 5%), con un punto de cambio significativo en el año 1986. A partir de 1987 tiene lugar un incremento marcado de la temperatura máxima y comienzan amplias oscilaciones en sus valores, pero siempre por encima de los valores de décadas anteriores. Las variaciones de la temperatura no solo conciernen a su marcha interanual sino también a su conducta estacional. Si se compara la estacionalidad térmica por décadas, considerando los períodos 1965 a 1974, 1975 a 1984, 1985 a 1994 y 1995 a 2004, es claro que en el clima actual ya han tenido lugar incrementos de la temperatura mensual.
- **Aumento del Nivel del Mar:** El ascenso del nivel del mar de acuerdo a los escenarios de emisiones SRES A2 e IS92A (Limia 2007) seleccionados, los valores de incrementos del nivel del mar varían, según la sensibilidad climática que se asuma, entre 1.6 a 14.5 cm para el primer escenario y entre 1.7 a 25.9 cm en el segundo, respectivamente. Los valores de incremento del nivel del mar son ligeramente más elevados con el escenario IS92A para los diferentes plazos de tiempo. De acuerdo a los incrementos que ofrece la SCN (Limia 2007) (ver cuadro) se puede estimar, considerando la sensibilidad climática baja del Escenario SRES A2, que para el año 2010 el incremento anual promedio estaría entre 0.8 a 1.1 mm/año hasta el 2030. Para una sensibilidad media sería de 1.85 a 2.6 mm/año y para una sensibilidad alta estaría entre 3.05 y 4.40 mm/año.

³⁶SEMARENA/FMAM/PNUD. Bouille, Daniel (2008). Mitigación de Gases de Efecto Invernadero originados por la quema de combustibles y emisiones fugitivas. Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana a la CMNUCC.

³⁷ Op. Cit. DECCC

³⁸SEMARENA/FMAM/PNUD. Limia, M (2007). Informe de los Escenarios Climáticos, República Dominicana. Segunda Comunicación Nacional CMNUCC.

³⁹Providing Regional Climates for Impacts Studies, Jones et al 2003.

Cuadro 8: Incrementos del Nivel del mar (cm) según escenarios de emisiones, considerando sensibilidad baja, media y alta ($\Delta X^{\circ}C$) (PANA, 2008).

| Año/ ΔX | SRES A2 | | | IS92A | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 1.5 $^{\circ}C$ | 2.6 $^{\circ}C$ | 4.5 $^{\circ}C$ | 1.5 $^{\circ}C$ | 2.5 $^{\circ}C$ | 4.5 $^{\circ}C$ |
| 1990 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | .000 |
| 2010 | 0.80 | 1.85 | 3.05 | 0.85 | 2.45 | 5.10 |
| 2020 | 1.10 | 2.30 | 4.00 | 1.40 | 3.50 | 7.10 |
| 2030 | 1.10 | 2.60 | 4.40 | 1.70 | 4.20 | 8.60 |

Fuente: PANA 2008, según Herrera 2007.

*Cambio en el patrón de las precipitaciones*⁴⁰: En el análisis de la tendencia de la precipitación⁴¹ los modelos proyectan una disminución de las precipitaciones, la cual se agudiza con el paso del tiempo en el modelo ECH498 y que es más intensa según el modelo PRECIS. El modelo ECH4 plantea un aumento de un 2.6 $^{\circ}C$ y una disminución de la lluvia de un 10% en los próximos 100 años. Los valores de la evapotranspiración aumentan y el volumen de agua disponible disminuye un 28% respecto a la línea base. El modelo HADCM2 muestra el escenario más dramático desde el punto de vista de la disponibilidad de agua. Se incrementa la temperatura 4.2 $^{\circ}C$ y disminuye la lluvia en un 60% en los próximos 100 años. De acuerdo con las proyecciones realizadas por PNUD, Climate change Country Profiles⁴², indica que las proyecciones realizadas por diferentes modelos son consistentes en indicar que las precipitaciones decrecen principalmente en la temporada de lluvia en los meses de JJA. Los cambios en estos meses varían de -78 a + 21% para el 2,090. El rango de los cambios anuales varía de -55 a + 20%. La proporción total de lluvia en eventos considerados fuerte, está proyectada a disminuir en la mayoría de los modelos con rangos de - 29 a + 8% para el 2090.

3.3. Resultados de la priorización: situación de los subsectores priorizados para la ENT-RD.

Subsector de Energía Eléctrica:

Producción de energía eléctrica: En el subsector de “Generación de Energía Eléctrica” el componente que constituye el de mayor peso específico dentro de la generación de electricidad es el Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI) el cual cubre aproximadamente el 70% de la geografía nacional, es uno de los componentes con mayor disponibilidad de información, ya que está sujeto a la transparencia por la arquitectura organizacional y legal vigente. Las necesidades tecnológicas de este componente, se evidencia en las características de la composición de la Matriz de Generación que está compuesta en más de un 85% de derivados fósiles. El SENI es un sistema espacial que conecta un número de unidades generadoras de electricidad vinculada a través de líneas de transmisión y de distribución para suplir las necesidades energéticas de su área de cobertura, tomando en cuentas las dificultades de acceso, la dispersión de los usuarios y otros criterios socio-económicos. El SENI posee una capacidad instalada superior a los 2,948.1 MW y de generación de energía superior a los 11,750.85 GWh, con un mix de termoeléctricas e hidroeléctricas, a través de tecnologías de generación tales como turbinas a gas, unidades de ciclo combinado, turbinas a vapor, motores diesel e hidroeléctricas, sin embargo aun cuando ha sido sometido a importantes reformas, aún no satisface la demanda requerida.

De acuerdo con el estudio sobre los *Flujos de Inversión y financieros para la mitigación en el sector energía de la RD*⁴³, el sector eléctrico de la República Dominicana tradicionalmente se ha soportado en una estructura frágil, debido tanto a causas internas como externas, tales como la crisis económica global (2008), la crisis bancaria y financiera nacional (2003), la reestructuración y acomodamiento de la nueva arquitectura sectorial (2001); y se caracteriza por constantes y prolongados apagones, alto costo de la tarifa eléctrica (debido a pérdidas técnicas y no- técnicas), deficiencias en el cobro del consumo por los usuarios, y subsidios, entre otros. Actualmente el 88% de la población tiene acceso a electricidad estable, sospechándose que un 8% de las conexiones son ilegales. El estado dominicano espera elevar esta cobertura al 95 % en el 2015 (CDEEE).

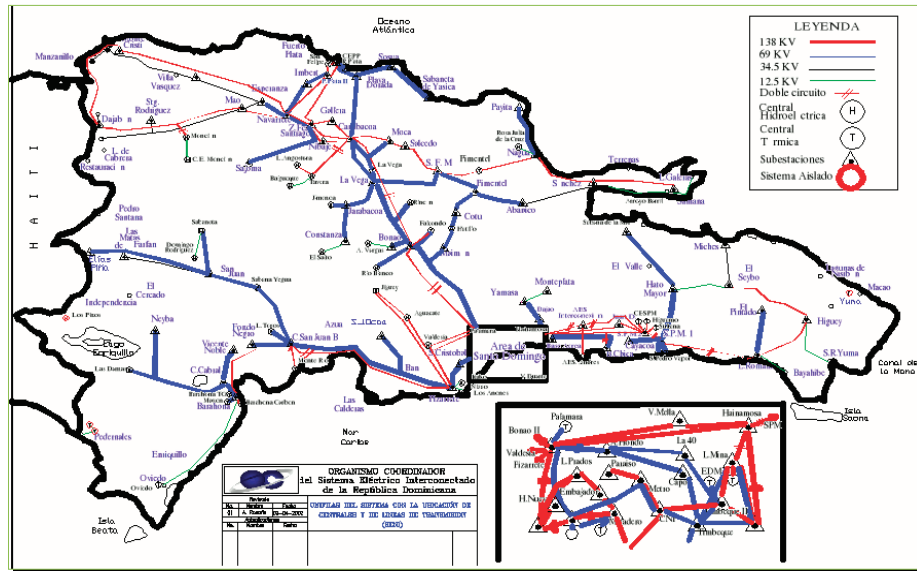
⁴⁰ Op. Cit. PANA 2008.

⁴¹ Limia (2007) Informe efectos del cambio climático en la zona turística de Bávaro- Punta Cana para la Segunda Comunicación Nacional

⁴² UNDP Country Profiles, Climate Systems and Policy, School of Geography and the Environment, Oxford University, <http://country-profiles.geog.ox.ac.uk>

⁴³ Op.Cit. FI&F 2011

Mapa 1: Red Nacional, Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI)



Fuente: Sitio web del Organismo Coordinador del SENI [Abril 21, 2010].

Eficiencia Energética: El componente de “Eficiencia Energética en la Demanda” se caracteriza porque el 65% de la población Dominicana radica en zonas urbanas y los estudios de consumos específicos útiles de los sectores residenciales (segregados por nivel de ingresos) indican que los usos energéticos que superan el 70% son la cocción, la refrigeración y la ventilación, siendo el GLP la fuente primaria de energía para cocción, mientras que para refrigeración y ventilación, se usa la electricidad servida por el SENI mediante las redes de distribución. Las necesidades tecnológicas de este subsector radican en equipos eficientes y educación para sensibilizar en el tema del uso eficaz de la energía.

Generación de energía no eléctrica (térmica, mecánica, etc.): La “Generación de Energía no Eléctrica” está compuesto por unidades de generación de otros tipos de energía, tales como vapor, calor de proceso, mecánica motriz, y similares, que se corresponden, básicamente, con las necesidades energéticas del sector industrial, para este componente no se dispone de información detallada a nivel nacional sin embargo, de forma sectorial, se cuenta con informaciones sobre tecnologías necesarias en el sector. En República Dominicana se ha empezado un proyecto de fabricación y exportación de una máquina gasificadora,⁴⁴ capaz de convertir los desechos sólidos orgánicos (biomasa) en combustible utilizable en plantas de generación eléctrica. Se destaca el gran potencial de República Dominicana para la generación de energía a partir de biomasa, por las condiciones favorables que ofrecen los terrenos del país para el cultivo de productos agrícolas utilizables en las plantas. Una de las principales ventajas de ese tipo de matriz energética es que puede trabajar con desechos, lo que representa un ahorro múltiple para las empresas que manejan grandes cantidades de material orgánico, tanto en costo de operación como de procesamiento de los residuos sólidos. Se requiere de un diagnóstico de la materia de desecho para esta tecnología.

Subsector Transporte: La demanda energética para el transporte presenta alta importancia tanto para el sistema de transporte de pasajeros como para el transporte de carga. Para este subsector las necesidades radican en la necesidad de cambios de combustibles y de equipamientos más eficientes para el transporte así como en la educación para la eficientización del transporte y el tránsito. En el caso del subsector transporte cobra relevancia la parte terrestre dentro de la matriz de emisiones, por ser el mayor responsable del consumo de hidrocarburos importados, correspondiéndole el 41% del consumo total del país (para el año 2005). El parque vehicular actual es dominado por motocicletas (cerca del 50%), y automóviles (cerca del 25%); con una estructura de consumo de combustibles en la que: los automóviles particulares consumen el 41% de la gasolina; las motocicletas (tanto particulares como de servicio de taxi) consumen el 31%; el transporte de carga el 16%; y el restante las Jeepetas. En el subsector transporte el combustible que satisface las necesidades del parque vehicular es basada en cuatro tipos de combustibles: Gasolina (GS), Gasoil (GO), Gas Licuado del Petróleo (GLP) y Gas Natural Vehicular (GNV).

⁴⁴ Listín Diario (República Dominicana) Martes, 06 de Diciembre de 2011.

CAPÍTULO 4. PRIORIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA MITIGACION AL CAMBIO CLIMATICO EN EL SECTOR ENERGETICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA.

4.1. Proceso de selección de las tecnologías para la mitigación al cambio climático en RD.

Con base a los documentos utilizados en el proceso de selección de sectores y subsectores (ver anexo VIII) y mediante las consultas realizadas a actores clave del sector energético se priorizaron las tecnologías que aparecen en la lista corta incluida en el cuadro siguiente. Para ello se empleó el criterio de selección basado en la aplicación de una escala numérica del 1 a 5 donde el grupo de actores clave realizaría una valoración individual sobre la importancia relativa del conjunto de medidas incluidas en la lista larga, calificando según entendiera que las mismas podrían ser de 1=*muy baja*, 2=*baja*, 3=*mediana*, 4=*alta* o 5=*muy alta importancia*.

| Cuadro 9: Lista corta de tecnologías por subsectores para la mitigación al cambio climático en el sector energético de la República Dominicana. | |
|--|---|
| Subsectores | Tecnologías seleccionadas |
| Sector energético | |
| Subsector generación de energía | <ol style="list-style-type: none"> 1. Solar térmica 2. Adecuación de planta a gas natural 3. Eólica 4. Biomasa 5. Fotovoltaica 6. Micro hidroeléctrica 7. Cogeneración 8. Uso de equipos más eficientes |
| Subsector transporte | <ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de combustibles alternativos 2. Programa de capacitación vial 3. Colectivización del transporte masivo 4. Mejoramiento de la infraestructura vial 5. Vehículos más eficientes 6. Programa cálculo huella de carbono |
| <p>Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a resultados de la priorización realizada por los actores clave a lista larga de tecnología.</p> | |

4.2. Criterios de priorización de tecnologías de mitigación al cambio climático.

El proceso para llevar a cabo la priorización de las tecnologías en el sector energía comenzó siguió el curso que se detalla a continuación:

1. Estrategia de involucramiento de partes interesadas: a. técnicas de involucramiento de los actores clave, b. identificación de las partes interesadas (actores clave);
2. Conformación del Comité de Alto Nivel;
3. Lanzamiento del proyecto evaluación de necesidades tecnológicas para la mitigación y adaptación al cambio climático en la RD (Noviembre 1, 2011);
4. Primer taller de evaluación de necesidades tecnológicas para la mitigación y adaptación al cambio climático en la RD (Noviembre 2, 2011). Confirmación de mesas de trabajo de mitigación en el sector energía;
5. Envío por vía electrónica de la lista larga de tecnologías para su priorización, acompañada de los criterios de selección para ser completada por los equipos técnicos de las instituciones;
6. Envío de una encuesta sobre tecnologías de mitigación. Retroalimentación;
7. Dos reuniones de la mesa técnica de trabajo del sector energía (ver listas de participantes y fotos en el anexo IX) para la priorización de la segunda lista de tecnologías y discusión con los actores clave;
8. Empleo del análisis multicriterio realizado, aplicando el método de scoring, asignando una ponderación a los criterios incluidos en cada grupo de factores hasta alcanzar un 100%, con un peso relativo de un 33.33% respecto a su contribución al cambio climático, al desarrollo sostenible y su potencial de mercado. Esto implicó la valoración de los criterios, considerando la importancia relativa de los mismos con respecto a los de su misma categoría;
9. Envío de las tecnologías seleccionadas las a todos los participantes de las reuniones técnicas para su opinión y retroalimentación.

Previo a la etapa de priorización de las tecnologías presentadas en el cuadro9, se procedió a la determinación de los criterios para elegir las opciones finales. El enfoque para el desarrollo de esta etapa, determinado por el equipo ENT-RD,

fue la de priorización con base a múltiples criterios considerando los factores de contribución a los enfoques de mitigación al cambio climático, a la consecución de objetivos de desarrollo y potencial de mercado, desagregados en niveles específicos de elegibilidad, que se describen en el cuadro siguiente:

| Cuadro 10: Lista de criterios para la priorización de opciones de tecnologías para la mitigación al cambio climático | | |
|--|--------|--|
| Factores | Código | Criterios |
| Contribución al cambio climático | RGEI | Potencial de reducción de GEI |
| | EV | Creación de empleos verdes |
| Prioridades de desarrollo sostenible: económico-social y ambiental | CAP | Aumenta las capacidades humanas, institucionales... |
| | RL | Usa recursos humanos y naturales locales |
| | MA | Favorece el medio ambiente o reduce daño ambiental |
| | PP | Coherencia con otras políticas públicas |
| | IS | Intersección con alguno de los otros sectores prioritarios |
| | CCO | Costos de capital y operación relativos a las alternativas |
| Potencial de Mercado | EI | Escala de la inversión requerida |
| | PR | Posibilidades de réplica |
| | AT | Acceso a la tecnología (readiness) |
| | | |

Fuente: Elaboración propia equipo ENT RD.

4.3. Ponderación de criterios y priorización de tecnologías de mitigación al cambio climático.

Con las tecnologías seleccionadas para conformar la lista corta que se presentó en el cuadro, el equipo nacional de la ENT-RD elaboró las fichas técnicas de opciones para la transferencia de tecnología (ver anexo X), instrumento mediante el cual se proveyó de elementos que sustentaran la selección de una tecnología sobre otra, a saber: **a. Introducción** - definición de lo que es la tecnología; **b. Características** - datos sobre los componentes básicos y funcionamiento de la tecnología; **c. Aplicabilidad y potencial específico del país** - información sobre idoneidad y potencial de implementación en el país; **d. Estatus de la tecnología en el país** - niveles y lugares donde se está implementando la tecnología; **e. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo** - enfocado al país; **f. Beneficios a la mitigación de los GEI o a la adaptación al cambio climático** - relacionado en términos generales y en cuanto a los proyectos implementados a nivel nacional; **g. Requerimientos financieros y costos** - información sobre necesidades de inversión, datos sobre los costos en proyectos implementados con dicha tecnología.

El proceso de ponderación y priorización de las opciones tecnológicas para la mitigación al cambio climático se basó en las técnicas adoptadas en los talleres precedentes. Las valoraciones de los criterios se sometieron a la revisión de las partes interesadas, explicando el método de puntuación otorgada, siendo validado el peso relativo de cada uno, en el grupo de factores seleccionados.

Los actores relevantes del sector utilizaron la escala numérica de cinco (5) puntos para establecer el rating de satisfacción de cada alternativa u opción tecnológica, siendo *1=muy bajo*, *2=bajo*, *3=medio*, *4=alto* o *5=muy alto*. Para los criterios de CCO y EI se estableció la condicionante de valoración de que a mayor costo o inversión, menor grado de satisfacción.

Se aplicó la metodología de Análisis Multicriterio (AMC) para priorizar las tecnologías, fundamentado en la simplicidad y sencillez de la herramienta, lo cual ha resultado útil para la toma de decisión de las partes interesadas involucradas en el proceso de priorización, convirtiéndose así en un apoyo para la comprensión de las necesidades de opciones tecnológicas en el país y un medio para llegar al consenso de los participantes. En ese sentido, se aplicó el método de scoring, asignando una ponderación a los criterios incluidos en cada grupo de factores hasta alcanzar un 100%, con un peso relativo de un 33% respecto a su contribución al cambio climático, al desarrollo sostenible y su potencial de mercado. Esto implicó la valoración de los criterios, considerando la importancia relativa de los mismos con respecto a los de su misma categoría.

La determinación del peso e importancia relativa de los factores surgió a partir de la opinión de expertos sectoriales, incluyendo decisores y formuladores de políticas de las entidades gubernamentales, así como grupos organizados de la sociedad civil.

| Cuadro 11: Escala de ponderación de criterios seleccionados para la priorización | | | |
|--|--------------|----------------|-------------|
| Criterios | Códigos | Ponderación | Valor |
| Mitigación: potencial de reducción de GEI | PA | 33.33% | 0.33 |
| Creación de empleos verdes | EV | 06.06% | 0.06 |
| Aumento de capacidades | CAP | 06.06% | 0.06 |
| Usa recursos humanos y naturales locales | RL | 04.06% | 0.04 |
| Favorece el Medio Ambiente o reduce daño ambiental | MA | 08.06% | 0.08 |
| Coherencia con otras políticas públicas | PP | 04.56% | 0.05 |
| Intersección con otros sectores prioritarios | IS | 04.56% | 0.05 |
| Costos de capital y operación | CCO | 06.06% | 0.13 |
| Escala de la inversión requerida | EI | 06.06% | 0.08 |
| Posibilidades de réplica | PR | 06.06% | 0.07 |
| Acceso a la tecnología | AT | 06.06% | 0.05 |
| | Total | 100.00% | 1.00 |

Fuente: Elaboración propia equipo ENT RD, a partir de opinión actores clave en talleres sectoriales.

4.4. Resultados de la ponderación de las tecnologías de mitigación al cambio climático.

La puntuación resultante de cada evaluación grupal se promedió y con las calificaciones finales obtenidas se construyó el cuadro de ponderación que se presenta a continuación, siendo seleccionadas para el análisis de barreras y el PAT las que presentan el resultado total sombreado.

| Cuadro 12: Resultados de ponderación de las opciones de tecnologías del sector energía | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Tecnologías | Criterios | | | | | | | | | | | | Total |
| | RGEI | PA | EV | CAP | RL | MA | PP | IS | CCO | EI | PR | AT | |
| 1. Solar Térmica | 0.81 | 0.72 | 0.19 | 0.21 | 0.13 | 0.37 | 0.16 | 0.15 | 0.28 | 0.15 | 0.29 | 0.21 | 3.66 |
| 2. Adecuación de plantas a gas natural | 0.81 | 0.69 | 0.20 | 0.21 | 0.15 | 0.35 | 0.15 | 0.17 | 0.35 | 0.16 | 0.25 | 0.16 | 3.67 |
| 3. Eólica | 0.81 | 0.67 | 0.23 | 0.21 | 0.18 | 0.30 | 0.19 | 0.20 | 0.35 | 0.14 | 0.25 | 0.21 | 3.73 |
| 4. Biomasa | 0.62 | 0.69 | 0.26 | 0.22 | 0.17 | 0.32 | 0.19 | 0.18 | 0.43 | 0.27 | 0.30 | 0.21 | 3.87 |
| 5. Solar Fotovoltaica | 0.81 | 0.75 | 0.21 | 0.25 | 0.14 | 0.35 | 0.21 | 0.17 | 0.28 | 0.14 | 0.27 | 0.18 | 3.76 |
| 6. Micro - hidroeléctricas | 0.71 | 0.67 | 0.19 | 0.24 | 0.11 | 0.26 | 0.19 | 0.15 | 0.41 | 0.19 | 0.28 | 0.22 | 3.63 |
| 7. Cogeneración | 0.64 | 0.64 | 0.17 | 0.21 | 0.11 | 0.29 | 0.17 | 0.15 | 0.37 | 0.21 | 0.26 | 0.20 | 3.42 |
| 8. Uso de equipos más eficiente | 0.74 | 0.72 | 0.14 | 0.21 | 0.11 | 0.33 | 0.19 | 0.17 | 0.50 | 0.27 | 0.35 | 0.24 | 3.97 |
| 9. Uso de combustibles alternativos | 0.74 | 0.67 | 0.21 | 0.22 | 0.13 | 0.25 | 0.15 | 0.13 | 0.46 | 0.29 | 0.30 | 0.21 | 3.76 |
| 10. Programa de capacitación vial | 0.73 | 0.74 | 0.19 | 0.23 | 0.15 | 0.36 | 0.20 | 0.16 | 0.44 | 0.22 | 0.32 | 0.24 | 3.97 |
| 11. Colectivización del transporte masivo | 0.75 | 0.64 | 0.17 | 0.23 | 0.15 | 0.29 | 0.20 | 0.14 | 0.41 | 0.24 | 0.30 | 0.22 | 3.74 |
| 12. Mejoramiento de la infraestructura vial | 0.69 | 0.57 | 0.17 | 0.16 | 0.15 | 0.29 | 0.17 | 0.16 | 0.41 | 0.22 | 0.25 | 0.21 | 3.42 |
| 13. Vehículos más eficientes | 0.69 | 0.62 | 0.13 | 0.15 | 0.12 | 0.28 | 0.16 | 0.15 | 0.42 | 0.24 | 0.29 | 0.19 | 3.43 |
| 14. Programa cálculo huella de carbono | 0.60 | 0.62 | 0.12 | 0.22 | 0.15 | 0.31 | 0.17 | 0.15 | 0.47 | 0.30 | 0.32 | 0.20 | 3.63 |

Fuente: Elaboración propia equipo ENT RD con base a criterios de actores y aplicación del análisis multicriterio.

Tal como se observa, de las 15 tecnologías se seleccionaron dos para el subsector generación de electricidad que son auditoria energética, combinada con el uso de equipos más eficientes y la biomasa. Para el subsector transporte fue seleccionado el programa de capacitación vial. Las instituciones responsables de continuar con estas tecnologías son la Comisión Nacional de Energía (CNE) y la Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT), respectivamente, basándose en las premisas siguientes:

| Cuadro 13: Tecnologías priorizadas en el reporte ENT para la mitigación al cambio climático en sistemas y sectores priorizados. | |
|---|---|
| Subsectores | Tecnologías priorizadas |
| Subsector eléctrico | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Eficiencia Energética: Uso de equipos más eficiente para la iluminación ✓ Biomasa (madera, residuos agrícola, desechos sólidos, biocombustible) - Inventario |
| Sector transporte | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Programa de capacitación vial – conducción eficiente; ✓ Vehículos más eficientes – cambio de combustible. |

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a tecnologías seleccionadas y ponderadas en los sectores priorizado en la ENT.

La **eficiencia energética** (EE) para realizar cambios de tecnologías que deben implementarse para lograr la reducción del consumo de combustibles fósiles y por ende contribuir a la mitigación de gases de efecto invernadero. La CNE consideró apropiado apoyar a las entidades estatales que fueron auditadas por ellos y continuar con la implementación del programa auditoría energética en las entidades del Estado Dominicano como base lineal para el desarrollo de experiencias similares en el sector privado. Es preciso indicar que si bien en el reporte ENT las tecnologías uso de equipos más eficiente para la iluminación, refrigeración, bombeo, compresión y ventilación fue priorizada y ponderada de manera independiente, la Comisión Nacional de Energía (CNE) formuló una combinación en la ficha tecnológica denominada "eficiencia energética", con el fin de incluir un componente de auditoría energética en el perfil de proyecto a desarrollar por la División de Energía Renovable, quienes además aterrizaron la tecnología de uso de equipo más eficiente al cambio de iluminación FCR a LED en edificios públicos.

La **biomasa** incluye los residuos procedentes de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales así como los subproductos de las industrias agroalimentarias y de transformación de la madera. Están, además, los llamados *cultivos energéticos* para la producción de biomasa lignocelulósica, orientada a su aplicación mediante combustión o gasificación. Es importante destacar que para el uso de biomasa en generación de energía se debe tomar en cuenta el poder calorífico tanto superior como inferior, la densidad aparente, la durabilidad mecánica, la humedad, cloro y cenizas. La alternativa que se les ofrece a los productores de sembrar cultivos energéticos, el aprovechamiento de los desechos orgánicos procedente de diferente cultivos como bagazo caña, paja arroz, tallos y hojas de plantaciones de guineo y plátano los residuos de café y cacao son ejemplos de las nuevas oportunidades que se les presentan a los productores agrícolas y que pueden ser impulsadas con programa de fomento productivo a través de asociaciones de pequeños productores, para mejorar sus ingresos y contribuir al desarrollo sostenible, con el apoyo de los Ministerios de Agricultura, Medio Ambiente y Recursos Naturales, el de Economía Planificación y Desarrollo y la Comisión Nacional de Energía. Para ello, la CNE considera pertinente contar con una línea de base que permita identificar, cuantificar y georeferenciar la producción nacional de biomasa y a partir de allí implementarse proyectos que la utilicen para la producción de energía.

Para 2011 el parque vehicular⁴⁵ ascendió a 2,917,573 unidades, registrándose 121,977 vehículos de nuevo ingreso respecto al 2010. Del total de vehículos, el 50.8% son motocicletas y el 23.3% corresponde a automóviles. La mayor parte de los vehículos se encuentran en el Distrito Nacional, Santo Domingo⁴⁶ y Santiago de los Caballeros, con una participación de 31.2%, 15.8% y 8.2%, respectivamente. Esto implica que con el aumento de los vehículos se contribuya al aumento en las emisiones del sector transporte, aunado a la proliferación de importaciones de vehículos usados para suplir la demanda nacional de un mercado con recursos limitados. En ese sentido, las políticas nacionales deben orientarse al consumidor y la OTTT consideró relevante un **programa de capacitación vial** donde se incluya enfoques educativos de "conducción ecológica" o "conducción eficiente" para conductores con licencias vigentes, de tal manera que se obtengan unos ahorros medios de carburante del orden del 15% y una reducción de emisiones de CO₂ en la misma proporción, tal como se indica en las literaturas internacionales en la materia. En efecto, se indica que de la mano de la reducción del consumo viene la reducción de emisiones de CO₂, ya que por cada litro de gasolina o de gasóleo que se consume, se emiten a la atmósfera 2,35 y 2,6 kg de CO₂ respectivamente, luego al reducir el consumo de carburante, se reducen en la misma proporción las emisiones de CO₂.

Por otro lado, a pesar de que en el consenso sectorial y aplicación del AMC de las tecnologías no resultó como entre las más priorizadas, la tecnología relacionada a **vehículos más eficientes**, será trabajada por la OTTT en el análisis de barreras y entorno habilitante, continuando con el programa de sustitución de flota, ya que consideran que se puede contribuir a reducir las emisiones de CO₂. Hay que considerar que el CO₂ emitido por los vehículos contribuye al cambio climático, al igual que el gas de efecto invernadero O₃ que se forma con las emisiones vehiculares. El carbono negro particulado emitido por los motores de diesel y gasolina es otro componente principal que contribuye al calentamiento global

⁴⁵ Dirección General de Impuestos Internos (DGII) - Departamento de Estudios Económicos y Tributarios. Parque Vehicular 2011. Boletín. Marzo 2012.

⁴⁶ Santo Domingo corresponde a: Boca Chica, Santo Domingo Este, Santo Domingo Norte, Santo Domingo Oeste, Los Alcarrizos, Pedro Brand y San Antonio de Guerra.

CAPÍTULO 5. TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS EN EL SECTOR ENERGETICO.

5.1. Una visión general del sector, de las posibles opciones de tecnología y los beneficios de la mitigación.

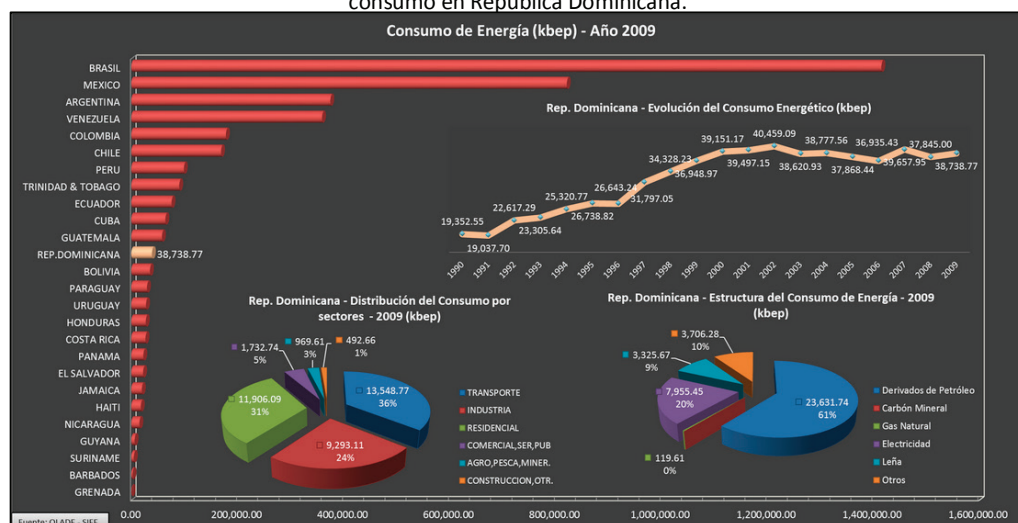
5.1.1. Una visión general del sector energético en la República Dominicana.

El sector energético ha venido sufriendo transformaciones dentro del ámbito estructural (marco legal, organizacional, otros) desde la década de los '90s, por medio de la decisión de la privatización de agentes del sector. Se caracteriza por la alta composición de combustibles fósiles como insumo para la generación de energía. La elevada dependencia del petróleo y sus derivados constituye un problema estructural del sector energético en RD, así como la excesiva atadura a las compras de energéticos en los mercados externos, lo cual pone en riesgo la seguridad energética e impacta negativamente la economía y el ambiente. La estrategia para solucionar ese problema debe combinar medidas tanto del lado de la oferta como de la demanda: por una parte, diversificar fuentes de suministro para desplazar productos petrolíferos por otros energéticos, con énfasis en los de origen nacional; por otra parte, incrementar la eficiencia a lo largo de las cadenas de suministro para desacelerar la demanda nacional de energía, así como alentar las actividades productivas de baja intensidad energética⁴⁷.

El tema eléctrico es reconocido como uno de los principales escollos a la competitividad y a la calidad de vida de los dominicanos. Su principal problema es el desequilibrio financiero, derivado de una combinación de frecuentes represiones tarifarias, pérdidas técnicas. Se estima que las tarifas de electricidad en la República Dominicana se encuentran entre las más altas de la región de América Latina y el Caribe. El costo de generación es muy alto a ~USD 180/MWh. La mezcla de generación es convencional y depende de combustibles fósiles de 90% y de Carbón y bunker con muy altas emisiones de ~70%⁴⁸. La mayor parte de la generación de electricidad en la RD proviene de fuentes térmicas y la explotación de otros recursos renovables es muy limitada. Se espera que con la aplicación de la Ley de Incentivos para Recursos Renovables (Ley 57-07), que busca promover la instalación de tecnologías renovables para generación, se contribuya al avance en la dirección deseada. Existe también un amplio consenso en torno a que debe explorarse la introducción de energías renovables y el desarrollo de políticas nacionales de eficiencia energética, y que debe garantizarse la implementación efectiva de un plan de expansión para el sistema de transmisión⁴⁹.

El documento "Balance Energía para la República Dominicana del 2010", preparado por la Comisión Nacional de Energía (CNE) y la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), denota algunos aspectos que son de interés para la estabilidad de todo el sector: a) Alta dependencia de combustible importado; b) Las centrales eléctricas son las mayores consumidoras del combustible importado. Dentro de los sectores de consumo de energía (por fuentes primarias y secundarias) los sectores más importantes son: el transporte, residencial y la industria (con muy parecidos pesos específicos en la matriz de consumo).

Gráfico 4: Consumo de Energía (kbp) en América Latina y El Caribe – Año 2009. Distribución por sectores y estructura de consumo en República Dominicana.



Fuente: OLADE, Consumo de Energía. Disponible en <http://www.olade.org/sites/default/files/Indicadores/demanda/DO-CE.png>.

⁴⁷CEPAL/SEEPYD. Godínez, Víctor y Jorge Mattar (2008). La República Dominicana en 2030, hacia una nación cohesionada.

⁴⁸Op. Cit. DECCC (2011)

⁴⁹Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (2010). Documento Base para la propuesta de la Estrategia Nacional de Desarrollo - END -2010-2030. Un viaje de transformación hacia un mundo mejor.

5.1.2. Las posibles opciones de la tecnología y los beneficios de la mitigación.

“Considerando el nivel y la estructura de la matriz energética del país, las acciones orientadas a mitigar los GEI tendrían efectos locales altamente positivos, tales como la disminución de la dependencia de fuentes importadas, la disminución del peso del petróleo y sus costos asociados, los efectos positivos sobre la balanza comercial, entre otros. En un abordaje amplio al concepto de uso racional de energía: las oportunidades de mayor eficiencia en el consumo, la sustitución de fuentes importadas por recursos nacionales, el aprovechamiento de tecnologías ampliamente conocidas y la penetración de fuentes renovables de energía constituyen acciones complementarias entre sí de beneficios netos evidentes, tanto a nivel nacional como ambiental global”⁵⁰.

En el Informe sobre los puntos clave del sector energía de la República Dominicana enfocado a la mitigación⁵¹ indica que el Gobierno Dominicano debe compartir las preocupaciones sobre el calentamiento global, y procurar canalizar en todos los conciudadanos, una toma de conciencia de los daños causados por crecimiento incontrolado y el uso de combustibles fósiles, principales causantes de una creciente presión sobre los países a recurrir a otras formas de suministro de energía limpia asequibles. El documento ofrece algunas alternativas de producción de energía, aplicables en la República Dominicana que sustentan la selección de las opciones de tecnología en la ENT para dar paso al desarrollo de nuevas tecnologías, planteando algunas medidas que deben tomarse en consideración:

- Realizar evaluaciones estratégicas del sector de la energía enfocado en las opciones de mitigación: con el fin de seguir desarrollando políticas adecuadas, que permitan promover el desarrollo de herramientas de promoción para introducción de las opciones de mitigación del sector energético.
- La integración de la energía como un tema transversal en la Visión general del país, por lo tanto, asegurar la compatibilidad y la promoción de las opciones de mitigación en el marco nacional incluyéndolos como objetivos de desarrollo, y explorar las oportunidades de alcanzar estos objetivos por incentivar las opciones que conducen a la reducción de carbono
- Revisión y actualización las políticas energética la más completa integración de la política energética y abordar eficazmente el clima mitigación y adaptación al cambio climático.
- Fortalecimiento de la Oficina nacional de cambio climático respecto a su vinculación con la actividad energética nacional, para que continúe promoviendo y supervisando las actividades de mitigación y reducción de carbono en los distintos sectores económicos.
- Aumentar la conciencia pública de los riesgos del cambio climático y el papel y la responsabilidad de la persona, para reducir cada huella de carbono del consumidor, tanto través de medidas de mitigación y adaptación
- Incentivar las inversiones en el sector de la energía a nivel de la autogeneración, especialmente los que utilizan y / o benefician los recursos locales, como los recursos de la biomasa, y los el aprovechamiento de la energía solar del país excelente y los regímenes de viento
- Incentivar el uso eficiente y eficaz de la energía y, a su vez la promoción del uso productivo de energía en general, y de la electricidad en particular,
- Cuantificación de la capacidad nacional del poder de generación de olas, las mareas y los recursos geotérmicos, y

Recuadro 1: Medidas de mitigación para el sector energético contempladas en la evaluación de los FI&FF

En esta evaluación, para la mitigación se consideró el sector energía por constituir el de mayor peso específico dentro de la matriz de emisiones del país, además de tener un importante impacto en las importaciones de combustible fósiles y en la balanza de pago, incluyendo los subsectores: Sistema Eléctrico Nacional Interconectado –SENI- (red nacional) y transporte.

En materia energética, las medidas de mitigación contribuyen con importantes aportes económicos, sociales y ambientales, tomando en consideración que existen una serie de co-beneficios que no han sido contemplados, tales como: la reducción del gasto público por disminución de enfermedades respiratorias, aumento de empleos, aumento del capital intelectual, introducción a nuevas modalidades de negocios, transferencia de tecnología, etc.

El subsector eléctrico es una estructura frágil, debido tanto a causas internas como externas y se caracteriza por constantes y prolongados apagones, alto costo de la tarifa eléctrica (debido a pérdidas técnicas y no-técnicas), deficiencias en el cobro a los usuarios por el consumo, subsidios, entre otros. Para el escenario de mitigación del SENI se consideró la penetración, al año 2030, de diversas fuentes de energía: hidroeléctrica, eólica, biomasa, gas de vertedero, y el incremento de la tecnología de ciclo combinado con diferentes combustibles. Mientras que en el escenario de mitigación del subsector transporte considera la penetración en mayor intensidad del gas natural vehicular (GNV) y mezcla de biocombustibles de un 10% en Etanol y 5% de Biodiesel.

Fuente: PNUD (2011). *Cuello N. FI&FF sector energía.*

⁵⁰SEMARENA/FMAM/PNUD. Bouille, Daniel (2008). Mitigación de Gases de Efecto Invernadero originados por la quema de combustibles y emisiones fugitivas. Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana a la CMNUCC.

⁵¹UNDPCC (2009). National issues papers energy (mitigation) Dominican Republic.

- El fortalecimiento de las instituciones que promueven la investigación, el desarrollo e inversión en el sector de la energía, y específicamente en la energía renovable y sectores de la eficiencia energética.

5.2. Tecnologías de mitigación priorizadas en el sector energético.

Las estrategias de desarrollo de bajas emisiones pueden brindar beneficios socioeconómicos en lugar de depender de la importación de combustibles fósiles. Los pequeños estados insulares pueden servir como vidrieras ideales para estas estrategias debido a la congruencia de su economía nacional y a los intereses de seguridad con la agenda climática global, así como por sus tamaños relativamente pequeños y la homogeneidad de sus economías. Con un apoyo adecuado, pueden demostrar a pequeña escala, lo que se debe hacer globalmente a largo plazo. Por ejemplo, el gas natural podría, potencialmente, tener un papel importante como un aliado natural de la energía renovable⁵².

Las estrategias de energía de bajas emisiones de carbono requieren la implementación de soluciones que están físicamente disponibles, son viables económicamente y son factibles políticamente. Con relación a las tecnologías para la mitigación al cambio climático es que una de las principales dificultades para los países en vías de desarrollo es que no solo deben encontrar maneras de atraer inversiones directas suficientes para satisfacer las cada vez mayores necesidades de energía, crucial para que los países de bajos ingresos sostengan su desarrollo económico, sino también impulsar dichas inversiones hacia tecnologías con menor emisión de carbono, para no quedar atrapados durante 30 a 50 años en sendas no sostenibles⁵³.

5.2.1. Tecnología solar térmica



Figura 3: Foto de paneles solares térmico.

Descripción de la tecnología: El uso más habitual que se da a la energía solar en el Caribe y en particular en la RD es el suministro de agua caliente a los hogares. La conversión térmica de alta temperatura consiste en transformar la energía solar en energía térmica almacenada en un fluido. Para calentar el líquido se emplean unos dispositivos llamados colectores. Se caracteriza por el aprovechamiento de la energía del sol para producir calor que puede usarse de diversas formas, para la producción de agua caliente para el hogar, hoteles o a nivel industrial.

Contribución a la mitigación: La energía solar es renovable, inagotable, limpia y respetuosa con el medio ambiente. Contribuye a la reducción de las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero, ayudando a cumplir con los acuerdos adoptados en el Protocolo de Kioto. Una

central termo solar de 50 MW evita la emisión anual de 100.000 t de CO₂.

5.2.2. Tecnología de adecuación de planta a gas natural

Descripción de la tecnología: La tecnología consiste en cambiar plantas de generación eléctrica que usan Diesel o Bunker C a gas natural que pasa ser el combustible primario. Pero para poder realizar el cambio se requerirá la instalación en la cámara de combustión de boquillas que permitirá la quema del gas y el uso de otros sistemas complementarios. (Equipar las plantas con quemadores de gas natural). También es importante señalar que este cambio no afecta el rendimiento de la planta generadora y reduce los costos de mantenimiento de las unidades porque el gas natural es un combustible más limpio. El gas natural no sólo será útil para cambiar la matriz eléctrica, sino también para dar energía limpia y eficiente en las industrias, comercios, domicilios y vehículos.

Contribución a la mitigación: Una mayor penetración del de gas natural permitiría contribuir al cumplimiento del Protocolo de Kioto, reduciría las emisiones de SO₂, NO_x y PM_{2,5}. Las emisiones de GEI por servicio generado son inferiores en las tecnologías de gas natural frente al resto de combustibles fósiles, además contribuye a varios co-beneficios tales como la reducción de emisiones de óxido de azufre y de nitrógeno y la reducción de emisiones de partículas finas.⁵⁴

⁵² Ochs, X. Fu-Bertaux, M. Konold, S. Makhijani, S. Shrank, y C. Adkins, Roadmap to a Sustainable Energy System: Harnessing the Dominican Republic's Wind and Solar Resources (Washington DC: Worldwatch Institute, 2011).

⁵³ PNUD (2009). Diseño de una nueva ruta baja en carbono para el desarrollo. Lineamientos para la planificación integrada del cambio climático para gobiernos regionales.

⁵⁴ Lumbreras, Julio et al (2009) Contribución del gas natural a la mitigación del cambio climático. Fundación Gas Natural. El cambio Climático y la Energía, nuevos retos, IX Seminario Internacional de Cambio Climático, Madrid, España, 2009.

5.2.3. Tecnología energía eólica

Descripción de la tecnología: Consta de un aerogenerador que tiene varias partes: 1) *Palas del rotor*: Es donde se produce el movimiento rotatorio debido al viento; 2) *Eje*: Encargado de transmitir el movimiento rotatorio; 3) *Caja de engranajes o Multiplicadores*: Encargados de cambiar la frecuencia de giro del eje a otra menor o mayor según dependa el caso para entregarle al generador una frecuencia apropiada para que este funcione; 4) *Generador*: Es donde el movimiento mecánico del rotor se transforma en energía eléctrica. Además de estos componentes básicos se requieren otros componentes para el funcionamiento eficiente y correcto del aerogenerador en base a la calidad de servicio de la energía eléctrica, alguno de ellos son: a) *Controlador electrónico*: que permite el control de la correcta orientación de las palas del rotor, también en caso de cualquier contingencia como sobrecalentamiento del aerogenerador lo para; b) *Unidad de refrigeración*: Encargada de mantener al generador a una temperatura prudente y c) *Anemómetro y la Veleta*: Cuya función están dedicadas a calcular la velocidad del viento y la dirección de este respectivamente. Están conectadas al controlador electrónico quien procesa estas señales adecuadamente. Existe una estrecha relación al tamaño de las palas del rotor y la potencia entregada por este.



Figura 4: parque eólico Los Cocos-Quilvio Cabrera en el Pueblo de Juancho, al oeste de Santo Domingo, genera 33 Megavatios/hora de energía.

Contribución a la mitigación: Los principales beneficios medioambientales de la energía eólica se obtienen por desplazamiento de la electricidad generada mediante combustibles fósiles (los cuales son los mayores emisores de GEI), pero resulta un tanto difícil estimar su cuantía. Varios estudios han evaluado el potencial de la energía eólica a más largo plazo, frecuentemente en el contexto de los escenarios de estabilización de la concentración de GEI. Con base en un examen de esas publicaciones, de acuerdo con el SRREN (que abarcan 164 escenarios diferentes a largo plazo), la energía eólica podría desempeñar un papel importante a largo plazo en la reducción de las emisiones mundiales de GEI⁵⁵. Para tener un parámetro de cómo la energía eólica contribuye a la mitigación al cambio climático tomamos el ejemplo de un Parque de 10 MW, el cual evita: 28.480 Tn al año de CO₂, sustituye: 2.447 Tep toneladas equivalentes de petróleo, aporta: trabajo a 130 personas al año durante el diseño y la construcción, proporciona: industria y desarrollo de tecnología, genera: energía eléctrica para 11.000 familias. Cada Kwh de electricidad generada por energía eólica en lugar de carbón, evita 0,60 Kg. de CO₂, dióxido de carbono; 1,33 g. de SO₂, dióxido de azufre; 1,67 g. de NO_x, óxido de nitrógeno

5.2.4. Tecnología de biomasa⁵⁶ - Inventario

Descripción de la tecnología: La *biomasa* incluye los residuos procedentes de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales así como los subproductos de las industrias agroalimentarias y de transformación de la madera. Están, además, los llamados *cultivos energéticos* para la producción de biomasa lignocelulósica, orientada a su aplicación mediante combustión o gasificación. La alternativa que se les ofrece a los productores de sembrar cultivos energéticos, el aprovechamiento de los desechos orgánicos procedente de diferentes cultivos crea nuevas oportunidades a los productores agrícolas para mejorar sus ingresos y contribuir al desarrollo sostenible. Para ello, se considera pertinente contar con una línea de base que permita identificar, cuantificar y georeferenciar la producción nacional de biomasa y a partir de allí implementarse proyectos que la utilicen para la producción de energía.



Figura 5: En el país existen varias zonas francas que utilizan biomasa, como por ejemplo, Gildan que está sustituyendo sus calderas que utiliza combustibles derivados del petróleo.

⁵⁵IPCC (2011) Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático, Resumen para responsables de políticas, Informe del Grupo de trabajo III del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) 2011.

⁵⁶Varias zonas francas están usando esta tecnología, por ejemplo, Gildan Dominicana, ubicada en el Municipio de Guerra de Santo Domingo, está desarrollando un proyecto de generación de vapor, utilizando biomasa (jícara de coco, pajilla de arroz, madera, etc.), consistente en la sustitución de calderas que utilizan combustibles derivados del petróleo (fuel oil # 6) por calderas que utilizan combustible biomasa⁸⁶. Los resultados esperados a 2010, según el informe empresarial 2009, se traducirían en una reducción significativa en el consumo actual de combustible bunker, para obtener en un ahorro aproximado de 64,000 toneladas de CO₂ anuales. También existe el proyecto de cogeneración con biomasa (residuos agroforestales en Textil Offshore Site Dominicana) de la Zona Franca 2 Ríos, con una capacidad de 0.75 MW, además de sustitución de combustibles fósiles para generación de calor de proceso, con reducciones esperadas de CO₂ equivalentes anuales de 149,175.

Contribución a la mitigación: Contribuye al conocimiento de potencial de la biomasa para fines energéticos, la cual a su vez contribuye a que los desechos agroforestales y agroindustriales no sean productores de metano al ser desechados a campo abierto, convirtiéndose de esta forma en generadores de gases que ocasionen calentamiento global. El estiércol produce metano, por lo que su utilización reduciría emisiones. Por otro lado, la sustitución de combustibles fósiles que emiten GEI (CO₂, NO_x, SO_x, materiales particulados, humo) por biomasa es uno de los beneficios, ya que el CO₂ producido es neutro y aunque no se evita el NO_x, sí se pueden controlar.

5.2.5. Tecnología solar fotovoltaica.



Figura 6: Vista del sistema fotovoltaico de la CNE, con 88 paneles y capacidad instalada de 22,000 Wp para un ahorro de un 25% de su consumo interno de electricidad al año y reducción esperada de 655 toneladas de emisiones de CO₂. Fuente: <http://www.cne.gov.do>

Descripción de la tecnología: La tecnología fotovoltaica (FV) convierte la luz del sol directamente en electricidad para ello se utilizan unas células fotovoltaicas, construidas con un material cristalino semiconductor, el silicio, estas células están dispuestas en paneles que transforman la energía solar en energía eléctrica. Hoy en día los sistemas FV en los países en vía de desarrollo, tienen una gran importancia en áreas alejadas de la red eléctrica donde suministran electricidad para bombeo de agua, iluminación, refrigeración de vacunas, verjas electrificadas para ganado, telecomunicaciones y otras muchas aplicaciones. Existen dos formas de utilización de la energía fotovoltaica: Instalaciones en lugares aislados e Instalaciones que se conectan a la red eléctrica.

Contribución a la mitigación: Debido a la demanda global de reducir las emisiones de dióxido de carbono, la tecnología FV está también ganando popularidad como una fuente principal para generación de electricidad. Reducción de emisiones de GEI y de emisiones de gases dañinos para la salud humana y el medio ambiente (por ejemplo

óxidos de nitrógeno y de azufre, así como partículas PM10 y PM5).

5.2.6. Tecnología mini hidroeléctrica



Figura 7: Se está construyendo una mini hidroeléctrica comercial en la comunidad Paso Bajito en Jarabacoa, la cual tendrá un costo aproximado de US\$10 millones y generará cuatro megavatios al sistema eléctrico interconectado.

Descripción de la tecnología: Estos sistemas usan la energía potencial del agua que fluye entre una elevación alta a una más baja. El sistema micros centrales hidroeléctricas aprovecha las aguas de caída de un arroyo, la cual es derivada a través de una represa y/o un canal con una longitud variable, pero la mayoría de las pequeñas hidros tienen la boca toma de pasada, hasta el equipo de retención de las arenas (Desarenador), con tubos de Acero de diámetro variable y de PVC de diámetro también variable. El Desarenador puede ser longitudinal y/o de vórtice. La velocidad buscada del agua es de 0,3 m/s. La líneas de tuberías de presión son de acero y plásticas y pueden tener de 10 a 12 pulgadas de diámetro. El rango de potencias de la pequeñas hidroeléctricas es el siguiente: Micro hidroeléctricas: menos de 100 kW; Mini hidroeléctricas: de 100 a 1000 Kw y Pequeña Hidroeléctricas: 1 a 30 MW.

Contribución a la mitigación: La operación de las pequeñas centrales hidroeléctricas trae beneficios ambientales de los recursos del país, así como también el aumento de la participación en la generación de

energía renovable, haciendo una contribución para evitar la construcción de nuevas centrales eléctricas que empleen combustibles fósiles. Los co-beneficios de las pequeñas hidroeléctricas reflejan frecuentemente sus múltiples usos de agua potable, riego, control de crecidas y sequías, navegación, o suministro de energía, entre otros⁵⁷.

5.2.7. Tecnología de cogeneración

Descripción de la tecnología: La cogeneración es un sistema de alta eficiencia energética, en el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica (electricidad) y energía térmica (calor) a partir de la energía primaria. Esta energía primaria se suele obtener mediante la combustión de combustibles fósiles como el gas o el petróleo. Los sistemas de cogeneración están clasificados de acuerdo con el tipo de motor que utiliza para generar energía. De acuerdo con este

⁵⁷Op. Cit. IPCC (2011) Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático



Figura 8: La destilería en la Zona Franca La Isabela, en Villa Mella, producirá calor y electricidad para su propio consumo y para el sistema eléctrico nacional, a partir de una planta de biogás y una unidad de cogeneración alimentada por residuos de biomasa, que evitará la emisión hacia la atmósfera de 31,000 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) al año.

criterio puede ser: con turbina de gas, con turbina de vapor, en ciclo combinado y con motor alterno. El sistema de cogeneración está formado por cuatro elementos básicos: 1. Motor o turbina que da el impulso inicial, 2. Generador eléctrico, 3. Sistema de recuperación de calor y 4. Sistema de control. Su aplicación puede ser institucional, comercial y residencial.

Contribución a la mitigación: Hay que tener en cuenta que es un sistema contaminante siempre y cuando se parta de la combustión de combustibles fósiles como el gas o el petróleo; la ventaja de esta tecnología es la alta eficacia, lo que significa menor consumo de combustible y menores emisiones de CO₂ a la atmósfera por KW/h. Al capturar y utilizar el calor de desecho, estos sistemas consumen sólo el 50% del combustible quemado por una central eléctrica para producir una cantidad equivalente de energía. Debido a que las emisiones de gas de efecto invernadero están directamente relacionadas con la cantidad de combustible quemado, la producción de CO₂ también se reduce a la mitad. Una planta de energía termoeléctrica con capacidad de 17 Mw de capacidad puede reducir anualmente 74,544 toneladas de CO₂ equivalente

5.2.8. Eficiencia Energética – uso de equipos de iluminación más eficientes

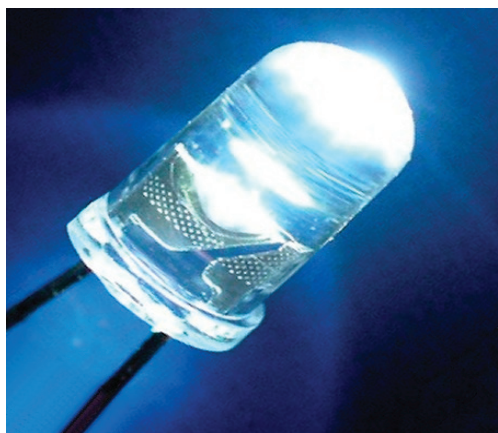


Figura 9: Foto dispositivo LED.

Descripción de la tecnología: Esta tecnología se refiere al uso de equipos más eficientes para su aplicación en edificios públicos, lo cual al aplicarse serviría de guía y de modelo para réplica para ser utilizado en edificios comerciales y residenciales como un efecto demostrativo y de divulgación de eficiencia energética. Consiste específicamente en el cambio de iluminación de las bombillas convencionales a tecnología LED. Esta tecnología produce menor disipación de calor, es más eficiente y ahorra energía. Los componentes utilizados son 100% reciclables, excepto el mercurio que contienen. Pero como éste se presenta en forma de amalgama y no en forma líquida o gaseosa, es mucho más fácil y seguro de manipular. Aunque el desembolso inicial con la iluminación LED es mayor, el tremendo ahorro energético está desplazando las bombillas de filamento tradicional.

Contribución a la mitigación: Consumen entre un 40% y un 60% menos energía que un sistema iluminación tradicional y las emisiones de GEI se reducen en una cifra similar.

5.2.9. Tecnología de estándares de eficiencia en el sector transporte

Descripción de la tecnología: Elaborar plan estratégico a 10 años para modernización del transporte público. Realizar estudio de la situación actual de la flota y analizar casos de éxito en la implementación de estándares. Elaborar norma de estándares de eficiencia vehicular para la importación de autos. Preparar nueva regulación para la importación de autos usados. Publicar norma de estándares de eficiencia vehicular. Campañas tales como *Por una Conducción Verde (Make cars green)* de la Federación Internacional del Automóvil (FIA).

Contribución a la mitigación: Alcanzar un nivel de reducción de consumo de combustible de al menos -15% hasta 2030, estableciendo estándares de eficiencia para aquellos vehículos que se incorporen al parque (DECCC). Cerca de un 10% de la totalidad de las emisiones de gases de efecto invernadero son atribuibles al transporte por carretera por lo cual las campañas por una conducción ecológica pueden aportar a una reducción de GEI.

5.2.10. Programa de capacitación vial - Conducción eficiente (“eco driving”)

Descripción de la tecnología: La conducción eficiente es un nuevo estilo de conducción, que contribuye a reducir el consumo de combustible, las emisiones de GEI y que además, mejora la seguridad en la conducción. En los últimos años, la tecnología de los vehículos ha evolucionado de forma significativa, sin embargo, la forma de conducirlos ha permanecido invariable. La conducción eficiente viene a corregir este desajuste, aportando un nuevo estilo de conducción acorde con estas modernas tecnologías.

Contribución a la mitigación: La conducción eficiente supone un ahorro considerable de combustible y por lo tanto, reduce las emisiones de CO₂ del tráfico por lo que resulta en una opción de bajo costo y fiable, que ayuda al ahorro energético a alcanzar los objetivos de Kyoto y a mejorar la calidad del aire a la vez que reduce el consumo de combustible, los costos de reparación y mantenimiento del vehículo, la contaminación acústica y del aire.

5.2.11. Tecnología de colectivización del transporte masivo



Figura 10: Metro de Santo Domingo, sistema de transporte público vial construido en 2005, con una inversión de US\$735 millones de dólares.

Descripción de la tecnología: El transporte es el segundo sector en emisiones después del sector eléctrico, contribuyendo con 6MtCO₂e o 22% del total de emisiones en 2010. Un sistema de colectivización del transporte masivo eficiente debe proporcionar servicios que sean frecuentes, rápidos, puntuales, seguros, cómodos, limpios y asequibles. La de colectivización del transporte masivo puede mover grandes cantidades de personas a un menor costo para el individuo y la sociedad. Los sistemas utilizados en el país son los Autobuses, la Línea del Metro (se proponen 6 líneas en total para el 2030) y el sistema BRT (Bus Rapid Transit) se ha propuesto para implementar aunque aún no se ha establecido, este sistema de buses es más rápida, mayor capacidad, requieren carriles dedicados, paradas de todo terreno, rápido embarque y parada, se propone 9 líneas con capacidad para transportar 1.3 millones de pax/día.

Contribución a la mitigación: Utiliza menos energía y emite menos GEI que los vehículos privados, el transporte masivo tiene muchos otros beneficios ambientales ya que, muchas más personas pueden ser transportadas dentro de un período de tiempo y espacio dado que los que pueden transportar los vehículos privados, y esto contribuye a menos emisiones.

5.2.12. Tecnología de mejoramiento de la infraestructura de gestión vial (Gestión del tráfico)

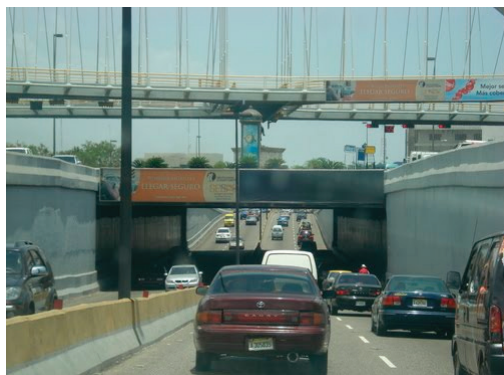


Figura 11: Imagen de tráfico de Santo Domingo.

Descripción de la tecnología: El mejoramiento de la infraestructura de gestión vial consiste en una serie de medidas, que pueden dividirse en las siguientes categorías: los impactos de la creación de una jerarquía racional de las calles y carreteras que asegure el uso particular en la calle y así los vehículos tienden a limitarse a las vías más adecuadas para minimizar el tráfico; carreteras diseñadas para maximizar la conectividad con mínimos callejones sin salida, especialmente para peatones y ciclistas; el uso de características de diseño de señales y leyes de la carretera para ralentizar el tráfico; la asignación de carriles de la carretera y espacio para favorecer modos más eficientes; el control correcto del tráfico en las intersecciones, en los intereses de seguridad, acceso equitativo para todos los modos de tráfico y la fluidez del tráfico; medidas de gestión de demanda, incluyendo restricciones de espacio vial y estacionamiento, para garantizar que la fluidez del tráfico no

tenga el efecto adverso de alentar grandes cantidades de vehículos motorizados extra en los caminos; educación de los conductores y la correcta aplicación de las leyes de la carretera

Contribución a la mitigación: El potencial de ahorro de gas de efecto invernadero de las medidas de gestión de tráfico es un tema complejo y controvertido. Reducir la congestión de tráfico mediante el aumento de la capacidad vial producirá reducciones de gases de efecto invernadero para los vehículos individuales, ya que pueden viajar de manera más eficiente, pero no conducir a reducciones generales.

5.2.13. Vehículos más eficientes: cambio de combustibles

Descripción de la tecnología: El transporte es el segundo sub-sector en emisiones después del eléctrico, contribuyendo con 6MtCO₂e o 22% del total de emisiones en 2010, de acuerdo con el DECCC. Las emisiones son originadas por una flota vehicular bastante vieja e ineficiente que depende al 100% de combustibles fósiles importados, las cuales se estima que duplicarán hacia el 2030. el cambio de gasoil a GNV en autobuses del transporte público tendrá como consecuencia un menor impacto al medio ambiente, reducción de las importaciones de petróleo, que repercute en mejorar la economía y el bienestar de la población dominicana, dado que el gas natural es menos nocivo para el medio ambiente que los derivados del petróleo. Impulsar el uso del GNV entre los usuarios privados y públicos. Se trata de un Sistema de Inyección Secuencial (5ta. Generación) que garantiza una óptima dosificación del combustible y reducción sustancial de emisiones

contaminantes en todas las condiciones de trabajo del motor. El control es realizado por una Unidad de Control (ECU) que determina la duración de los pulsos de inyección de gas en función de parámetros tales como la temperatura y presión del gas y pulsos de inyección. Se encuentra disponible en el país.

Contribución a la mitigación: Contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como el Óxido de Nitrógeno (NOx), la reducción de la importación de petróleo y sus derivados como el gasoil y a la mejora de la calidad del aire.

5.2.14. Tecnología de cálculo de la huella de Carbono



Descripción de la tecnología: El análisis de huella de carbono, abarca todas las etapas del desarrollo de la actividad y da como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental global de la actividad y como punto de referencia básico, para el inicio de actuaciones de reducción de consumo de energía. Algunas metodologías son la norma ISO 14064 y el GhG Protocol. Este último es una iniciativa del World Resources Institute (WRI) y el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), apoyada además por numerosas empresas, ONG y administraciones públicas. El GhG Protocol provee una guía minuciosa para empresas interesadas en cuantificar e informar de

sus emisiones de GEI. La norma ISO 14064 y el GhG Protocol son similares en cuanto a contenido y estructura. Ambas, establecen como definir las emisiones del GEI que deben estar dentro del alcance de la huella de carbono y como realizar los cálculos. La norma ISO 14064 establece además un procedimiento de verificación del cálculo de la huella de carbono por un auditor externo independiente.

Contribución a la mitigación: La huella de carbono es el primer paso para la elaboración del plan de reducción de GEI. Nos da información del punto de partida a partir del cual iniciar acciones. Las empresas del sector del transporte por pueden contribuir de forma determinante a reducir el impacto en el cambio climático, llevando a cabo acciones voluntarias que ayudan a ahorrar dinero, mejoran la productividad y disminuyen las emisiones de GEI.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES DEL PROCESO DE EVALUACION DE NECESIDADES TECNOLOGICAS (ENT).

El proceso de la ENT para la mitigación al cambio climático en el sector energético contribuyó a priorizar la diversidad de necesidades en materia de tecnología que requiere el país para su efectiva apropiación mediante los diferentes mecanismos y canales de difusión que puedan ser utilizados para la transferencia de las mismas, contribuyendo así a la reducción de los gases de efecto invernadero y al tránsito del país hacia una economía más resiliente y baja en carbono.

El equipo ENT-RD desarrolló un método de ejecución del proyecto, común a todos los sectores, en los cuales se partió de la revisión documental sectorial, así como de políticas públicas nacionales para recopilar la información pertinente que permitiera la selección de los sectores, subsectores y medidas de mitigación al cambio climático según correspondiera. Con base a la documentación analizada (la cual parte de amplios procesos participativos donde los mismos actores clave incluidos en la ENT habían participado) se elaboraron listas largas de tecnologías que luego fueron priorizadas, mediante la categorización según la importancia desde el punto de vista de los actores relevantes, con lo cual se obtuvieron las listas cortas de opciones tecnológicas, de las cuales se elaboran las fichas técnicas que se incorporan en el anexo X del informe.

Las tecnologías priorizadas son el resultado de una amplia consulta que responde a prioridades y circunstancias nacionales específicas: están basadas en un esfuerzo nacional en el cual la mayoría de los actores clave del proceso de la ENT participó para los diferentes instrumentos que el país ha venido desarrollando recientemente, por lo cual el proceso de la ENT no es nuevo para los actores que ya venían discutiendo y priorizando estos temas⁵⁸.

| Cuadro 14: Resumen de grupos organizacionales participantes en la mesa técnica sectorial de energía de ENT-RD | | |
|---|---|----------------------|
| Sectores | Grupos Sectoriales | No. de Instituciones |
| Energía | Organismos No Gubernamentales (ONG) | Dos (2) |
| | Entidades Gubernamentales Centrales y/o Descentralizadas (EG) | Nueve (9) |
| | Organismos de Cooperación Internacional (OCI) | Tres (3) |
| Total grupos institucionales ENT-RD | | Catorce (14) |

Fuente:Elaboración propia equipo ENT RD con base a las listas de participantes de los talleres sectoriales.

Las tecnologías incluidas en las listas cortas se sometieron a un rating numérico en base a criterios relacionados con su contribución a los enfoques de mitigación al cambio climático, sus prioridades de desarrollo sostenible (económico-social y ambiental) y su potencial de mercado. El ranqueo efectuado por los diferentes grupos de trabajo conformados en los talleres sectoriales fue promediado y utilizados para el análisis multicriterio (AMC método scoring) que finalmente permitió elaborar las listas de las principales tecnologías que fueron consideradas prioritarias para el país en cada uno de los subsectores, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

| Cuadro 15: Tecnologías priorizadas en el reporte ENT para la mitigación al cambio climático en el sector energía. | | |
|---|-------------------------|--|
| Subsectores | Tecnologías priorizadas | |
| Subsector eléctrico | ✓ | Eficiencia Energética: Uso de equipos más eficiente para la iluminación. Auditorías energéticas. |
| | ✓ | Biomasa (madera, residuos agrícola, desechos sólidos, biocombustible) - Inventario |
| Sector transporte | ✓ | Programa de capacitación vial – conducción eficiente; |
| | ✓ | Vehículos más eficientes – cambio de combustible. |

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a tecnologías seleccionadas y ponderadas en los sectores priorizado en la ENT.

La ENT toma en cuenta principalmente los intereses de los receptores de la tecnología (los actores clave) y el uso de la misma adecuadamente, para que esta difusión o transferencia de tecnología sea efectivamente lograda y aporte tanto a la mitigación al cambio climático, mediante la reducción de los GEI.

Los resultados y lecciones aprendidas que se extraen del proceso son múltiples. Un resultado del proceso es el de la consolidación de redes de comunicación entre actores clave, se apropiaron del proceso y participaron de manera activa fomentando el conocimiento y la información acerca de las necesidades tecnológicas, enfatizando el conocimiento local y permitiendo a los actores locales hacer su propia evaluación, análisis y planes. Una particularidad del proceso es que las tecnologías priorizadas, en muchos casos, son la facilitación y mejoramiento de la aplicación de tecnologías existentes.

⁵⁸Proceso para la elaboración de la Estrategia Nacional de Desarrollo, FI&FF para la mitigación al cambio climático en sectores priorizados, el Plan Nacional de Adaptación, el Plan estratégico compatible con el cambio climático y otros.

SECCIÓN B-ANÁLISIS DE BARRERAS Y MARCO PROPICIO DE LAS TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS

El Proyecto de Evaluación de las Necesidades de Tecnología (ENT) proporciona instrumentos que sirven de apoyo para el desarrollo de la etapa de análisis de barrera y entorno propicio o habilitante, en efecto, el documento *“Orientando el proceso para superar las barreras a la transferencia y difusión de tecnologías relacionadas con el Cambio Climático”* de enero 2012, así como los manuales para la *“Elaboración de evaluaciones de las necesidades tecnológicas en relación con el cambio climático”* de julio del 2004 y noviembre 2010, se utilizaron como guías para la consecución de los objetivos establecidos en este nivel del proceso ENT. Otros documentos fueron utilizados como referentes para la construcción del reporte, tales como los insumos proporcionados en el segundo taller regional latinoamericano de desarrollo de capacidades, celebrado en febrero 2012 en Lima – Perú, donde participó parte del equipo del ENT-RD, así como la guía *“Catalizando el financiamiento para enfrentar el cambio climático”*⁵⁹ del PNUD, 2011. La guía metodológica para el análisis de barreras sugiere que se sigan los siguientes pasos:

✓ **Analizar:**

1. Organizar la evaluación: se continuó con los mismos equipos de trabajo que en el proceso para el informe ENT;
2. Identificar las barreras: se realizó un estudio documental, entrevistas con actores clave y equipos técnicos;
3. Clasificar las barreras de acuerdo a criterios establecidos de acuerdo a su importancia, los participantes del taller argumentan a favor o en contra de las barreras de la lista antes de lograr un consenso o una elección por mayoría. Lo más importante es identificar las barreras esenciales;
4. Establecer una jerarquización de las barreras: categorías amplias de barreras, elementos, dimensiones de barreras;
5. Analizar las relaciones causales de las barreras utilizando un análisis lógico de problemas.

✓ **Encontrar soluciones:**

1. Transformar las barreras en medidas: se efectúa reformulando todos los problemas como constancias positivas acerca de la futura situación en la cual los problemas se habrán resuelto utilizando el análisis lógico de problemas;
2. Evaluar las medidas, se ha utilizado el análisis lógico del problema para identificar las barreras y se utiliza la misma herramienta para avanzar de problemas a soluciones;
3. Agrupar las medidas, analizar, priorizar, vincular las medidas y presentarlas en un informe.

En esta etapa, el equipo del ENT-RD involucró, a las partes interesadas que se mantuvieron participando durante todo el transcurso de la evaluación e incluyó nuevos actores que estuvieran relacionados con la temática particular de la tecnología analizada. Para el desarrollo de esta etapa se realizó un amplio proceso de consulta y retroalimentación de los resultados obtenidos en los talleres y reuniones técnicas, identificando las barreras, el entorno propicio o habilitante, así como las medidas para hacer frente a las barreras detectadas para la transferencia de tecnologías priorizadas en el Sector Energético: subsectores eléctrico y transporte, para la mitigación al cambio climático en la República Dominicana.

Cuadro 16: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas en el sector energético de la República Dominicana

| Tipo de barreras | Tecnologías priorizadas | | | |
|--------------------------|---|--|---|---|
| | Eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | Biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país | Capacitación vial: conducción eficiente | Vehículos más eficientes: cambio de combustible a GNV |
| Económicas y financieras | <ol style="list-style-type: none"> 1. Inversión inicial elevada por el alto costo de para la adquisición e instalación de la iluminación tipo LED. 2. Insuficiente financiamiento de apoyo a la inversión en eficiencia energética. 3. Desincentivo para el cambio de tecnología en algunas entidades gubernamentales por el subsidio estatal. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ausencia de incentivos para estimular la investigación o incursión de productores en el tema de la biomasa. 2. Inexistencia de un fondo de garantía para la gestión de financiamiento en la banca privada. 3. Elevado costo de inversión inicial para el desarrollo de proyectos. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Insuficientes recursos para la formación conducente a un cambio de comportamiento. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Insuficiente financiamiento para cubrir los costos de inversión de un kit para cambio de diesel a GNC. |

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sector energético

⁵⁹PNUD (2011). Catalizando el financiamiento para enfrentar el cambio climático: Una guía sobre opciones de políticas y de financiación para apoyar un desarrollo verde, bajo en emisiones y resiliente al clima, 2011.

Cuadro 16: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas en el sector energético de la República Dominicana (continuación)

| Tipo de barreras | Tecnologías priorizadas | | | |
|---|--|--|---|---|
| | Eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación | Biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país | Capacitación vial: conducción eficiente | Vehículos más eficientes: cambio de combustible a GNV |
| Fallas o anomalías del mercado | 4. Tecnología se encuentra en una fase de penetración de mercado. | 4. Escala de precios poco razonables debido a la información insuficiente entre los agentes del mercado. 5. Debilidad en la disponibilidad general de biomasa. 6. Informalidad del mercado. | | 2. Precios finales del GNV a nivel nacional esta distorsionado. 3. Limitación de establecimientos de expendio |
| Política, legales y regulatorias | 5. Inexistencia de regulación específica para el uso de la tecnología. 6. Ausencia de estrategia para aplicación de tecnologías limpias. | 7. Regulación incompleta para el uso de la biomasa. 8. Inexistencia de políticas integrales que garanticen el uso sostenible de la biomasa. | 2. Regulación incompleta. | 4. Carencia de planes sostenibles para el sector transporte que sustenten la viabilidad del programa de cambio de combustible. 5. Inflexibilidad de las normativas existentes. 6. Conflictos de intereses sectoriales |
| Fallas en la red | 7. Limitado alcance de la red institucional de ahorro energético. | 9. Carencia de una asociación que integre los actores relevantes relacionados con la producción y uso de la biomasa. 10. Insuficiente conectividad interinstitucional. | 3. Solapamiento de funciones entre las instituciones de transporte. | 7. Debilidad en relación entre las instituciones que conforman la cadena de mercado del GNV. 8. Incumplimiento de los compromisos entre los actores |
| Capacidad institucional y organizativa. | 8. Recursos disponibles en la CNE limitados para el seguimiento a los proyectos de cambio de iluminación. | 11. Debilidad en la capacidad en torno al recurso biomásico. | 4. Limitada capacidad para incluir a los choferes en programas de capacitación. | |
| Calificación humana | 9. Insuficiente conocimiento sobre manejo, uso y disposición de luminarias tipo LED en las instituciones públicas. | 12. Insuficientes recursos humanos capacitados en el manejo de la biomasa. | 5. Conocimiento limitado en conducción eficiente a lo interno de las entidades de transporte. | 9. Insuficiente entrenamiento efectivo en manejo del GNV. |
| Social, cultural y de comportamiento | | 13. Prevalencia de una cultura de bajo riesgo. 14. Resistencia al cambio del uso convencional de la biomasa y desconocimiento de la cantidad producida por los agricultores. | 6. Incertidumbre acerca de la efectividad de la capacitación frente a prácticas tradicionales | 10. Prevalencia de las prácticas usuales 11. Falta de transparencia en la información suministrada a la población |
| Información y conocimiento pleno | 10. Insuficiente conocimiento sobre el costo energético de la iluminación. 11. Insuficiente conocimiento sobre la importancia estratégica del cambio de tecnología por parte de las autoridades de las instancias públicas. | 15. No disponibilidad de un catastro de biomasa. 16. Nulidad en la difusión de la información disponible. 17. Insuficiente conocimiento sobre uso para conservación de suelos de biomasa y disponibilidad para fines energéticos. 18. Limitado auge de la I&D enfocados al tema de la mitigación al cambio climático. | 7. Conocimiento escaso acerca de las ventajas de la conducción eficiente. | |

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sector energético

Cuadro 16: Resumen de las barreras identificadas para transferencia de las tecnologías priorizadas en el sector energético de la República Dominicana (continuación)

| Tipo de barreras | Tecnologías priorizadas | | | |
|------------------|---|---|--|---|
| | Eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación | Biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país | Capacitación vial: conducción eficiente | Vehículos más eficientes: cambio de combustible a GNV |
| Técnicas | 12. Restricción en las opciones de lámparas LED de alto lumenaje. | 19. Gran dispersión geográfica de las fuentes de producción. 20. Falta de estandarización de las propiedades de combustible de la biomasa. | 8. Dificultad para medir el ahorro de combustibles | 12. Deficiente vinculación entre la sustitución y la medición del ahorro. 13. Carencia de un plan de certificación de talleres de conversión |
| Otras | 13. Diseños tradicionales de los edificios públicos limita el cambio de todas las luminarias a LED. | | | |

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sector energético

Cuadro 17: Resumen de las medidas identificadas para superar las barreras de las tecnologías priorizadas en el sector energético de la República Dominicana (continuación)

| Tipo de medidas | Tecnologías priorizadas | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación | Biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país | Capacitación vial: conducción eficiente | Vehículos más eficientes: cambio de combustible a GNV |
| Medidas económicas y financieras. | 1. Establecer mecanismo de financiamiento blando para soportar las inversiones iniciales de cambio de iluminación. 2. Creación de una ventanilla de financiamiento público que permitan el cambio de tecnología en las entidades públicas auditadas. | 1. Expandir los incentivos a los generadores y/o comercializadores de biomasa. 2. Crear un fondo de garantía para la inversión privada. | 1. Incluir una partida presupuestaria destinada a la capacitación para los choferes del transporte público. | 1. Establecer fondos e incentivos que promuevan la inversión en proyectos de GNV. 2. Apertura de líneas de crédito para la conversión. |
| Medidas para abordar las anomalías del mercado. | 3. Identificar proveedores potenciales que cuenten con experiencias exitosas de implementación de esta tecnología. | 3. Conocer la demanda energética de los grandes consumidores. | | 3. Establecer ruta de abastecimiento para los transportistas incluidos en el proyecto. |
| Política, medidas legales y normativas | 4. Incluir en las normativas actuales instrumentos económicos para lámparas LED. | 4. Fortalecimiento del marco legal y regulatorio. | 2. Fortalecimiento del marco regulatorio. | 4. Articular las políticas existentes para fortalecer la eficiencia global del sistema. |
| Medidas para prevenir fallas en la red. | 5. Expansión del programa de ahorro energético y fomento de la adopción de iluminación más eficiente. | 5. Creación de una red inter-institucional. 6. Crear una cadena de suministro de biomasa. 7. Fortalecer la coordinación entre las entidades gubernamentales relacionadas con los recursos biomásicos. | 3. Establecer un acuerdo inter-institucional para aunar capacidades internas en capacitación en conducción eficiente. | 5. Delegar en una sola autoridad la responsabilidad de diseñar el proyecto de cambio a gas natural. |
| Medidas para incrementar la capacidad institucional y organizativa. | 6. Fortalecimiento de los recursos humanos, técnicos y financieros de la CNE. | 8. Desarrollo de una estrategia institucional para definir necesidades de fortalecimiento de capacidades sobre el tema de la biomasa. | 4. Capacitar una masa crítica en prácticas sencillas y adecuadas a nuestra realidad | |
| Medidas para mejorar las habilidades humanas. | 7. Capacitar en iluminación eficiente. | 9. Implementar programas especializados de capacitación. | 5. Implementar programas de capacitación. | 6. Mejorar el conocimiento de los transportistas para que se interesen en el proyecto. |

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sector energético.

Cuadro 17: Resumen de las medidas identificadas para superar las barreras de las tecnologías priorizadas en el sector energético de la República Dominicana (continuación)

| Tipo de medidas | Tecnologías priorizadas | | | |
|---|--|---|--|---|
| | Eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación | Biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país | Capacitación vial: conducción eficiente | Vehículos más eficientes: cambio de combustible a GNV |
| Medidas sociales, culturales y de comportamiento | | | 6. Orientar a los conductores hacia la adopción de la conducción eficiente. | 7.Trabajar en la visualización de la tecnología como una medida ganar-ganar para los transportistas involucrados: |
| Medidas para incrementar la información y conocimiento. | 8. Establecer un programa de fomento del uso racional de la energía. 9. Concienciar a los tomadores de decisiones sobre la importancia de asumir las recomendaciones sobre cambio de iluminación en las auditorías energéticas. | 10. Diseñar la estrategia para elaborar un inventario nacional de recursos biomásicos. 11. Capacitación en cuanto a la colección de datos y generación de reportes. | 7. Establecer mecanismos de monitoreo que permitan registrar el manejo de los conductores luego de a capacitación. | 8.Sistematizar el proceso para que sirva para recopilar información acerca del impacto y resultados alcanzados con la implementación del proyecto de conversión a GNV. |
| Medidas para abordar las barreras técnicas | 10. Diseñar un programa que incluya la adquisición de luminarias LED con alto lumenaje. | 12. Fomentar el desarrollo de entidades comunitarias (i.e., clústeres, asociaciones, cooperativas) que hagan la recolección, acopio, procesamiento y estandarización de la biomasa. | | 9 .Disponibilidad de información para la toma de decisiones. 10. Implementar medidas de eficiencia de las rutas incluidas (corredores) y programas de capacitación vial para los conductores y de mantenimiento preventivo rutinario para los vehículos. |
| Otras medidas | 11. Incluir códigos para construcción de instalaciones nuevas de instituciones públicas que contemplen la eficiencia energética. | | | |

Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sector energético

***PARTE II:
PLANES DE ACCION DE
TECNOLOGIAS.***

CAPÍTULO 1. RESUMEN EJECUTIVO.

Tal como mencionamos en la Parte I de este informe el objetivo de una evaluación de necesidades en materia de tecnología (ENT) es identificar, evaluar y ordenar por prioridad los medios tecnológicos tanto para mitigación como para adaptación a fin de alcanzar fines de desarrollo sostenible, de acuerdo con el Artículo 4.5 de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC) que exige identificación de tecnologías sostenibles que no dañen el medio ambiente. En gran medida, las tecnologías planteadas además de que son apropiadas y se enfocan en necesidades que los actores de entidades gubernamentales, ONGs, sociedad civil y sector privado entienden que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los beneficiarios, tanto directos como indirectos, requieren de la participación indispensable de las comunidades institucionales dominicanas, como agentes activos en la búsqueda de opciones que permitan la mitigación al cambio climático y el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono.

En cada tecnología se ha considerado como aspecto clave para la sostenibilidad de la intervención la implementación de modelos de gestión adecuados que combinen la gestión local, municipal e institucional. Así, las opciones de tecnologías se pueden considerar como socialmente apropiadas, pues integrará a los prestatarios de los servicios, en el caso del transporte, los productores en el caso de la biomasa y los usuarios en el caso de los sistemas de iluminación en el proceso de implementación y seguimiento, con objetivos enfocados a la sostenibilidad a largo plazo, la apertura de un nicho de mercado y la eficiencia energética por el otro.

Es sobre esta base que la República Dominicana se avocó a llevar a cabo el proceso de evaluación de las necesidades de tecnología, con el fin de identificar aquellas que además de ser apropiadas, ambientalmente sostenibles, contribuyeran a aumentar la resiliencia frente a los efectos e impactos del cambio climático. Sin embargo, aunque la mayoría de las tecnologías priorizadas por actores clave en el sector energético han sido utilizadas a nivel nacional, las mismas presentan barreras para su transferencia y difusión. Es así que mediante consulta a las partes interesadas en talleres con las mesas técnicas, consultas con el Comité de Alto Nivel, entrevistas a profundidad y revisión documental nacional e internacional, incluyendo los marcos de políticas, estrategias y planes sectoriales que se realizaron los análisis de barreras y entorno propicio para superar las limitaciones identificadas y poder implementar las tecnologías ponderadas para la mitigación al cambio climático.

El análisis de barrera incluyó la valoración de las políticas nacionales de desarrollo económico-social, así como los compromisos a nivel internacional para cumplir con dichos planes e impulsar la aplicación de tecnologías, mediante la identificación de medidas y actividades para lograr las metas trazadas. En tal sentido, la Parte II de este informe contiene el plan de acción de tecnología (PAT), proporcionando información básica sobre el análisis de barreras y propuestas de solución para cada una de las tecnologías.

Los principales obstáculos observados en cada uno de las tecnologías están relacionados con la dispersión y duplicidad de funciones de los entes reguladores, manifiesta en la deficiente coordinación interinstitucional, carencia y débil práctica en la aplicación de instrumentos económicos como los incentivos que promuevan tecnologías ambientalmente sostenibles y apropiadas para la mitigación al cambio climático, la débil participación de los entes privados y la carencia de leyes específicas. Por otra parte, se evidencia que incide en la carencia de partidas presupuestarias que se reflejen en los planes de inversión pública con relación a medidas de mitigación que contribuyan a alcanzar las metas de desarrollo y los objetivos de los planes sectoriales.

Los análisis reflejan que las capacidades técnicas, tanto a nivel individual, como institucional y sistémico están poco desarrollados en el conocimiento e implementación de las tecnologías propuestas. Una debilidad importante se refiere al escaso nivel de concienciación e información en general acerca de los impactos de las emisiones de GEI con relación al cambio climático, tanto por parte de las comunidades como de algunos de los responsables de la gestión de los recursos, a nivel público como privado. Los PAT identifican una serie de medidas estratégicas en una escala temporal de diez años para superar las limitantes encontradas, entre ellas:

Los objetivos generales para la transferencia de tecnologías ambientalmente racionales están enmarcados dentro de los objetivos estratégicos nacionales, tales como el Plan estratégico de desarrollo compatible con el Cambio Climático⁶⁰ y la Estrategia Nacional de Desarrollo (END)⁶¹. La END, dentro del cuarto eje acerca de la sostenibilidad ambiental tiene por objetivo proteger y gestionar los recursos naturales del país, desarrollar un sistema nacional de gestión de riesgos,

⁶⁰ CNCCMDL/MEPYD/SEMARENA (2011). Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático (DECCC) para la República Dominicana 2030, 2011.

⁶¹ Ley 01-12 de Estrategia Nacional de Desarrollo.

emprender esfuerzos de mitigación y adaptación y promover la descarbonización de la economía (ver detalle de las líneas estratégicas en el anexo IV).

Las tecnologías seleccionadas por los actores clave del sector apoyan las conclusiones del Diálogo Nacional Interministerial sobre Cambio Climático⁶² 2009 que indica que las medidas y opciones políticas para fomentar la mitigación en el sector energético “con relación a las políticas específicas de la generación de energía son: Políticas de fomento de sustitución de combustibles fósiles por combustibles renovables o carbono neutrales, que tome en cuenta el aprovechamiento de los recursos renovables (hidro, marea, olas, solar, viento, biogás, biomasa, etc.), para garantizar la seguridad energética y lograr el desarrollo sostenible; fomento de la mejora de la eficiencia de la generación hidroeléctrica para el aumento de la vida útil de las estructuras; fomento de la eficiencia energética en la generación, transmisión y consumo de energía, por medio de incentivos”.

El desarrollo del plan de acción tecnológico conllevó a, de una parte, organizar las prioridades respecto a cada medida agrupada, establecer las metas e hitos clave para el desarrollo de la tecnología, describir las medidas que habilitarían el entorno para la transferencia y difusión, así como las entidades responsables de llevar a cabo los procesos y los requerimientos financieros. Estos aspectos fueron determinados con base al objetivo perseguido de promover el despliegue y transferencia de tecnologías con bajo nivel de emisiones de carbono que se encuentren comercialmente disponibles y son consideradas como prioritarias por el país, pero que no se han adoptado ampliamente, tales como promover sistemas urbanos y de transporte de alto rendimiento energético y con bajo nivel de emisiones de carbono. Este objetivo respalda intervenciones relacionadas con la planificación del transporte, los sistemas de transporte público, la mejora de la eficiencia energética del parque móvil, el control y gestión eficientes del tráfico.

Por otra parte, y considerando que la medida de eficiencia energética que tiene el potencial más alto de reducción de emisiones en RD es el reemplazo de bombillos ineficientes, se pretende eliminar gradualmente los bombillos incandescentes y reemplazarlos por CFL o incluso LED en instalaciones públicas, con lo cual se contribuirá a producir los ahorros esperados y planteados en el DECCC de electricidad por el orden de 1,700 GWh por año en 2030, lo que representaría ~ 35% del total del potencial de eficiencia energética en RD. Después de reducir la necesidad de generación eléctrica, el 60% restante del potencial máximo de abatimiento radica en hacer más limpia la generación de la electricidad. Debido a estas ventajas naturales, las fuentes de energía renovable que ofrecen mayor potencial en RD son las fuentes hidroeléctricas, eólicas, la energía solar y la biomasa. Aún no se ha determinado el potencial preciso de esta última fuente de energía renovable, por lo que se propone ante todo realizar estudios para analizar el tema.

⁶² Op. Cit. SEMARENA/CNCCMDL/PNUD (2009).

CAPÍTULO 2. PLAN DE ACCION DE TECNOLOGIA PARA LA MITIGACION EN EL SECTOR ENERGETICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA.

2.1. Acciones a nivel sectorial en el sector energético de la RD.

2.1.1. Breve descripción del sector.

Problemas del sector: El país, a pesar de haber hecho intentos para solucionar la problemática del sector, llegando a creer incluso que en 1999 lo habría logrado con la capitalización de las empresas de distribución, sigue experimentando problemas significativos que son referidos ampliamente en la literatura nacional e internacional, dentro de los cuales se encuentran los puntos siguientes: a) alta dependencia de fuentes importadas, principalmente del petróleo; b) dificultad para el abastecimiento a partir del sistema eléctrico nacional interconectado (SENI); c) altas pérdidas técnicas y no técnicas en la distribución de electricidad; d) altos precios de compra-venta de energía por parte de las distribuidoras; e) excesiva dependencia de los subsidios públicos para el sostenimiento del sector y la prevalencia del subsidio generalizado a la tarifa, así como el subsidio geográfico en los denominados barrios carenciados (PRA); f) baja incidencia del transporte colectivo como medio de transporte público; g) debilidad en desarrollo y gestión de una política activa orientada al ahorro y eficiencia energética y en energía renovable, entre otros. Todos estos problemas ocasionan una crisis financiera en el sector y en la calidad del servicio, donde se encuentran involucrados y comprometidos seriamente el Estado y las principales empresas generadoras y distribuidoras a través de complejas relaciones de endeudamiento intersectorial. Por otro lado, el sector eléctrico dominicano presenta hoy una complicada organización; 3) en tanto el Estado ha devenido, de nuevo, en el principal empresario del sistema, condición a la cual se le añade su responsabilidad como ente regulador y formulador de normativas, planes y políticas⁶³.

Políticas y medidas existentes: Algunas medidas y políticas que favorecen la transferencia de tecnología para la mitigación al cambio climático son las Estrategia Nacional de Desarrollo (END) 2030 que dentro de su tercer eje estratégico que procura una Economía Sostenible, Integradora y Competitiva incluye el *Objetivo General 3.2. Energía confiable, eficiente y ambientalmente sostenible*; la Estrategia de Reducción de la Pobreza (ERP), la provisión de incentivos financieros en base a la Ley 57-07 de Incentivo a las Energías Renovables y Regímenes Especiales (ver en anexo incentivos que provee esta ley); la Ley 14-90 sobre Incentivo al Desarrollo Eléctrico Nacional, con la que se procuraba fomentar y estimular la generación de energía a través del establecimiento de incentivos y amnistías fiscales a las empresas que se dedicaren a la producción de energía eléctrica; el Fondo 1974 sobre Fomento Energías Alternativas (Ley 112-00), que establece que deberá destinarse recursos proveniente del 2% de los ingresos del Diferencial de los Derivados del Petróleo. Más específicamente, se está desarrollando la política nacional de cambio climático y se cuenta con planes sectoriales como el DECCC, el PEC, entre otros que fueron referenciados en la descripción del marco legal e institucional del sector.

Hasta el momento, la política que se ha venido llevando en relación al marco regulatorio y directrices del sector energético para promover las inversiones en el sector han sido enfocadas en los impuestos e incentivos. Las tarifas de la energía son determinantes para desarrollar un mercado que desee invertir en proyectos con bajas emisiones de carbono. En el sector de la electricidad en particular, las medidas de eficiencia energética pueden hacer frente a corto plazo a las limitaciones del suministro de electricidad; al mismo tiempo, contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero y dirigir la utilización de la energía a áreas más productivas. La riqueza de recursos naturales, especialmente aquellos enfocados a las fuentes renovables con los que cuenta la República Dominicana, especialmente la biomasa, la solar y la eólica, sino también la que todavía se encuentran sin cuantificar, pero que al realizar los estudios pertinente pudieren arrojar un potencial explotable, como la geotérmica, la energía de olas y mareas, que puede y debe ser explotado más agresivamente⁶⁴.

Mitigación en el sector energético: La Evaluación de Flujos Inversión y Financieros para la mitigación en el sector energético de la República Dominicana (CNCCMDL/PNUD/Ministerio de Ambiente 2011), construyó para los subsectores SENI y Transporte, de acuerdo a la metodología elaborada por el PNUD y en base a informaciones primarias contenida en los planes y en los estudios diagnósticos realizados por las autoridades competentes en la materia, la posible tendencia de los escenarios de línea base (como escenario más plausible en prospectiva) y los escenarios de mitigación (elaborado bajo premisas de inclusión y penetración de las energías renovables, carbono neutrales y menos carbono-intensiva) contenida dentro de portafolios indicativos, planes de expansión, estrategias corporativas y sectoriales, entre otros, al año 2030

Proceso y resultado de la selección de las tecnologías: Tal como se presentó en el resumen del ENT el proceso de selección de las tecnologías se efectuó mediante consultas a actores clave que ranquearon el conjunto de tecnologías

⁶³ Extraído de los insumos preparados para la elaboración de la END 2030 (MEPYD 2010) (CNE/FB, 2003; CEPAL, 2000; CEPAL, 2008; Plan Integral para la Recuperación del Sector Eléctrico, 2006) y del Informe sobre los puntos clave del sector energía de la República Dominicana enfocado a la mitigación (UNDPCC 2009).

⁶⁴ Op. Cit. UNDPCC 2009.

propuestas bajo criterios específicos, a los cuales se les asignó un peso relativo en cada categoría, sometiéndose luego a un análisis multicriterio, resultando seleccionadas: a) Uso de equipos más eficientes – basados en el cambio de iluminación en instalaciones públicas previa auditoria energética realizada por la CNE; b) Biomasa – orientado a la construcción del inventario de existencia para conocer el potencial del país, su cuantificación, ubicación y uso actual; c) Programa de capacitación vial – enfocado a la conducción eficiente; b) Vehículos más eficiente – para el cambio de flota en autobuses de transporte público.

Metas de la difusión de la tecnología: Contribuir al logro de los objetivos específicos de la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030, pero principalmente a desarrollar proyectos y acciones que nos lleven a alcanzar las metas definidas en el Plan de Desarrollo Compatible con el Cambio Climático (DECCC) sobre reducir hasta un máximo de 60% en comparación con el escenario tendencial del subsector eléctrico para 2030, pasando de ~18 a solo ~7 MtCO₂e, considerando medidas de eficiencia energética, con una generación de energía menos dependiente del fuel oil, incluyendo más gas natural y energía renovable. Mientras que en el subsector transporte, se espera lograr un abatimiento de solo ~6 MtCO₂e en 2030, por lo cual una de las palancas consideradas es el aumento de los vehículos que usan gas natural comprimido (GNC).

2.1.2. Barreras a nivel sectorial y acciones propuestas.

2.1.2.1. Barreras generales para alcanzar las metas: A lo largo del desarrollo del análisis de barreras y en la construcción de los mapas de mercado se observó que los actores clave que participaron en el proceso identificaron barreras comunes a todas las tecnologías priorizadas en el sector energético de la República Dominicana, relacionadas con los vacíos en materia legal, normativa y de coordinación institucional que prevalecen en el sector, así como el insuficiente financiamiento e información para la adopción de tecnologías apropiadas.

Sin embargo, en el subsector energético se evidencia que la carencia de recursos humanos y financieros adecuados limita la adopción de tecnologías, además de que se adolece de investigaciones relacionadas con el proceso de mitigación en algunos casos y con datos sistematizados limitados de las experiencias en la implementación en localidades de la geografía nacional, con el fin de conocer los resultados, impactos y lecciones aprendidas. Un elemento clave identificado como barrera es la deficiente coordinación interinstitucional para la optimización de los recursos y el desarrollo de actividades conjuntas que maximicen los resultados de las acciones emprendidas.

Es importante señalar que las tecnologías del subsector transporte tienen barreras comunes entre sí por la deficiente coordinación interinstitucional, situación que provoca que haya debilidad en la implementación de proyectos conjuntos. De igual manera, se evidencia una falta de información apropiada tanto para la adopción de tecnologías limpias, como para el entendimiento de la relación costo-beneficios de las mismas. Por otra parte, la disponibilidad de recursos es limitada y se acompaña de un proceso complejo para la ejecución de los fondos que les son asignados, esto por la cantidad de trámites burocráticos que conllevan los desembolsos, con lo cual se dificulta la ejecución de acuerdo a la planificación institucional.

2.1.2.2. Acciones propuestas: A fin de superar las barreras encontradas de cara a cada una de las tecnologías, se proponen una serie de medidas entre las que se encuentran: a) apoyar la I&D de tal manera que se pueda diagnosticar y documentar el costo – beneficio de la mitigación; b) utilizar los datos generados hasta el momento para tomar decisiones estratégicas; c) dimensionar los riesgos del cambio climático en termino socio – político, socio – económico y socio-cultural; d) incentivar la adopción de tecnologías limpias que favorezcan la mitigación por parte de los usuarios/beneficiarios, así como por los encargados de gestores del sector energético; e) incorporar al sector privado en el proceso de mitigación, ya sea como un ente de canalización de recursos económicos y financieros; f) generar información y difundir el conocimiento; g) crear y desarrollar capacidades en todos los niveles: individual, institucional y sistémico.

2.2. Plan de acción para la tecnología de eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación.

2.2.1. Acerca de la tecnología.

La eficiencia energética abarca un sinnúmero de alternativas para cambio de tecnológica, como solar fotovoltaica, sistema de iluminación LED, entre otras. A medida que la demanda de energía en general y de electricidad en particular aumentan en la RD, las medidas de eficiencia pueden alentar importantes cambios en los hábitos de uso de la energía que disminuirían la frecuencia de los cortes de electricidad, mejorarían la competitividad comercial (mediante costos energéticos más bajos) y promovería el acceso a la energía en aquellos mercados anteriormente sin servicio o subatendidos.

Con el fin de encaminar el país al cambio de tecnología a alternativas que constituyan las mejores opciones de corto y mediano plazo con resultados evidentes en lo inmediato, tales como la de eficiencia energética, se ha priorizado tomar medidas en los edificios públicos (gubernamentales), lo cual, además de favorecer el cumplimiento del Programa de Ahorro y Eficiencia Energética en las instituciones públicas⁶⁵, se encuentra dentro de las medidas adecuadas para “mejorar la eficiencia del uso de la electricidad en tres sectores (energía, industria y edificios) que produce el mayor potencial de mitigación identificado para 2030 (7,4 Gt de CO₂, ó 28% de potencial de mitigación total)”⁶⁶.

En efecto, la eficiencia energética en el país es un tema de importancia, pues en el Sector Gubernamental⁶⁷, de acuerdo a estudios realizados por la Comisión Nacional de Energía (CNE), en conjunto con NRECA (National Rural Electric Cooperative Association) y con el apoyo de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los estados Unidos (USAID), el universo completo de las acometidas del sector público consume 53 GWh mensuales, 6.5% del total nacional en energía eléctrica. Por otro lado, es una de las líneas de acción del *Plan Integral del Sector Eléctrico de República Dominicana 2006-2012* y el Plan DECCC la contempla como un factor para reducir las emisiones de GEI.

La CNE ha contado con cooperaciones técnicas para definir una estrategia⁶⁸ en la materia, apuntando a: a) Fomentar el desarrollo, la comercialización, la promoción y el uso de tecnologías y prácticas energéticas sostenibles; b) Contribuir a la reducción de los apagones y de los cortes rotativos que se experimentan, con regularidad, en todo el sistema eléctrico; c) Reducir la importación de combustibles, aliviando de esa manera la deuda del gobierno, reduciendo los atrasos en los pagos entre las compañías dentro del sector eléctrico y ayudando a estabilizar los precios y el servicio eléctrico; d) Ayudar al gobierno, los ciudadanos, las empresas y la industria en ahorrar dinero, mediante el ahorro de energía; y e) Reducir los niveles de emisiones de gas de efecto invernadero y de otros contaminantes, generados por la producción y el uso de la energía.

Tal como se establece en la Estrategia de Eficiencia para la República Dominicana⁶⁹ y considerando la escala de consumo de electricidad del gobierno, las ganancias en eficiencia en los edificios públicos pueden tener un importante impacto en el sistema eléctrico, donde el gobierno puede usar su poder adquisitivo para crear demanda de productos y servicios energético-eficientes, ayudando a construir mercados para dichos productos. Estas acciones no solamente pueden tener impactos positivos en las finanzas del gobierno, sino que marcan un ejemplo para el resto de la sociedad, e identifican al gobierno como un líder en cuanto a los esfuerzos por la eficiencia energética.

A este fin, el CNE propone apoyar a las entidades públicas ya auditadas a realizar el cambio de tecnología hacia equipos luminarios más eficientes que posibiliten ahorros en las facturaciones eléctricas y reducción de las emisiones de CO₂ al medio ambiente. La tecnología propuesta es cambiar el sistema de iluminación actual que resulta ineficiente, ya sea por un nivel muy alto de iluminación o por el contrario, un nivel muy bajo. Esta tecnología ofrece la ventaja de bajo consumo (la luminaria LED tiene una eficiencia superior a 80 LM/W, frente a eficiencias que van desde 55 LM/W de la bombilla de ahorro energético, hasta los 10 LM/W de las convencionales); b) baja temperatura (produce poco calor porque opera a baja temperatura); amplia banda espectral (es un dispositivo de longitud de onda fija pero que puede trabajar en una amplia banda del espectro); mayor rapidez de respuesta; mayor brillantez; sin fallos de iluminación; mayor duración y fiabilidad (se le calcula una vida útil de 50.000 horas).

Las características de los sistemas de iluminación basada en diodos (LED) que suponen una ventaja frente a la iluminación convencional son su larga vida útil, su escaso consumo, y la reducción al mínimo de la emisión de calor y rayos ultravioleta.

⁶⁵ Decreto por el Poder Ejecutivo con el No. 185-11 de fecha 24 de marzo 2011.

⁶⁶ PNUD (2008) Chidiak M, Tirpak D. Los desafíos de la tecnología para la mitigación: consideraciones para la formulación de políticas nacionales relativas al cambio climático.

⁶⁷ USAID/AEAI/CNE (2004). Estrategia de Eficiencia Energética para la República Dominicana. Noviembre 2004.

⁶⁸ Op. Cit. USAID/AEAI/CNE (2004).

⁶⁹ Op. Cit. USAID/AEAI/CNE (2004).

Para dar un ejemplo, en el caso de Toshiba, la vida útil de su bombilla de 8.5W es de 40.000 horas, y además es capaz de dar la misma potencia de luz que las actuales de 50W.

El cambio de iluminación en las instalaciones seleccionadas para el piloto incluye la sustitución de luminarias tipo T12 y T8 por luminarias T8-LED, las bombillas fluorescentes compactas tipo rosca (FCR) por bombillas C1 07 LED y C2 12 LED de 12 y 7 vatios y la sustitución de las bombillas Dicroica de 50 vatios por bombillas Dicroica LED MR16 de 3 vatios.

2.2.2. Objetivos y metas para la transferencia de la tecnología y su difusión.

- a) **Objetivo general:** Contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por el ahorro de energía en instituciones públicas, aportando a la reducción de la importación de petróleo y su derivado, mediante la implementación de medidas de eficiencia energética, con lo cual se estará dando cumplimiento a la estrategia de la CNE y ayudando a construir nichos de mercados para los productos de iluminación a utilizarse.
- b) **Objetivo específico:** Incorporar al programa de ahorro energético en una primera fase a seis instituciones públicas como proyecto piloto para fomentar la adopción de iluminación más eficiente, contribuyendo a un ahorro energético de 3,074,422 kwh/año, con ahorros económicos anuales de alrededor de RD\$20 millones de pesos dominicanos.
- c) **Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2020 se habrá iniciado el proceso de transformación de las entidades públicas auditadas para un cambio en el sistema de iluminación hacia una tecnología moderna, eficiente y ecológica, que se traducirá en una eficiencia luminaria del 90% y ahorro energético de hasta de 40%. Dejar establecido a nivel gubernamental el primer proyecto piloto del sistema de tecnología LED, expandible a todas las instituciones del estado en un plazo de 10 años, mediante la realización de auditorías energéticas bajo la responsabilidad institucional de la CNE.

2.2.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo I) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, como en el vínculo y actores de mercado, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) **Barreras económicas y financieras:** 1) Inversión inicial elevada por el alto costo de para la adquisición e instalación de la iluminación tipo LED; 2) Insuficiente financiamiento de apoyo a la inversión en eficiencia energética; c) Desincentivo para el cambio de tecnología en algunas entidades gubernamentales por el subsidio estatal.
- b) **Barreras no financieras:** 3) Tecnología se encuentra en una fase de penetración de mercado; 4) Inexistencia de regulación específica para el uso de la tecnología; 5) Ausencia de estrategia para aplicación de tecnologías limpias; 6) Limitado alcance de la red institucional de ahorro energético; 7) Recursos disponibles en la CNE limitados para el seguimiento a los proyectos de cambio de iluminación; 8) Insuficiente conocimiento sobre manejo, uso y disposición de luminarias tipo LED en las instituciones públicas; 9) Conocimiento deficiente sobre el costo energético de la iluminación; 10) Insuficiente conocimiento sobre la importancia estratégica del cambio de tecnología por parte de las autoridades de las instancias públicas; 11) Restricción en las opciones de lámparas LED de alto lumenaje; 12) Diseños tradicionales de los edificios públicos limita el cambio de todas las luminarias a LED.

2.2.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

- a) **Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sistema eléctrico.
 - ✓ **Económicas y financieras:** 1) Establecer mecanismo de financiamiento blando para soportar las inversiones iniciales de cambio de iluminación; 2) Creación de una ventanilla de financiamiento público que permitan el cambio de tecnología en las entidades públicas auditadas.
 - ✓ **No financieras:** 3) Identificar proveedores potenciales que cuenten con experiencias exitosas de implementación de esta tecnología; 4) Incluir en las normativas actuales instrumentos económicos para lámparas LED; 5) Expansión del programa de ahorro energético y fomento de la adopción de iluminación más eficiente; 6) Fortalecimiento de los recursos humanos, técnicos y financieros de la CNE; 7) Capacitar en iluminación eficiente; 8) Establecer un programa de fomento del uso racional de la energía; 9) Concienciar a los tomadores de decisiones sobre la importancia de asumir las recomendaciones sobre cambio de iluminación en las auditorías energéticas; 10) Diseñar un programa que incluya la adquisición de luminarias LED con alto lumenaje; 11) Incluir

códigos para construcción de instalaciones nuevas de instituciones públicas que contemplen la eficiencia energética.

b) Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología: Algunas medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología y se presentan en el cuadro siguiente:

Es importante destacar que en general, para todas las tecnologías se consideraron que las medidas a desarrollarse en el corto plazo se clasifican como en la etapa de I&D y que algunas deben continuarse en las etapas de despliegue y de difusión para asegurar la continuidad en la implementación de proyectos, programas y/o acciones que fomenten y contribuyan a la transferencia de las tecnologías priorizadas a nivel nacional,

- I&D se refiere a la fase de investigación y desarrollo. En esta fase se recopila información, se investiga, se testea el uso de la tecnología y los mecanismos de financiamiento, se generan todos los estudios y prototipos.
- Para el despliegue de la tecnología la mayoría de barreras no financieras deben ser removidas y las capacidades fortalecidas. Los pilotos se ponen en marcha. Se consideran las medidas que han sido diseñadas, así como con conocimiento y prácticas documentadas.
- Finalmente, la difusión se produce cuando el mercado está preparado para la tecnología, y todas las barreras han sido removidas. Contempla las medidas ya existentes en el mercado que requieren profundizarse.

| Cuadro 1: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | | | |
|---|-----------------------------|-------------------|-----------------|
| Medidas estratégicas | Aceleración de: | | |
| | I&D e innovación | Despliegue | Difusión |
| Creación de redes | | | |
| Expandir la capacidad general del programa de ahorro energético, y fomentar la adopción de iluminación más eficiente y/o de las luminarias LED en las municipalidades y otras instituciones públicas que no aún tengan el nivel de gestión energética que actualmente exhiben de las entidades del gobierno central, y continuar fortaleciendo las capacidades existentes en estas últimas. | | x | x |
| Políticas y medidas | | | |
| Incluir en la normativa actual sobre iluminación eficiente (decreto) y de eficiencia energética (ley) que los incentivos creados por dichos instrumentos para las CFL puedan ser obtenidos para lámparas LED. | | | x |
| Organización / Cambio de comportamiento | | | |
| Implementar programas de capacitación en iluminación eficiente -tanto tecnológica como de hábitos y costumbres- dirigido a los gestores energéticos de las instituciones públicas, y que puedan hacer compatibles las labores actuales de sus respectivos cuerpos técnicos con las nuevas tareas que deberán asumir ante la implementación del programa de cambio a luminarias LED. | x | x | |
| Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros | | | |
| Desarrollar un mecanismo de financiamiento blando para soportar las inversiones iniciales de la adopción de las luminarias LED; el cual puede provenir de empresas privadas de servicios (ESCOs) o de las empresas distribuidoras; las cuales amortizarían las inversiones -y obtendría un retorno aceptable- con el ahorro alcanzado en la institución que utilice las luminarias LED. | x | x | |
| Incluir dentro del programa de cambio de luminarias a LED a potenciales suplidores y/o importadores de estas tecnologías; y mediante estos documentar y reproducir experiencias exitosas en otros países donde hayan implementado proyectos similares. De manera similar, las evaluaciones económicas pueden incluir criterios similares a los utilizados con las CFL en el pasado. | x | | |
| Educación, capacitación, destrezas | | | |
| Evaluar las condiciones particulares de los edificios públicos beneficiarios del programa de LED. Incluir disposiciones de eficiencia energética en los códigos de construcción que sean aplicados efectivamente en los edificios públicos nuevos; en las modificaciones futuras de los edificios existentes; y en cualquier otra instalación de servicio público que sean aplicables. | x | | |
| Acompañar los programas de cambio a luminarias LED con programas de conciencia y fomento del uso racional de la energía; de forma que el proyecto puedan también motivar a usuarios individuales o comerciales a implementar acciones similares. | | x | |
| Cooperación internacional | | | |
| Aunque actualmente la oferta de LED con lumenaje equiparable a la de lámparas de 75 y 100 vatios es limitada; esta tendencia podría ser superada en el corto plazo, por lo que habría que incluir en el diseño del programa, la adopción de luminarias LED que se correspondan con los últimos estándares de flujo luminoso de los fabricantes de dichas tecnologías. | x | | |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético. | | | |

| Cuadro 2: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | | | | | | |
|---|-----------|--|--|--|--|--------------------------------|
| Sector: Energético – Subsector Eléctrico | | Tecnología Específica: Eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | | | Supervisión, informes y verificación p | Costos estimados US\$ |
| Medidas estratégicas | Prioridad | Porqué es importante? | Quién debe realizarlo? | Cómo deben realizarlo? | Plazos | |
| Creación de redes | | | | | | |
| Expandir la capacidad general del programa de ahorro energético, y fomentar la adopción de iluminación más eficiente y/o de las luminarias LED en las municipalidades y otras instituciones públicas que no aún tengan el nivel de gestión energética que actualmente exhiben de las entidades del gobierno central, y continuar fortaleciendo las capacidades existentes en estas últimas. | 2 | Al lograr mayores ahorros se tienen disponibles más recursos que bien pueden invertirse en el mismo plan | CNE, entidades incluidas dentro del programa | Por medio de acuerdos de cooperación y vinculación entre las instituciones; con la CNE en el rol de líder | 1 año | 20,000 |
| Políticas y medidas | | | | | | |
| Incluir en la normativa actual sobre iluminación eficiente (decreto) y de eficiencia energética (ley) que los incentivos creados por dichos instrumentos para las CFL puedan ser obtenidos para lámparas LED. | 1 | Eliminan barreras a la inversión en las tecnologías LED en especial al inicio del plan | CNE | Mediante los mecanismos administrativos de que actualmente dispone la CNE | 1 año | - |
| Organización / Cambio de comportamiento | | | | | | |
| Implementar programas de capacitación en iluminación eficiente -tanto tecnológica como de hábitos y costumbres- dirigido a los gestores energéticos de las instituciones públicas, y que puedan hacer compatibles las labores actuales de sus respectivos cuerpos técnicos con las nuevas tareas que deberán asumir ante la implementación del programa de cambio a luminarias LED. | 1 | Para evitar costos adicionales en la implementación del programa de lámparas LED | CNE, entidades incluidas dentro del programa | Mediante los instrumentos de capacitación que ha utilizado la CNE dentro del plan de ahorro. Cursos en INFOTEP | 6 Meses | 20,000 |
| Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros | | | | | | |
| Desarrollar un mecanismo de financiamiento blando para soportar las inversiones iniciales de la adopción de las luminarias LED; el cual puede provenir de empresas privadas de servicios (ESCOs) o de las empresas distribuidoras; las cuales amortizarían las inversiones -y obtendría un retorno aceptable- con el ahorro alcanzado en la institución que utilice las luminarias LED. | 1 | Para disponer de recursos frescos para implementar el proyecto | CNE, Industria y Comercio, MEPYD, Bancos locales | Por vía administrativa, y según mecanismos existentes. Obtenido los recursos iniciar el proceso de cambio de tecnología. | 2 años | 1.128.992 (perfil de proyecto) |
| Incluir dentro del programa de cambio de luminarias a LED a potenciales suplidores y/o importadores de estas tecnologías; y mediante estos documentar y reproducir experiencias exitosas en otros países donde hayan implementado proyectos similares. De manera similar, las evaluaciones económicas pueden incluir criterios similares a los utilizados con las CFL en el pasado. | 1 | La difusión y sociabilización de experiencias de proyectos LED puede eliminar barreras | CNE, empresas en el mercado de tecnologías LED | Por medio de acuerdos de cooperación entre la CNE y dichas empresas | 1 Mes | - |

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.

| Cuadro 2: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | | | | | | |
|---|-----------|---|---|--|--------------------|--|
| Sector: Energético – Subsector Eléctrico | | Tecnología Específica: Eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | | | | |
| Medidas estratégicas | Prioridad | Porqué es importante? | Quién debe realizarlo? | Cómo deben realizarlo? | Plazos | Supervisión, informes y verificación |
| Educación, capacitación, destrezas Evaluar las condiciones particulares de los edificios públicos beneficiarios del programa de LED. Incluir disposiciones de eficiencia energética en los códigos de construcción que sean aplicados efectivamente en los edificios públicos nuevos; en las modificaciones futuras de los edificios existentes; y en cualquier otra instalación de servicio público que sean aplicables. | 1 | Esto ayudaría a planificar mejor los edificios públicos de cara a al uso racional de la energía | CNE, Obras Públicas, CODIA, Ayuntamientos, Medioambiente | Por medio de acuerdos de cooperación entre la CNE y dichas empresas | 1 año | Mediciones basadas en muestreo de instalaciones |
| Cooperación internacional Aunque actualmente la oferta de LED con lumenaje equiparable a la de lámparas de 75 y 100 vatios es limitada; esta tendencia podría ser superada en el corto plazo, por lo que habría que incluir en el diseño del programa de auditoría energética para la determinación y la adopción de luminarias LED que se correspondan con los últimos estándares de flujo luminoso de los fabricantes de dichas tecnologías. | 1 | Con el apoyo de los organismos internacionales se podrían realizar auditorías energéticas para determinar el cambio a tecnología LED más viables. | CNE, MEPYD, Organismos Internacionales (AEA, OLADE, BID, CAF) | Por medio de acuerdos de cooperación y vinculación entre las instituciones | 5 años (2014-2019) | Informes de ejecución de proyecto y/o consultorías |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético. | | | | | | |
| Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción, considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años). | | | | | | |

Para el desarrollo de esta tecnología se contempla la intervención en seis instituciones públicas (ver perfil de proyecto en anexo II), cuyos costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

| Cuadro3: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación. | | |
|---|-------------------|------------------|
| Medidas estratégicas | RD\$ | US\$ |
| Cambio sistema de iluminación en instalaciones públicas (piloto) | 44,030,700 | 1,128,992 |
| Plan de acción tecnológico | 3,588,000 | 92,000 |
| Total requerido | 47,618,700 | 1,220,992 |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético. | | |
| Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 2 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados. | | |

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para la eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación, las medidas estratégicas que deberán adoptarse en cada lapso de tiempo se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 4: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de eficiencia energética en edificios públicos: cambio de iluminación.

| Medidas estratégicas | 0-5 años | 5-10 años | 10-15 años |
|---|----------|-----------|------------|
| Expandir la capacidad general del programa de ahorro energético, y fomentar la adopción de iluminación más eficiente y/o de las luminarias LED. | x | x | |
| Incluir en la normativa actual sobre iluminación eficiente (decreto) y de eficiencia energética (ley) que los incentivos creados por dichos instrumentos para las CFL puedan ser obtenidos para lámparas LED. | x | | |
| Implementar programas de capacitación en iluminación eficiente -tanto tecnológica como de hábitos y costumbres- dirigido a los gestores energéticos de las instituciones públicas. | x | | |
| Desarrollar un mecanismo de financiamiento blando para soportar las inversiones iniciales de la adopción de las luminarias LED. | x | | |
| Evaluar las condiciones particulares de los edificios públicos beneficiarios del programa de LED. | x | | |
| Diseño del programa de auditoría energética para la determinación y la adopción de luminarias LED. | x | x | |

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.

2.3. Plan de acción para la tecnología de biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país.

2.3.1. Acerca de la tecnología.

El documento de la Estrategia para un sistema de energía sustentable (CNE/AEA 2011) indica que existen muchas fuentes potenciales de materia prima de biomasa en el Caribe, incluidos los residuos de cultivos agrícolas, tales como el bagazo de la caña de azúcar, la cáscara del café, la paja del arroz y las cáscaras de coco, así como biomasa de leña. Los residuos de cultivos y la biomasa de leña son renovables y, posiblemente, son recursos energéticos limpios. Los residuos de cultivos siguen un patrón regular de producción y pueden medirse de forma proporcional a la cantidad de terrenos utilizados para el cultivo y el número de veces que el cultivo se produce al año. Ambas formas de biomasa se pueden utilizar para calor o electricidad, o pueden ser gasificados para tener la misma funcionalidad que el petróleo o gas natural, pero sin bajar las emisiones netas de carbono. Sin embargo, a nivel nacional, a pesar de contar con una ley de incentivo al desarrollo de fuentes renovables de energía, la biomasa no ha sido valorada y explotada lo suficiente por varias razones: a) La inexistencia de un mercado de combustible de biomasa; b) El requerimiento de importantes inversiones y de una garantía de suministro a medio y largo plazo para la implantación de nuevas experiencias tecnológicas; c) Falta de consenso para valorizar la biomasa como recurso energético entre los diversos actores clave que intervienen en cada proceso, a saber: propietarios de recursos forestales, productores de biomasa, sector empresarial, entre otros; d) Burocracia y dificultades para acceder a los incentivos económicos (ahora en riesgo con la reforma fiscal); e) Información deficiente sobre la cuantificación, ubicación, producción y usos de la biomasa.

Para definir el potencial del recurso biomásico en el país no existe información completa sobre la cual se podría realizar una estimación. Este potencial estaría conformado por la oferta sustentable de leña (bosques, plantaciones forestales, árboles, cercas vivas, cafetales), los productos de los ingenios de azúcar (bagazo, cachaza, residuos agrícolas de las cosechas) y otros residuos biomásicos (aserraderos, arroceras, bananeras, plantaciones de piña, beneficios de café, plantaciones de palma africana, criaderos de animales, etc.). La mayoría de los datos de las instituciones nacionales, ya sea forestales, agricultura, o energía, no tienen series de datos coherentes. El rango de valores para cobertura boscosa, consumo de leña y carbón, producción maderable, entre otros, es muy alto. Esta ausencia de información representa un problema importante en los estudios energéticos, dada la alta participación de la biomasa en el balance energético de República Dominicana⁷⁰. Aún más, se desconoce qué porcentaje de la producción responde a patrones de sustentabilidad. De ahí la importancia de identificar las fuentes de producción de la biomasa en República Dominicana que permitirán alcanzar las metas contempladas en el Plan DECCC (CNCCMDL 2011), el cual contiene una curva de reducción de costos que estima que para el 2030, la energía de biomasa ahorraría casi 1.5 millones de toneladas métricas de equivalente de dióxido de carbono. En tal sentido, se requiere al menos, generar la información necesaria para

⁷⁰ El Estudio de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero originados por la quema de combustibles y emisiones fugitivas, ACUERDO DE SERVICIOS ESPECIALES N° 015-2008 (Daniel Bouille, junio 2008) refiere que al igual que en el caso del bagazo, la cascarilla del arroz es comúnmente utilizada para proveer calor de proceso para el secado del grano (sin cogeneración), existiendo un excedente que se emplea en diversas aplicaciones en la agroindustria y avicultura. Se estima para el año 2006 una capacidad de generación de energía térmica de 49 MW térmicos que cubriría la demanda de calor de proceso. Por otro lado existe una producción de follaje de arroz situada entre 100,000 t/año y 970,000 t/año que se podrían emplear para la generación de biogás. También podría generarse gas de pirolisis (proyecto de Koar Energy Resources en Bonaó). El estiércol de porcinos y vacunos para la producción de biogás en el ámbito rural. El potencial de producción se estima una producción potencial de 1,230,000 m³ de biogás/día, factible principalmente para pequeñas haciendas rurales y la agroindustria

alimentar los módulos B11 y B12 del área Biomasa del Sistema de Información Energético Nacional de República Dominicana (SIEN). El informe final del proyecto de expansión y depuración del SIEN⁷¹ establece la situación respecto a la información provista en ambos módulos:

- ✓ **Módulo B11** – Producción y Consumo de Residuos Vegetales: Este módulo dispone de información cargada desde 1970 a 2005, aunque la misma es pobre y poco confiable, quedando pendiente practicar ciertos tests de consistencia. Se supone que el involucramiento de la Gerencia de Fuentes Alternas puede ser prioritario para resolver los problemas existentes y proceder a eventuales expansiones futuras.
- ✓ **Módulo B12** – Potencial de Residuos Vegetales: Ante la falta total de información hay que intensificar la promoción de estudios para la evaluación de este importante recurso y consultar con el personal técnico de la CNE acerca de la viabilidad de generar datos a partir de proyectos de cooperación técnica actuales o futuros del área Fuentes Alternas.

Conociendo el potencial productivo de la biomasa, su ubicación geográfica y el tipo de biomasa producida, y siendo el sector rural fuente importante de emisiones de GEI y BC, con importantes impactos ambientales locales y de salud en los usuarios, se podrá determinar e incentivar los proyectos de generación de electricidad limpia a través de la combustión directa de biomasa proveniente de residuos forestales. Finalmente, con el desarrollo de este estudio se busca aportar una herramienta para el análisis sobre cómo incrementar la participación de las Energías Renovables No Convencionales (ERN) en la matriz energética de la República Dominicana.

2.3.2. Objetivos y metas para la transferencia de la tecnología y su difusión.

- a) **Objetivo general:** Contar con información de calidad y actualizada que permita identificar el potencial de biomasa en el país, de acuerdo a sus distintos orígenes y posibilidades de introducción en el mercado energético, en función de los costos estimados para su producción y disposición en el mercado, como medio para fomentar el desarrollo de nuevas tecnologías de aprovechamiento de la biomasa como recurso renovable, para la obtención de energía eléctrica y/o térmica.
- b) **Objetivo específico:** Analizar y estudiar los consumos y potenciales de biomasa residual forestal, agrícola y otros residuos industriales para evaluar la disponibilidad y viabilidad de su aprovechamiento energético a nivel nacional, con el fin de contar con información fehaciente que permita la ampliación de este nicho de mercado y una base para los estudios de mercado y viabilidad financiera de los inversionistas en esta área de explotación de energía renovable no convencional.
- c) **Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2020 se habrá logrado: a) Disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y utilizar con mayor eficiencia los recursos renovables locales, a través de la promoción de los resultados del estudio; b) Fomentar el aprovechamiento energético de la biomasa residual agrícola; c) Reducir las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera; d) Fomentar el uso energético de la biomasa residual agrícola como elemento de desarrollo local y e) Concienciar a los ayuntamientos y las comunidades en el aprovechamiento de la biomasa con fines energéticos.

2.3.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo III) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) **Barreras económicas y financieras:** 1. Ausencia de incentivos para estimular la investigación o incursión de productores en el tema de la biomasa; 2. Falta de un fondo de garantía para la gestión de financiamiento en la banca privada; 3. Elevado costo de inversión inicial para el desarrollo de proyectos.
- b) **Barreras no financieras:** 4. Escala de precios poco razonables debido a la insuficiente información entre los agentes del mercado; 5. Debilidad en la disponibilidad general de biomasa; 6. Informalidad del mercado; 7. Regulación incompleta para el uso de la biomasa; 8. Inexistencia de políticas integrales que garanticen el uso sostenible de la biomasa; 9. Inexistencia de una asociación que integre los actores relevantes relacionados con la producción y uso de la biomasa; 10. Escasa conectividad interinstitucional; 11. Debilidad en la capacidad en torno al recurso biomásico; 12. Falta de recursos humanos capacitados en el manejo de la biomasa; 13. Prevalencia de una cultura de bajo

⁷¹ CNE (2008). Proyecto de Expansión y Depuración Sistema de Información Energético Nacional de República Dominicana (SIEN) – Informe final. Sto. Dgo. RD, diciembre 2008.

riesgo; 14. Resistencia al cambio del uso convencional de la biomasa y desconocimiento de la cantidad producida por los agricultores; 15. No disponibilidad de un catastro de biomasa; 16. Nulidad en la difusión de la información disponible; 17. Conocimiento deficiente sobre uso para conservación de suelos de biomasa y disponibilidad para fines energéticos; 18. Limitado auge de la I&D enfocados al tema de la mitigación al cambio climático; 19. Gran dispersión geográfica de las fuentes de producción; 20. Inexistencia de estandarización de las propiedades de combustible de la biomasa.

2.3.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

a) **Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico.

- ✓ **Económicas y financieras:** 1. Expandir los incentivos a los generadores y/o comercializadores de biomasa.
- ✓ **No financieras:** 2. Crear un fondo de garantía para la inversión privada; 3. Conocer la demanda energética de los grandes consumidores; 4. Fortalecimiento del marco legal y regulatorio; 5. Creación y consolidación de una red inter-institucional; 6. Crear una cadena de suministro de biomasa; 7. Fortalecer la coordinación entre las entidades gubernamentales relacionadas con los recursos biomásicos; 8. Desarrollo de una estrategia institucional para definir necesidades de fortalecimiento de capacidades sobre el tema de la biomasa; 9. Implementar programas especializados de capacitación; 10. Diseñar la estrategia para elaborar un inventario nacional de recursos biomásicos; 11. Capacitación en cuanto a la colección de datos y generación de reportes; 12. Fomentar el desarrollo de entidades comunitarias (i.e., clústeres, asociaciones, cooperativas) que hagan la recolección, acopio, procesamiento y estandarización de la biomasa.

b) **Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología:** Algunas medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología y se presentan en el cuadro siguiente:

| Cuadro 5: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país. | | | |
|---|------------------|------------|----------|
| Medidas estratégicas | Aceleración de: | | |
| | I&D e innovación | Despliegue | Difusión |
| Creación de redes | | | |
| Creación y consolidación de una red inter-institucional que trabaje sobre temas de biomasa encargada de a) la promoción de su producción y uso; difundir información relevante producida en el país; sugerir la adopción de estándares de producto y de mercado; y que se encargue de mantener actualizado el inventario nacional de recursos biomásicos. | x | x | |
| Políticas y medidas | | | |
| Fortalecimiento del marco legal y regulatorio para la inclusión de la biomasa como recurso dentro de los planes energéticos nacionales; y que sea proactivo en los aspectos sociales y ambientales. | | | x |
| Organización / Cambio de comportamiento | | | |
| Elaborar un estudio de demanda energética para grandes consumidores de energía (sector industria y sector comercial) posibles de utilizar biomasa. Dicho estudio debe incluir incentivos locales (existentes y potenciales), aprovechamiento de subproductos de biomasa, posibilidades de financiación, y beneficios internacionales como los "Green tags" y los "Carbon credits". | x | x | |
| Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros | | | |
| Elaborar un inventario nacional de recursos biomásicos posibles de ser usados con fines energéticos; que debe incluir datos sobre la fuente, ubicación, estado, demanda actual y disponibilidad general de biomasa. Esto debe incluir trabajos y experiencias previas de entidades públicas y privadas que estén trabajando en temas de biomasa, y a otros potenciales usuarios. | x | | |
| Expandir los beneficios e incentivos que actualmente tienen los consumidores de biomasa para incluir en los que la generan y/o comercializan. Una medida de estos incentivos podría ser unidad de área (tarea limpia) o por peso (tonelada seca); y se podría incluir pequeños proyectos de estandarización de biomasa dentro de las políticas de crédito fomentada por el gobierno (PYMEs). | | x | x |
| Educación, capacitación, destrezas | | | |
| Implementar programas especializados de capacitación para profesionales, técnicos y productores locales (agrícolas y forestales), en planificación energética, uso manejo de biomasa sostenible, procesos para estandarización de biomasa, y medio ambiente. En estos programas pueden dar especial inclusión a las universidades, centros de investigación, ONGs, y agencias de cooperación. | x | x | |
| Cooperación internacional | | | |
| Fomentar el desarrollo de entidades comunitarias (i.e., clústeres, asociaciones, o cooperativas) que hagan la recolección, acopio, procesamiento y estandarización de la biomasa; según el mercado, y en cumplimiento de normativas ambientales. En esto, sería fundamental incluir a los agricultores y forestales locales, y a los transportistas establecidos en las zonas de producción. | x | x | |

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.

| Cuadro 6: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país. | | | | | | | |
|--|-----------|---|--|--|--------|---|---|
| Sector: Energético – subsector eléctrico | | Tecnología Específica: Cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país - inventario | | | | | |
| Medidas estratégicas | Prioridad | Porqué es importante? | Quién debe realizarlo? | Cómo deben realizarlo? | Plazos | Supervisión, informes y verificación para la medida | Costos estimados US\$ |
| Creación de redes | | | | | | | |
| Creación y consolidación de una red inter-institucional que trabaje sobre temas de biomasa encargada de la promoción de su producción y uso; difundir información relevante producida en el país; sugerir la adopción de estándares de producto y de mercado; y que se encargue de mantener actualizado el inventario nacional de recursos biomásicos. | 1 | Permitirá el mejor uso de la capacidad que ya existe; compartir la experiencia; y evita duplicidad de funciones | CNE, UNPHU, CNCCMDL, Agricultura, Ambiente, DIGENOR CNC, CDEEE | Por medio de acuerdos de cooperación y vinculación entre las instituciones; con la CNE en el rol de líder | 5 años | Aplicación de instrumentos de medición de desempeño | 15,000 |
| Políticas y medidas | | | | | | | |
| Fortalecimiento del marco legal y regulatorio para la inclusión de la biomasa como recurso dentro de los planes energéticos nacionales; y que sea proactivo en los aspectos sociales y ambientales. | 1 | Mostraría al nuevo mercado la voluntad política de fomento a la biomasa como vector energético | CNE Agricultura Medioambiente CNCCMDL | Revisión del actual marco regulatorio y potenciar en este la biomasa por su ventaja energética, socioeconómica, y medioambiental | 5 años | Evaluaciones periódicas del plan energético nacional | Recursos internos CNE, CNCCMDL y Medio Amb. |
| Organización / Cambio de comportamiento | | | | | | | |
| Elaborar un estudio de demanda energética para grandes consumidores de energía (sector industria y sector comercial) posibles de utilizar biomasa. Dicho estudio debe incluir incentivos locales (existentes y potenciales), aprovechamiento de subproductos de biomasa, posibilidades de financiación, y beneficios internacionales como los "Green tags" y los "Carbon credits". | 1 | Permite disponer de información sobre aspectos comerciales de la biomasa y de los proyectos de este tipo | CNE, CNC, UNPHU | Mediante la realización de un estudio de mercado sobre el potencial energético de la biomasa nacional | 1 año | Informes de trabajo y memorias de discusión y adopción por potenciales Stakeholders | 40,000 |
| Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros | | | | | | | |
| Elaborar un inventario nacional de recursos biomásicos posibles de ser usados con fines energéticos; que debe incluir datos sobre la fuente, ubicación, estado, demanda actual y disponibilidad general de biomasa. Esto debe incluir trabajos y experiencias previas de entidades públicas y privadas que estén trabajando en temas de biomasa, y a otros potenciales usuarios. | 1 | Permite disponer de información sobre aspectos técnicos de la biomasa y de los proyectos de este tipo | CNE, CNC, UNPHU, IIBI, Medioambiente | Mediante la realización de un estudio de disponibilidad de biomasa como parte de la oferta energética primaria nacional | 2 años | Informes de trabajo y memorias de discusión y adopción por potenciales Stakeholders | 75,000 (perfil de proyecto) |
| Expandir los beneficios e incentivos que actualmente tienen los consumidores de biomasa para incluir en los que la generan y/o comercializan. Una medida de estos incentivos podría ser unidad de área (tarea limpia) o por peso (tonelada seca), y se podría incluir pequeños proyectos de estandarización de biomasa dentro de las políticas de crédito fomentada por el gobierno (PYMEs). | 2 | Los proyectos de biomasa no son viables si no se dispone del recurso biomasa; al fomentar la producción se fomenta el uso | CNE, Agricultura, Ambiente | Mediante los mecanismos administrativos de que actualmente dispone la CNE | 6 años | Evaluaciones periódicas del plan energético nacional | - |

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.

| Cuadro 6: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país. | | | | | | | |
|---|-----------|---|--|--|--------|---|-----------------------|
| Sector: Energético – subsector eléctrico | | Tecnología Específica: Cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país - inventario | | | | | |
| Medidas estratégicas | Prioridad | Porqué es importante? | Quién debe realizarlo? | Cómo deben realizarlo? | Plazos | Supervisión, informes y verificación para la medida | Costos estimados US\$ |
| Educación, capacitación, destrezas | | | | | | | |
| Implementar programas especializados de capacitación para profesionales, técnicos y productores locales (agrícolas y forestales), en planificación energética, uso manejo de biomasa sostenible, procesos para estandarización de biomasa, y medio ambiente. En estos programas pueden dar especial inclusión a las universidades, centros de investigación, ONGs, y agencias de cooperación. | 2 | El tener personal capacitado es un factor clave para el desarrollo de un programa de biomasa a gran escala, y para que este sea sostenible e incluyente | CNE, Agricultura, Ambiente, CNCAMD, UNPHU Organismos Internacionales | Mediante la realización de cursos y talleres dirigidos a los grupos relevantes en la cadena de la biomasa nacional | 6 años | Informes de trabajo y memorias de discusión y adopción por potenciales Stakeholders | 25,000 |
| Cooperación internacional | | | | | | | |
| Fomentar el desarrollo de entidades comunitarias (i.e., clústeres, asociaciones, o cooperativas) que hagan la recolección, acopio, procesamiento y estandarización de la biomasa; según el mercado, y en cumplimiento de normativas ambientales. En esto, sería fundamental incluir a los agricultores y forestales locales, y a los transportistas establecidos en las zonas de producción. | 1 | La sostenibilidad de la adopción de la biomasa como vector energético será la misma de los grupos que la generan/trabajan. | CNE, Agricultura, Ambiente, CNCAMD, UNPHU Organismos Internacionales | Inversión en capacitar a los productores e instalar centros comunitarios de producción de biomasa comb. | 5 años | Informes de desempeño según el diseño del proyecto; medición de la producción | A determinarse |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético. | | | | | | | |
| Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción, considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años). | | | | | | | |

Para el desarrollo de esta tecnología se contempla el desarrollo de un inventario nacional de biomasa para identificar su potencial (ver perfil de proyecto en anexo IV), cuyos costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

| Cuadro 7: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país. | | |
|---|------------------|----------------|
| Rubros | RD\$ | US\$ |
| Realizar un inventario nacional de recursos biomásicos posibles de ser usados con fines energéticos | 2,925,000 | 75,000 |
| Plan de acción tecnológico | 3,120,000 | 80,000 |
| Total requerido | 6,045,000 | 155,000 |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético. | | |
| Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 6 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados. | | |

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para la cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país., las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

| Cuadro 8: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de biomasa: cuantificación, ubicación geográfica y usos de la biomasa producida en el país. | | | |
|--|-----------------|------------------|-------------------|
| Medidas estratégicas | 0-5 años | 5-10 años | 10-15 años |
| Creación y consolidación de una red inter-institucional que trabaje sobre temas de biomasa encargada de la promoción de su producción y uso. | x | x | |
| Fortalecimiento del marco legal y regulatorio para la inclusión de la biomasa como recurso dentro de los planes energéticos nacionales; y que sea proactivo en los aspectos sociales y ambientales. | x | | |
| Elaborar un estudio de demanda energética para grandes consumidores de energía (sector industria y sector comercial) posibles de utilizar biomasa. | x | | |
| Elaborar un inventario nacional de recursos biomásicos posibles de ser usados con fines energéticos | x | | |
| Expandir los beneficios e incentivos que actualmente tienen los consumidores de biomasa para incluir en los que la generan y/o comercializan. | x | x | |
| Implementar programas especializados de capacitación para profesionales, técnicos y productores locales (agrícolas y forestales), en planificación energética, uso manejo de biomasa sostenible, procesos para estandarización de biomasa, y medio ambiente. | x | x | |
| Fomentar el desarrollo de entidades comunitarias (i.e., clústeres, asociaciones, o cooperativas) que hagan la recolección, acopio, procesamiento y estandarización de la biomasa; según el mercado, y en cumplimiento de normativas ambientales. | x | x | |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético. | | | |

2.4. Plan de acción para la tecnología de capacitación vial: conducción eficiente.

2.4.1. Acerca de la tecnología.

Para 2011 el parque vehicular⁷² ascendió a 2,917,573 unidades, registrándose 121,977 vehículos de nuevo ingreso respecto al 2010. Del total de vehículos, el 50.8% son motocicletas y el 23.3% corresponde a automóviles. La mayor parte de los vehículos se encuentran en el Distrito Nacional, Santo Domingo⁷³ y Santiago de los Caballeros, con una participación de 31.2%, 15.8% y 8.2%, respectivamente. Esto implica que con el aumento de los vehículos se contribuya al aumento en las emisiones del sector transporte, aunado a la proliferación de importaciones de vehículos usados para suplir la demanda nacional de un mercado con recursos limitados. En el caso de los autobuses la participación es de 76,300

En ese sentido, las políticas nacionales deben orientarse al consumidor y la OTTT consideró relevante un **programa de capacitación vial** donde se incluya enfoques educacionales de "conducción ecológica" o "conducción eficiente" para conductores con licencias vigentes, de tal manera que se obtengan unos ahorros medios de carburante del orden del 15% y una reducción de emisiones de CO₂ en la misma proporción, tal como se indica en las literaturas internacionales en la materia. En efecto, se indica que de la mano de la reducción del consumo viene la reducción de emisiones de CO₂, ya que por cada litro de gasolina o de gasóleo que se consume, se emiten a la atmósfera 2,35 y 2,6 kg de CO₂ respectivamente, luego al reducir el consumo de carburante, se reducen en la misma proporción las emisiones de CO₂.

La OTTT cuenta con experiencia en capacitación, pues ha venido desarrollando cursos de educación vial a los conductores del transporte público, con base al incremento de la accidentalidad, muertes y lesionados por esta causa, proporcional al aumento del parque vehicular. La tecnología se alinea con el Plan Estratégico institucional que en su lineamiento de Seguridad Vial pretende incorporar el tema de conducción eficiente, mediante el cual se orientará en un nuevo estilo de conducción que contribuya a reducir el consumo de combustible, las emisiones de CO₂ al Medio Ambiente y que además, mejora la seguridad vial. Aunque algunas de las técnicas de la conducción eficiente pueden aplicarse a todos los vehículos, en realidad están concebidas para vehículos de fabricación posterior al año 1994 aproximadamente (con inyección electrónica).

La conducción eficiente ofrece importantes beneficios a los conductores de coches privados, coches de empresa, camiones y autobuses y también a las flotas de vehículos, a través del ahorro en costes, mejora de la seguridad, mejora

⁷² Dirección General de Impuestos Internos (DGII) - Departamento de Estudios Económicos y Tributarios. Parque Vehicular 2011. Boletín. Marzo 2012.

⁷³ Santo Domingo corresponde a: Boca Chica, Santo Domingo Este, Santo Domingo Norte, Santo Domingo Oeste, Los Alcarrizos, Pedro Brand y San Antonio de Guerra.

del confort en la conducción y reducción de sus emisiones medioambientales. Sin embargo, el programa de capacitación vial está enfocado en concientizar a los conductores sobre la responsabilidad de las vidas y bienes materiales que conlleva el asumir su trabajo día a día y la importancia del respeto a las leyes y normas del tránsito y el transporte. Conjuntamente reeducarlos para la adopción de un estilo de conducción eficiente, para que con la aplicación de técnicas sencillas y un cambio en su estilo de manejo, redunde en un ahorro de carburante significativo y reducción de emisiones, pero sin suponer un aumento en el tiempo del desplazamiento⁷⁴.

El programa estará orientado a aproximadamente 20,000 conductores de vehículos de transporte público y técnicos de instituciones estatales ligadas al tránsito y transporte público, para además desarrollar las capacidades para conocer los elementos complementarios a la conducción eficiente que inciden en el ahorro de carburante, tales como la comprobación de la presión de los neumáticos, adquisición de vehículos con etiquetado energético, verificación de los medidores de consumo de combustible, entre otros. El proyecto piloto permitirá generar antecedentes nacionales, de manera que los valores resultantes de los análisis y evaluación del manejo eficiente puedan ser determinados para el resto de las provincias del país y de esta forma determinar el correcto curso de acción en cuanto a los futuros proyectos de capacitación en conducción eficiente. Brindando las pautas para determinar y cuantificar las ventajas económicas, ahorros y consumos que se derivan de la aplicación y práctica de la conducción eficiente.

2.4.2. Objetivos y metas para la transferencia de la tecnología y su difusión.

- a) Objetivo general:** Contribuir al ahorro de combustible y por lo tanto a la reducción de las emisiones de CO₂ del tráfico en un 15% y mejorar calidad de vida, con un aire más limpio en el transporte de pasajeros. Lograr una conducción óptima en el uso de la energía, y la vida útil de los vehículos; todo lo cual redunde en una mayor seguridad, y un mejor confort al conducir. Contribuir a un estilo de conducción basado en la previsión y la anticipación que promueva un estilo de conducción que incremente el nivel de seguridad vial, reduzca la cantidad de accidentes por el factor humano y aumente el respeto de normativas de tránsito y transporte.
- b) Objetivo específico:** Alcanzar al menos 20,000 choferes del transporte público en conducción vehicular eficiente, proponiendo e implementando una metodología de seguimiento y monitoreo del programa de capacitación eficiente, con el fin de analizar los impactos del programa en cuanto a prácticas de conducción y consumos de combustibles.
- c) Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Para 2020 se habrán capacitado 20,000 conductores, que mediante la conducción eficiente habrán contribuido a la reducción de emisiones de CO₂ a través del ahorro de combustible de un 10 % a un 25%, a la calidad del aire y a la disminución del ruido en la ciudad de Santo Domingo, siendo compatible con el Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático.

2.4.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo V) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) Barreras económicas y financieras:** 1. Inexistencia de recursos para la formación conducente a un cambio de comportamiento.
- b) Barreras no financieras:** 2. Regulación incompleta; Solapamiento de funciones entre las instituciones de transporte; 3. Limitada capacidad para incluir a los choferes en programas de capacitación; 4. Conocimiento limitado en conducción eficiente a lo interno de las entidades de transporte; 5. Incertidumbre acerca de la efectividad de la capacitación frente a prácticas tradicionales; 6. Conocimiento limitado acerca de las ventajas de la conducción eficiente; 7. Dificultad para medir el ahorro de combustibles.

2.4.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

- a) Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico.

- ✓ **Económicas y financieras:** 1. Incluir una partida presupuestaria destinada a la capacitación para los choferes del transporte público

⁷⁴ IDAE. Proyecto Treatise de la Comisión Europea. La conducción eficiente: un nuevo estilo de conducción que logra importantes ahorros de carburante, reducción de emisiones y mejora la seguridad. Octubre del 2005.

- ✓ **No financieras:** 2. Fortalecimiento del marco regulatorio; 3. Establecer un acuerdo inter-institucional para aunar capacidades internas en capacitación en conducción eficiente; 4. Capacitar una masa crítica en prácticas sencillas y adecuadas a nuestra realidad; 5. Implementar programas de capacitación; 6. Orientar a los conductores hacia la adopción de la conducción eficiente; 7. Establecer mecanismos de monitoreo que permitan registrar el manejo de los conductores luego de la capacitación.

b) Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología: Algunas medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales:

| Cuadro 9: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de capacitación vial: conducción eficiente. | | | |
|---|-----------------------------|-------------------|-----------------|
| Medidas estratégicas | Aceleración de: | | |
| | I&D e innovación | Despliegue | Difusión |
| Creación de redes | | | |
| Establecer un acuerdo inter-institucional para aunar capacidades internas en capacitación en conducción eficiente, que permita armonizar las posiciones de las instituciones que eventualmente sean incluidas en el programa y las organizaciones choferiles. | x | | |
| Políticas y medidas | | | |
| Actualizar el marco legal actual de transporte, para privilegiar las acciones sostenibles como el ecodriving, la adopción de vehículos más eficientes, el uso de biocombustibles, la migración a gas natural, y la adopción de mejores prácticas. | x | | |
| Organización / Cambio de comportamiento | | | |
| Establecer incentivos específicos para los choferes por su participación efectiva en el programa de ecodriving, y de los ahorros que puedan lograr. | x | | |
| Capacitar una masa crítica de choferes, instructores viales (escuelas de choferes), y examinadores en prácticas de ecodriving. | x | | |
| Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros | | | |
| Incluir dentro del presupuesto de las instituciones, una partida destinada a la capacitación de los choferes en ecodriving; incluir el concepto dentro de los requisitos para obtener una licencia nueva; y para medir el impacto de estas medidas. | x | x | x |
| Iniciar programas de ecodrive para los vehículos que existen actualmente, privilegiando los aspectos de conducción, seguridad, y mantenimiento; y con el ahorro obtenido en la aplicación de estas medidas ayudar a la inversión en vehículos más eficientes. | x | | |
| Educación, capacitación, destrezas | | | |
| Implementar programas de capacitación en temas de educación vial, transporte sostenible, conducción eficiente, y otras prácticas de ahorro de combustibles; destinado a los técnicos de las instituciones involucradas en el programa. | x | | |
| Ejecutar campañas dirigidas de concienciación y sensibilización sobre el transporte sostenible y la conducción eficiente, dirigida a los choferes de carros públicos, y las autoridades encargadas de la administración y operación de las rutas. | | x | |
| Cooperación internacional | | | |
| Instalación de "dataloggers" en los carros incluidos en el programa de ecodriving para medir en tiempo real velocidad, aceleración, distancia recorrida, consumo de combustible, presión de aire en las gomas, y número de revoluciones del motor. | x | | |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico. | | | |

| Cuadro 10: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de capacitación vial: Conducción eficiente. | | | | | | |
|--|--|--|--|--|----------|--|
| Sector: Energético – subsector transporte | Tecnología Específica: Capacitación vial: Conducción eficiente a choferes de transporte público. | | | | | |
| Medidas estratégicas | Prioridad | Por qué es importante? | Quién debe realizarlo? | Cómo deben realizarlo? | Plazos | Supervisión, informes y verificación para la medida |
| | | | | | | Costos estimados US\$ |
| Creación de redes | | | | | | |
| Establecer un acuerdo inter-institucional para aunar capacidades internas en capacitación en conducción eficiente, que permita armonizar las posiciones de las instituciones que eventualmente sean incluidas en el programa y las organizaciones choferiles. | 1 | Para diseñar y ejecutar la acción, incluyendo a los actores ejecutores e institucionales | OTTT, AMET, Transportistas, DGT, MOPC | Por medio de acuerdos de tipo inter-institucional de cooperación | 8 Meses | Aplicación de instrumentos de medición de desempeño |
| Políticas y medidas | | | | | | |
| Actualizar el marco legal actual de transporte, para privilegiar las acciones sostenibles como el ecode driving, la adopción de vehículos más eficientes, el uso de biocombustibles, la migración a gas natural, y la adopción de mejores prácticas. | 1 | Porque permitiría la integración de diversos actores sin duplicidad de esfuerzos ni roles | OTTT, AMET, MEPYD, DGT, MOPC, Transportistas | Por vía los instrumentos administrativos existentes para la definición de políticas públicas | 1 año | Informes de trabajo, discusión y adopción de medidas |
| Organización / Cambio de comportamiento | | | | | | |
| Establecer incentivos específicos para los choferes por su participación efectiva en el programa de ecode driving, y de los ahorros que puedan lograr. | 1 | Esto motivará que continúen las prácticas de eco-driving, y animará a otros a hacerlo. | OTTT | Mediante el incentivo directo: los choferes con mejor desempeño serán los primeros en recibir unidades | 1 año | Mediante las mediciones de performance del programa |
| Capacitar una masa crítica de choferes, instructores viales (escuelas de choferes), y examinadores en prácticas de ecode driving. | 1 | Para que estos sean facilitadores y capacitadores en sus respectivas instituciones. | OTTT, AMET, MEPYD, DGT, MOPC, Transportistas, Concesionarios | Por vía cursos y talleres dirigidos a los eventuales capacitadores | 1 año | Mediante las mediciones de performance del programa |
| Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros | | | | | | |
| Incluir dentro del presupuesto de las instituciones, una partida destinada a la capacitación de los choferes en ecode driving; incluir el concepto dentro de los requisitos para obtener una licencia nueva; y para medir el impacto de estas medidas. | 1 | No participaría en los programas de ecode driving si no disponen de los recursos para ello | OTTT | Por vía de la administración, y de conformidad a los mecanismos existentes | 12 Meses | Auditorías y otros informes de gestión |
| Educación, capacitación, destrezas | | | | | | |
| Iniciar programas de ecode driving para los vehículos que existen actualmente, privilegiando los aspectos de conducción, seguridad, y mantenimiento; y con el ahorro obtenido en la aplicación de estas medidas ayudar a la inversión en vehículos más eficientes. | 1 | Para que la implementación del programa no demande de un alto monto inicial | OTTT Medioambiente CNE | Por vía cursos y talleres dirigidos a los eventuales usuarios/choferes | 2 años | Auditorías y otros informes de gestión |
| Implementar programas de capacitación en temas de educación vial, transporte sostenible, conducción eficiente, y otras prácticas de ahorro de combustibles; destinado a los técnicos de las instituciones involucradas en el programa. | 1 | El tener personal capacitado es un factor clave para el programa y su permanencia | OTTT, AMET, MEPYD, DGT, MOPC, Transportistas | Mediante la realización de cursos y talleres dirigidos a los técnicos incluidos | 2 años | Informes de trabajo y memorias de lecciones aprendidas |

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.

| Cuadro 10: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de capacitación vial: Conducción eficiente. | | | | | | | |
|---|--|---|-----------------------|--|------------------------|--|--------|
| Sector: Energético – subsector transporte | Tecnología Específica: Capacitación vial: conducción eficiente a choferes de transporte público. | Supervisión, informes y verificación para la medida | Costos estimados US\$ | Plazos | Cómo deben realizarse? | Quiénes deben realizarlo? | |
| Medidas estratégicas | | | | | | | |
| Educación, capacitación, destrezas | | | | | | | |
| Ejecutar campañas dirigidas de concienciación y sensibilización sobre el transporte sostenible y la conducción eficiente, dirigida a los choferes de carros públicos, y las autoridades encargadas de la administración y operación de las rutas. | 1 | Para elevar el nivel general de conciencia sobre el ecodriving | OTTT | Mediante la realización de talleres dirigidos a los choferes no incluidos en el programa inicial | 1 año | Informes de trabajo y memorias de lecciones aprendidas | 25,000 |
| Cooperación internacional | | | | | | | |
| Instalación de “dataloggers” en los carros incluidos en el programa de ecodriving para medir en tiempo real velocidad, aceleración, distancia recorrida, consumo de combustible, presión de aire en las gomas, y número de revoluciones del motor. | 1 | Para medir el real ahorro logrado por el programa, los nuevos vehículos podrían tener un datalogger | Concesionarios | Mediante una regulación especial o por acuerdo con los fabricantes | 1 año | Especificaciones técnicas del fabricante e informes de inspección del vehículo | - |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético. | | | | | | | |
| Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción, considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años). | | | | | | | |

Para el desarrollo de esta tecnología se contempla la capacitación vial en conducción eficiente de choferes del transporte público (ver perfil de proyecto en anexo VI), cuyos costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

| Cuadro 11: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de capacitación vial: conducción eficiente. | | |
|--|-------------------|------------------|
| Rubros | RD\$ | US\$ |
| Capacitación vial: conducción eficiente a choferes de transporte público. | 36,385,050 | 932,950 |
| Plan de acción tecnológico | 5,460,000 | 140,000 |
| Total requerido | 41,845,050 | 1,072,950 |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector hídrico. | | |
| Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 10 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados. | | |

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para la capacitación vial en conducción eficiente de choferes del transporte público, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

| Cuadro 12: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de capacitación vial: conducción eficiente. | | | | |
|---|-----------------|------------------|-------------------|--|
| Medidas estratégicas | 0-5 años | 5-10 años | 10-15 años | |
| Establecer un acuerdo inter-institucional para aunar capacidades internas en capacitación en conducción eficiente. | x | | | |
| Actualizar el marco legal actual de transporte, para privilegiar las acciones sostenibles como el ecodriving, la adopción de vehículos más eficientes, el uso de biocombustibles, la migración a gas natural, y la adopción de mejores prácticas. | x | | | |
| Establecer incentivos específicos para los choferes por su participación efectiva en el programa de ecodriving, y de los ahorros que puedan lograr. | x | | | |
| Capacitar una masa crítica de choferes, instructores viales (escuelas de choferes), y examinadores en prácticas de ecodriving. | x | | | |
| Incluir dentro del presupuesto de las instituciones, una partida destinada a la capacitación de los choferes en ecodriving. | x | | | |
| Iniciar programas de ecodriving para los vehículos que existen actualmente, privilegiando los aspectos de conducción, seguridad, y mantenimiento; y con el ahorro obtenido en la aplicación de estas medidas ayudar a la inversión en vehículos más eficientes. | x | | | |
| Implementar programas de capacitación en temas de educación vial, transporte sostenible, conducción eficiente, y otras prácticas de ahorro de combustibles | x | | | |
| Ejecutar campañas dirigidas de concienciación y sensibilización sobre el transporte sostenible y la conducción eficiente. | x | | | |
| Instalación de “dataloggers” en los carros incluidos en el programa de ecodriving para medir en tiempo real velocidad, aceleración, distancia recorrida, consumo de combustible, presión de aire en las gomas, y número de revoluciones del motor. | x | | | |

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.

2.5. Plan de acción para la tecnología de vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público.

2.5.1. Acerca de la tecnología.

El transporte es el segundo sector en emisiones después del sector eléctrico, contribuyendo con 6MtCO₂e o 22% del total de emisiones en 2010. Las emisiones son originadas por una flota vehicular bastante vieja e ineficiente que depende al 100% de combustibles fósiles importados, las cuales se estima que duplicarán hacia el 2030. El sistema de transporte público está compuesto por 1 línea de metro y sistemas de buses poco fiables y efectivos. La eficiencia en el transporte en el uso más eficiente de los vehículos de motor puede aportar en una reducción de combustible fósil.

La conversión a gas natural de alrededor de 20,000 mil vehículos del transporte público, (representa el 1.4 por ciento del parque vehicular del país) que actualmente utilizan gas licuado de petróleo como combustible y gasolina. Se estima que el país ahorrará unos 553 millones de pesos al año por concepto de la eliminación del programa gubernamental conocido como Bonogás, y un ahorro de 25 millones de dólares en la factura petrolera. Los usuarios se ahorrarían un promedio de uso de combustibles de RD\$1,466 pesos al mes cada uno, equivalente a 2,031 millones de pesos cada año para los 20,000 transportistas que hagan la conversión vehicular a gas natural.

Cerca de un 10% de la totalidad de las emisiones de gases de efecto invernadero son atribuibles al transporte por carretera por lo cual las campañas por una conducción ecológica pueden aportar a una reducción de GEI. El plan DECCC fija como meta convertir en el corto plazo ~20,000 vehículos de transporte público a GNC. Impulsar el uso del GNC entre los usuarios privados. Implementar incentivos fiscales para la importación y conversión de vehículos que utilicen GNC. Incentivar inversiones en infraestructura de distribución de GNC.

Los autobuses que utilicen gas natural como combustible y cumplan con los límites de emisión más estrictos tendrán preferencia en las rutas de mayor demanda. Adicionalmente, es necesario establecer las bases ambientales para fomentar la renovación de estas unidades al término de su vida útil. Los autobuses sustituidos serán eliminados definitivamente para evitar su reintroducción en la Zona Metropolitana u otras ciudades. Lo que se busca con la implementación de esta tecnología es garantizar que los vehículos que prestan el servicio de transporte urbano reúnan las características básicas de calidad, comodidad, seguridad y bajas emisiones de contaminantes. Para ello, se plantea

iniciar con 5,000 autobuses de pasajeros del transporte público serviría de piloto demostrativo para continuar la conversión de acuerdo al Plan del DECCC de transformar ~20,000 vehículos de transporte público a GNC. Para el cambio de tecnología se propone utilizar un Sistema de Inyección Secuencial (5ta. Generación) que garantiza una óptima dosificación del combustible y reducción sustancial de emisiones contaminantes en todas las condiciones de trabajo del motor. El control es realizado por una Unidad de Control (ECU) que determina la duración de los pulsos de inyección de gas en función de parámetros tales como la temperatura y presión del gas y pulsos de inyección de gasolina.

2.5.2. Metas para la transferencia de la tecnología y difusión.

- a) **Objetivo general:** Orientar las acciones nacionales a la consecución de los objetivos de la END 2030 sobre contribuir a la mitigación del cambio climático y a los objetivos del Plan DECCC para el sector transporte sobre reducir significativamente las emisiones de CO₂ en un ~50% o ~ 5 MtCO₂e en 2030 a través de la promoción de una flota vehicular moderna, eficiente y limpia e incentivando también la transformación al uso del GNC.
- b) **Objetivos específicos:** Contribuir a la sostenibilidad del transporte público en la ciudad de Santo Domingo mediante la sustitución de gasoil por gas natural, en 5000 autobuses de transporte masivo, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y una mejora de la calidad del aire en beneficio de la población.
- c) **Meta para lograr los objetivos de desarrollo de la tecnología:** Al 2020 se habrán transformado 5000 autobuses de transporte público de pasajero, reduciendo la emisiones de CO₂ la cantidad de autobuses convertidos a solo 1300 tm, mediante la instalación de un kit de quinta generación.

2.5.3. Barreras para la difusión de la tecnología.

Para el análisis de barreras existentes en el país que podrían obstaculizar la difusión de la tecnología, el grupo de expertos que participó en el proceso utilizó el mapeo de mercado (ver anexo VII) como el método para identificar los aspectos relevantes que debían ser considerados tanto en el entorno habilitante, en el vínculo y actores clave, así como los servicios de apoyo requeridos.

- a) **Barreras económicas y financieras:** 1. Financiamiento inexistente para cubrir los costos de inversión de un kit para cambio de diesel a GNC.
- b) **Barreras no financieras:** 2. Precios finales del GNV a nivel nacional están distorsionados; 3. Limitación de establecimientos de expendio; 4. Carencia de planes sostenibles para el sector transporte que sustenten la viabilidad del programa de cambio de combustible; 5. Inflexibilidad de las normativas existentes; 6. Conflictos de intereses sectoriales; 7. Debilidad en relación entre las instituciones que conforman la cadena de mercado del GNV; 8. Incumplimiento de los compromisos entre los actores; 9. Insuficiente entrenamiento efectivo en manejo del GNV; 10. Prevalencia de las prácticas usuales; 11. Transparencia deficiente en la información suministrada a la población; 12. Deficiente vinculación entre la sustitución y la medición del ahorro; 13. Establecimiento de un plan de certificación de talleres de conversión.

2.5.4. Plan de acción propuesto para la tecnología.

- a) **Medidas para superar las barreras identificadas:** Como parte del análisis de barreras, las partes interesadas identificaron las medidas que debían ser adoptadas e impulsadas, a fin de optimizar el entorno y lograr implementar las tecnologías priorizadas en el sistema hídrico.
 - ✓ **Económicas y financieras:** 1. Establecer fondos e incentivos que promuevan la inversión en proyectos de GNV; Apertura de líneas de crédito para la conversión.
 - ✓ **No financieras:** 2. Establecer ruta de abastecimiento para los transportistas incluidos en el proyecto; 3. Articular las políticas existentes para fortalecer la eficiencia global del sistema; 4. Delegar en una sola autoridad la responsabilidad de diseñar el proyecto de cambio a gas natural; 5. Mejorar el conocimiento de los transportistas para que se interesen en el proyecto; 6. Trabajar en la visualización de la tecnología como una medida ganar-ganar para los transportistas involucrados; 7. Sistematizar el proceso para que sirva para recopilar información acerca del impacto y resultados alcanzados con la implementación del proyecto de conversión a GNV; 8. Disponibilidad de información para la toma de decisiones; 9. Implementar medidas de eficiencia de las rutas incluidas (corredores) y programas de capacitación vial para los conductores y de mantenimiento preventivo rutinario para los vehículos.
- b) **Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología:** Las medidas son estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de del ordenamiento territorial a nivel de cuencas mediante la gobernanza en la Cuenca del Río Yaque del Norte.

Cuadro 13: Organización de las medidas estratégicas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público.

| Medidas estratégicas | Aceleración de: | | |
|--|------------------|------------|----------|
| | I&D e innovación | Despliegue | Difusión |
| Creación de redes | | | |
| Delegar en una sola autoridad la responsabilidad de diseñar el proyecto de cambio a gas natural, y que esta dirija los procesos de inclusión de los transportistas, los usuarios, las empresas participantes, y las otras agencias del gobierno involucradas; de forma que se puedan establecer claramente roles, metas, responsabilidades, y la magnitud del compromiso que asume cada aparte. | x | | |
| Políticas y medidas | | | |
| Articular las políticas existentes para fortalecer la eficiencia global del sistema (incluyendo rutas, vehículos, combustibles, piezas, talleres, autoridades, y usuarios); y que el cambio de combustibles se complemente con programas de adquisición de unidades nuevas (con los fondos logrados con el ahorro); la financiación privada; y con un compromiso de las entidades actuantes. | x | | |
| Organización / Cambio de comportamiento | | | |
| Realizar sesiones de trabajo con representantes del sector transporte para buscar fórmulas de implementación del proyecto para que este sea económicamente viable, y que no dependa de la intervención del gobierno ni de subsidios específicos para el sector en el largo plazo. | x | x | |
| Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros | | | |
| Establecer un fondo local y/o instruir a la banca privada para que otorgue financiación competitiva a proyectos de conversión a gas natural; y definir un esquema de incentivos para el sector transporte, que puede basarse en la disminución del precio del gas natural para el transportista, una vez que este cumple con ciertas condiciones (i.e., mantenimiento del vehículo, cuota mínima). | x | x | |
| Definir un conjunto de estaciones de expendio para los transportistas incluidos en el proyecto; en las que estos puedan adquirir el gas natural a precio reducido, o mediante los mecanismos actualmente existentes para el sector (tarjeta "bonogás") y que estos puedan adquirir el combustible sin impuestos o con un impuesto mínimo según la ubicación y la eficiencia medida de sus rutas. | x | x | x |
| Educación, capacitación, destrezas | | | |
| Realizar jornadas de capacitación para los conductores sobre eficiencia energética y seguridad en el manejo del gas natural; como requisito previo para poder recibir los kit de conversión en sus autobuses. | x | | |
| Crear una base de datos pública, o utilizar una de las ya existentes; para recoger y publicar información sobre el proyecto de cambio de combustible, las rutas incluidas, los ahorros alcanzados, y los precios del combustible usado, y el costo de los pasajes. | x | | |
| Cooperación internacional | | | |
| Implementar medidas de eficiencia de las rutas incluidas (corredores) y programas de capacitación vial para los conductores y de mantenimiento preventivo rutinario para los vehículos; de obligatorio cumplimiento por los transportistas para poder optar por los incentivos derivados de obtener el gas natural a precios subsidiado y/o a precio reducido. | | x | x |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético. | | | |

| Cuadro 14: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público. | | | | | | |
|---|---|--|--|---|---|--|
| Sector: Energético – subsector transporte | | Tecnología Específica: Cambio de combustible en autobuses de transporte público de pasajeros. | | | | |
| Medidas estratégicas | Prioridad | Por qué es importante? | Quién debe realizarlo? | Cómo deben realizarlo? | Plazos | Supervisión, informes y verificación para la medida |
| Costos estimados US\$ | | | | | | |
| Creación de redes | | | | | | |
| Delegar en una sola autoridad la responsabilidad de diseñar el proyecto de cambio a gas natural, y que esta dirija los procesos de inclusión de los transportistas, los usuarios, las empresas participantes; y las otras agencias del gobierno involucradas; de forma que se puedan establecer claramente roles, metas, responsabilidades, y la magnitud del compromiso que asume cada aparte. | 1 | De la institución depende diseñar y ejecutar la acción, además coordinar con actores que tienen intereses diversos y hasta encontrados | OTT, AMET, Transportistas, Empresas que comercializan Gas Natural, DGT, ADESS, otros | Mediante lo dispuesto por la normativa actual y según procesos que han seguido en el pasado para acciones similares | 1 Año | Aplicación de instrumentos de medición de desempeño |
| 5,000 (reuniones red) | | | | | | |
| Políticas y medidas | | | | | | |
| Articular las políticas existentes para fortalecer la eficiencia global del sistema (incluyendo rutas, vehículos, combustibles, piezas, talleres, autoridades, y usuarios); y que el cambio de combustibles se complemente con programas de adquisición de unidades nuevas (con los fondos logrados con el ahorro); la financiación privada; y con un compromiso de las entidades actuantes. | 1 | De la inclusión efectiva de dichos actores dependerá el éxito de la acción; más si se incluye al sector o actores privados | OTT, AMET, Transportistas, Empresas que comercializan Gas Natural, DGT, ADESS, Bancos | Mediante lo dispuesto por la normativa actual y según procesos que han seguido en el pasado para acciones similares | 1 Año | Evaluaciones periódicas del plan general del proyecto de cambio de combustibles |
| 7,000 (reuniones) | | | | | | |
| Organización / Cambio de comportamiento | | | | | | |
| Realizar sesiones de trabajo con representantes del sector transporte para buscar fórmulas de implementación del proyecto para que este sea económicamente viable, y que no dependa de la intervención del gobierno ni de subsidios específicos para el sector en el largo plazo. | 1 | Para definir los mecanismos que permitan la implementación del proyecto de forma viable | OTT, AMET, Transportistas, Empresas que comercializan Gas Natural, DGT, ADESS, Bancos | Mediante la realización de cursos y talleres dirigidos a los actores relevantes en el transporte | 1 Año | Informes de grupos de trabajo, discusión y adopción de medidas |
| 12,000 | | | | | | |
| Mercado / Soporte del sistema / Servicios financieros | | | | | | |
| Establecer un fondo local y/o instruir a la banca privada para que otorgue financiación competitiva a proyectos de conversión a gas natural; y definir un esquema de incentivos para el sector transporte, que puede basarse en la disminución del precio del gas natural para el transportista, una vez que este cumple con ciertas condiciones (i.e., mantenimiento del vehículo, cuota mínima). | 1 | Podría ser el gestor del financiamiento para implementar el proyecto y/o en el garante del mismo frente a la banca local | OTT, Bancos Locales, Transportistas, Talleres Automotrices previamente identificados | Por vía administrativa, y de conformidad a los mecanismos existentes para financiamiento a sectores y PYMES | 2 Años | Informes sobre créditos otorgados a los transportistas; auditorías y otros informes de gestión |
| Ver perfil proyecto | | | | | | |
| Definir un conjunto de estaciones de expendio para los transportistas incluidos en el proyecto; en las que estos puedan adquirir el gas natural a precio reducido, o mediante los mecanismos actualmente existentes para el sector (tarjeta "bonogás") y que estos puedan adquirir el combustible sin impuestos o con un impuesto mínimo según la ubicación y la eficiencia medida de sus rutas. | | | | | | |
| 2 | Para tener un control operativo de que el Gas Natural servido es utilizado por los transportistas a quienes están dirigidos | Estaciones de expendio de Gas Natural, OTT, ADESS, Transportistas | Por medio a la realización de los acuerdos que sean precisos y según las prácticas de las respectivas instituciones involucradas | 10 Meses | Informes del combustible entregado a los transportistas y las auditorías de consumo | - |

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.

| Cuadro 14: Plan de acción tecnológico para las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología de vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público. | | | | | | | |
|---|-----------|---|---|---|--------------|---|-----------------------|
| Sector: Energético – subsector transporte | | Tecnología Específica: Cambio de combustible en autobuses de transporte público de pasajeros. | | | | | |
| Medidas estratégicas | Prioridad | Porqué es importante? | Quién debe realizarlo? | Cómo deben realizarlo? | Plazos | Supervisión, informes y verificación para la medida | Costos estimados US\$ |
| Educación, capacitación, destrezas | | | | | | | |
| Realizar jornadas de capacitación para los conductores sobre eficiencia energética y seguridad en el manejo del gas natural; como requisito previo para poder recibir los kits de conversión en sus autobuses. | 1 | El tener personal capacitado es un factor clave para el desarrollo de un programa de y para el cuidado de los vehículos y los pasajeros | OTTT, AMET, Transportistas, Empresas que comercializan Gas Natural, DGT y otros | Mediante la realización de cursos y talleres dirigidos a los choferes incluidos en el proyecto (a medida que se haga la conversión) | 2 Años | Informes de trabajo y memorias de lecciones aprendidas en proyectos similares | 15,000 |
| Crear una base de datos pública, o utilizar una de las ya existentes; para recoger y publicar información sobre el proyecto de cambio de combustible, las rutas incluidas, los ahorros alcanzados, y los precios del combustible usado, y el costo de los pasajes. | 1 | Porque permitiría manejar los datos de eficiencia del proyecto y para planificar su expansión futura | OTTT | Mediante los mecanismos habituales de la institución para coleccionar y disponer de estadísticas | 1 Año | Informes de desempeño y de auditorías de gestión | 5,500 |
| Cooperación internacional | | | | | | | |
| Para apoyo a la concreción de a conversión se requieren recursos que contribuyan a solidificar el programa | 3 | Para avanzar en la implementación de los pilotos | Organismos Cooperación/ Estado Dom. | Presentando perfiles adjunto en este PAT. | 1 año (2014) | CAASD - Perfiles de proyecto, sistematización | Según requerimientos |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético. | | | | | | | |
| Nota: Para la priorización de las medidas se solicitó a los expertos consultados, actores clave del sector energético, categorizar cada medida en el nivel 1 – 2 o 3, según su punto de vista sobre la importancia de las medidas para la implementación del plan de acción, considerando que el 1 = muy importante y debe realizarse en el corto plazo (0-5 años); 2 = bastante importante, puede llevarse en el mediano plazo (5-10 años) y 3= importante, puede desarrollarse en el largo plazo (10-15 años). | | | | | | | |

Para el desarrollo de esta tecnología de cambio de combustible a 5000 autobuses de transporte público de pasajeros, (ver perfil de proyecto en anexo VIII), los costos por instalación, más los costos del plan de acción para la difusión y transferencia se presentan en el cuadro siguiente:

| Cuadro 15: Costo total en RD\$ y US\$ para el perfil de proyecto y el PAT de la tecnología de vehículos más eficientes: Cambio de combustible en autobuses de transporte público. | | |
|---|--------------------|-------------------|
| | Rubros | US\$ |
| Cambio de combustible a 5000 autobuses de transporte público de pasajeros | 432,510,000 | 11,090,000 |
| Plan de acción tecnológico. | 1,735,500 | 44,500 |
| Total requerido | 434,245,500 | 11,134,500 |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético. | | |
| Nota: Los costos del PAT contemplan las medidas referidas en el cuadro 14 que no constituyen acciones específicas incluidas dentro de los perfiles de proyectos anexados. | | |

Basados en los resultados del plan de acción tecnológico para el *cambio de combustible a 5000 autobuses de transporte público de pasajeros*, las medidas estratégicas que deberán adoptarse se plantean para el período de tiempo que se muestra en el cuadro siguiente:

| Cuadro 16: Escala temporal para la ejecución de las actividades de aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología | | | |
|--|-----------------|------------------|-------------------|
| Medidas estratégicas | 0-5 años | 5-10 años | 10-15 años |
| Delegar en una sola autoridad la responsabilidad de diseñar el proyecto de cambio a gas natural, y que esta dirija los procesos de inclusión de los transportistas, los usuarios, las empresas participantes, y las otras agencias del gobierno involucradas; de forma que se puedan establecer claramente roles, metas, responsabilidades, y la magnitud del compromiso que asume cada aparte. | X | | |
| Articular las políticas existentes para fortalecer la eficiencia global del sistema (incluyendo rutas, vehículos, combustibles, piezas, talleres, autoridades, y usuarios); y que el cambio de combustibles se complemente con programas de adquisición de unidades nuevas (con los fondos logrados con el ahorro); la financiación privada; y con un compromiso de las entidades actuantes. | X | | |
| Realizar sesiones de trabajo con representantes del sector transporte para buscar fórmulas de implementación del proyecto para que este sea económicamente viable, y que no dependa de la intervención del gobierno ni de subsidios específicos para el sector en el largo plazo. | X | | |
| Establecer un fondo local y/o instruir a la banca privada para que otorgue financiación competitiva a proyectos de conversión a gas natural; y definir un esquema de incentivos para el sector transporte, que puede basarse en la disminución del precio del gas natural para el transportista, una vez que este cumple con ciertas condiciones (i.e., mantenimiento del vehículo, cuota mínima). | X | X | |
| Definir un conjunto de estaciones de expendio para los transportistas incluidos en el proyecto; en las que estos puedan adquirir el gas natural a precio reducido, o mediante los mecanismos actualmente existentes para el sector (tarjeta “bonogás”) y que estos puedan adquirir el combustible sin impuestos o con un impuesto mínimo según la ubicación y la eficiencia medida de sus rutas. | X | X | |
| Realizar jornadas de capacitación para los conductores sobre eficiencia energética y seguridad en el manejo del gas natural; como requisito previo para poder recibir los kit de conversión en sus autobuses. | X | | |
| Crear una base de datos pública, o utilizar una de las ya existentes; para recoger y publicar información sobre el proyecto de cambio de combustible, las rutas incluidas, los ahorros alcanzados, y los precios del combustible usado, y el costo de los pasajes. | X | | |
| Implementar medidas de eficiencia de las rutas incluidas (corredores) y programas de capacitación vial para los conductores y de mantenimiento preventivo rutinario para los vehículos; de obligatorio cumplimiento por los transportistas para poder optar por los incentivos derivados de obtener el gas natural a precios subsidiado y/o a precio reducido. | X | X | |

Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a consulta con actores claves del sector energético.

CAPÍTULO 3. TEMAS TRANSVERSALES.

El objetivo de esta sección es identificar las medidas estratégicas comunes propuestas en los planes de acción tecnológicos y que permitirán superar las barreras a la implementación de la tecnología seleccionadas en el sector energético. De esta forma es posible visualizar las necesidades comunes y las posibles sinergias de las tecnologías seleccionadas que podrían lograrse al abordar algunos de los elementos clave que influyen en múltiples tecnologías. Como resultado del análisis de barreras se identificaron que los principales obstáculos comunes en todos los subsectores eléctrico y de transporte se relación con los aspectos que se presentan en el cuadro siguiente:

| Cuadro 17: Barreras comunes identificadas para las tecnologías del sector energético de la República Dominicana | |
|--|--|
| Entorno propicio | |
| Carencia de políticas específicas y marco regulatorio incompleto | |
| Débil capacidad institucional y coordinación interinstitucional | |
| Vínculo del mercado | |
| Inexistencia o debilidad de las redes que apoyan la transferencia y difusión de las tecnologías propuestas | |
| Insuficientes recursos presupuestarios en las entidades gubernamentales para el apoyo de las tecnologías propuestas | |
| Capacidades técnicas poco desarrolladas en el conocimiento e implementación de las tecnologías propuestas | |
| Servicios de apoyo | |
| Limitada sensibilización y concienciación de la importancia de los beneficios de las tecnologías para la mitigación al CC. | |
| Limitada información y difusión para el conocimiento y apoyo de las tecnologías | |
| Prevalencia de prácticas usuales frente a cambios en tecnologías | |
| <i>Fuente:</i> Elaborado por equipo ENT-RD en base a mapa de mercado, resultados talleres y consultas con actores clave del sector energético. | |

Conociendo estas barreras es posible mejorar las relaciones interinstitucionales donde los tomadores de decisiones podrán establecer las medidas que estratégica y técnicamente podrán abordar las limitaciones relacionadas con las reglamentaciones, el mercado, los recursos financieros, el desarrollo de capacidades, las redes intra e interinstitucional, entre otros. En los planes de acción para la transferencia y difusión de las tecnologías de mitigación al cambio climático en el sector energético de la República Dominicana se han contemplado las medidas estratégicas para superar las barreras de tipo económico y financiero como no financieras en un lapso de tiempo de diez años. Algunas de las medidas identificadas son comunes para el desarrollo de tecnología en cada uno de los sectores analizados. Dichas medidas, articuladas entre cada uno de los responsables institucionales identificados permitirían avanzar y sobrepasar las limitaciones señaladas en un período de tiempo menor, lo cual sería una ventaja que debe ser aprovechada y no convertirse en un barrera mayor que entorpezca las demás tecnologías, principalmente por el solape de funciones.

El Equipo ENT-RD mediante la consulta directa a con expertos y partes interesadas fundamentales identificó las medidas similares que potencialmente pueden acelerar o convertirse en un conflicto mayor para la transferencia y difusión de las tecnologías.

| Cuadro 18: Medidas estratégicas comunes en el subsector eléctrico para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías | | |
|---|---|---|
| Tecnología de eficiencia energética – cambio de iluminación | Tecnología debiomasa – inventario nacional | Medidas comunes para superar las barreras de las tecnologías |
| Creación de redes | | |
| Vinculación interinstitucional entre entidades gubernamentales municipales y centrales | Coordinación interinstitucional público - privada | Articular redes para la coordinación institucional con sectores público - privado |
| Políticas y medidas | | |
| Revisar la normativa sobre incentivos | Fortalecimiento del marco legal y regulatorio | Revisar las normas y políticas existentes para favorecer la penetración en el mercado de ambas tecnologías. |
| Educación, capacitación, destrezas | | |
| Programas de conciencia y fomento del uso racional de la energía. | Programas especializados de capacitación para profesionales, técnicos y productores locales (agrícolas y forestales), en planificación energética | Fortalecimiento de las capacidades nacionales en el uso de energía renovable y de eficiencia energética. |
| <i>Fuente:</i> Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a PAT. | | |

| Cuadro 19: Medidas estratégicas comunes en el subsector transporte para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías | | |
|--|--|--|
| Tecnología de capacitación vial – conducción eficiente | Tecnología de vehículos más eficientes | Medidas comunes para superar las barreras de las tecnologías |
| Políticas y medidas | | |
| Actualizar el marco legal actual de transporte | Articular las políticas existentes | Actualizar el marco regulatorio del sector para que las acciones puedan implementarse de manera articulada |
| Educación, capacitación, destrezas | | |
| Implementar programas de capacitación | Realizar jornadas de capacitación para los conductores sobre eficiencia energética | Fortalecer la capacidad de los conductores de transporte público |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a PAT. | | |

| Cuadro 20: Medidas estratégicas comunes en el sector energético para acelerar la transferencia y difusión de las tecnologías | | |
|---|--|--|
| Subsector eléctrico | Subsector transporte | Medidas comunes para superar las barreras de las tecnologías |
| Creación de redes | | |
| Vinculación interinstitucional entre entidades gubernamentales municipales y centrales | N/A | Articular redes para la coordinación institucional con sectores público – privado |
| Políticas y medidas | | |
| Revisar las normas y políticas existentes para favorecer la penetración en el mercado de ambas tecnologías. | Actualizar el marco regulatorio del sector para que las acciones puedan implementarse de manera articulada | Revisar y actualizar las normas y políticas existentes para favorecer la penetración en el mercado de las tecnologías. |
| Educación, capacitación, destrezas | | |
| Fortalecimiento de las capacidades nacionales en el uso de energía renovable y de eficiencia energética. | Fortalecer la capacidad de los conductores de transporte público | Fortalecimiento de las capacidades individuales de los usuarios de las tecnologías seleccionadas. |
| Fuente: Elaboración propia Equipo ENT-RD con base a PAT. | | |

3.1 Posibles impactos negativos de algunas de las políticas habilitantes para tecnologías específicas.

Subsector eléctrico:

- La reforma fiscal recientemente aprobada podría desincentivar a los agentes del mercado a incursionar en el desarrollo de tecnologías de energía renovable, ya que incluye un artículo que elimina las exenciones de Impuesto sobre la Renta previstas en los artículos 10, y 13 y se deroga el Artículo 12 de la Ley de Incentivo a las Energías Renovables y Regímenes Especiales, No. 57-07, de fecha 7 de Mayo de año 2007.

Subsector transporte:

- El solapamiento de funciones será un tema importante que deberá abordarse en este subsector, pues la multiplicidad de actores con sus diferentes agendas puede convertirse en un escollo importante para el desarrollo de ambas tecnologías, pues por un lado deberá decidirse el papel que deberá jugar cada ente para alcanzar las metas definidas, requiriendo la articulación de un plan multi-institucional que permita y favorezca la implementación de las tecnologías priorizadas. Esto incluye la identificación de partidas presupuestarias, estrategia de abordaje y el plan operativo a establecer para lograr la efectividad del proceso.
- Es evidente que para la implementación de las tecnologías se requiere un cambio de comportamiento estructural y funcional, donde debe fomentarse la cooperación técnica y financiera que permita contar con la capacidad técnica, la participación pública y la sensibilización del público en cada tecnología.
- En el caso de la tecnología de cambio de combustible se requiere garantizar el sistema a largo plazo en cuanto a la operación y mantenimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS ⁷⁵

1. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La ruta hacia el crecimiento sostenible: República Dominicana. 2011.
2. Banco Mundial, 2004. Prioridades Ambientales y Opciones Estratégicas, Análisis Ambiental del País, R.D.
3. Boldt, J., I. Nygaard, U. E. Hansen, S. Trærup (2012). Orientando el Proceso para Superar las Barreras a la Transferencia y Difusión de Tecnologías Relacionadas con el Cambio Climático. Centro Risø de Energía, Clima y Desarrollo Sostenible del PNUMA (URC), 2012.
4. Boullie, Daniel. Segundo taller regional latinoamericano ENT. PPT Entornos habilitantes o propicios y barreras. Lima-Perú, febrero 2012.
5. CDEEE/CNE/SIE (2006). Plan Integral del Sector Eléctrico de República Dominicana 2006-2012, septiembre 2006.
6. CEPAL/SEEPYD. Godínez, Víctor y Máttar, Jorge. La República Dominicana en 2030: hacia una nación cohesionada. Mayo 2008.
7. CEPAL/SICA. Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020, noviembre 2007.
8. CEPAL/GTZ (2005). Lizardo, Magdalena y Guzmán, Rolando. Coordinación de las políticas fiscales y ambientales en la República Dominicana. Serie Medio Ambiente y Desarrollo No. 100. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile, CH.
9. CNCCMDL/ONMDL/JICA. Estudio para la promoción de proyectos MDL de la República Dominicana – Borrador del informe final. Sto. Dgo., RD, octubre 2010.
10. CNCCMDL/PNUD/Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011). Evaluación de Flujos de Inversión y Financieros para la mitigación en el Sector Energía y Adaptación en el Sector Agua y Turismo en la República Dominicana, 2011.
11. CNCCMDL/MEPYD/SEMARENA. Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático para la República Dominicana 2030, 2011.
12. CNCCMDL. "A Journey to Sustainable Growth: The Draft Climate-Compatible Development Plan of the Dominican Republic," septiembre de 2011.
13. CNCCMDL/MINERD/MESCYT. Estrategia Nacional para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática, 2012.
14. CNE (2008). Proyecto de Expansión y Depuración Sistema de Información Energético Nacional de Republica Dominicana (SIEN) – Informe final. Sto. Dgo. RD, diciembre 2008.
15. CNE (2008). Diagnóstico y definición de líneas estratégicas del sub-sector eléctrico - República Dominicana, enero 2008.
16. CNE (2009). Estudio de Mercado y definición de estrategias para la penetración del gas natural vehicular en el transporte de la República Dominicana. Sto. Dgo., RD. Diciembre 2009.
17. CNE/AEA (2011). Estrategia para un sistema de energía sustentable: Aprovechamiento de los recursos eólicos y solares de la República Dominicana. Sto. Dgo., RD, 2011.
18. CNE (2006). De Buen, Odón. Diagnóstico y definición de líneas estratégicas sobre el uso racional de energía (URE) en República Dominicana. Proyecto de asistencia técnica al sector energía préstamo BIRF No. 7217-DO.
19. DGII - Departamento de Estudios Económicos y Tributarios. Parque Vehicular 2011. Boletín. Marzo 2012.
20. IDAE. Proyecto Treatise de la Comisión Europea. La conducción eficiente: un nuevo estilo de conducción que logra importantes ahorros de carburante, reducción de emisiones y mejora la seguridad. Octubre del 2005.
21. IPCC (2011) Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático, Resumen para responsables de políticas, Informe del Grupo de trabajo III del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)
22. Lumbres, Julio et al (2009) Contribución del gas natural a la mitigación del cambio climático. Fundación Gas Natural. El cambio Climático y la Energía, nuevos retos, IX Seminario Internacional de Cambio Climático, Madrid, España, 2009.
23. MEPYD (2010). Plan Nacional Plurianual del Sector Público (PNPSP) 2010-2013. Santo Domingo, RD, diciembre 2010.
24. MEPYD (2010). Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe de seguimiento 2010, Rep. Dominicana. Noviembre 2010.
25. MEPYD (2011). Plan Nacional Plurianual del Sector Público (PNPSP) 2011-2014. Santo Domingo, RD, diciembre 2011.
26. OMS (2011). Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 – Salvemos millones de vida. Ginebra, 2011.
27. OTTT. Plan Estratégico de Gestión 2009-2012: Hacia un transporte sostenible. Sto. Dgo. RD., 2010.
28. PNUD. Catalizando el financiamiento para enfrentar el cambio climático: Una guía sobre opciones de políticas y de financiación para apoyar un desarrollo verde, bajo en emisiones y resiliente al clima, 2011.
29. PNUD/GEF/BUN-CA. PPT Eficiencia Energética para Alcanzar la Sostenibilidad Ambiental. Noviembre 2009.
30. PNUMA. Orientando el proceso para superar las barreras a la transferencia y difusión de tecnologías relacionadas con el Cambio Climático" de enero 2012
31. PNUMA. Elaboración de evaluaciones de las necesidades tecnológicas en relación con el cambio climático, julio 2004.
32. Presidencia de la República. Estrategia para la reducción de la pobreza en la República Dominicana. Gabinete Social/ONAPLAN. Santo Domingo, RD. 2003.
33. Ramírez, Néstor. PPT Barreras para la inversión en generación en el sector eléctrico dominicano. Sto. Dgo., RD, 23 de septiembre 2008.
34. República Dominicana. Ley No. 1-12 que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.G.O.No.10656 del 26 de enero de 2012.
35. República Dominicana. Constitución Política de la República Dominicana, proclamada el 26 de enero. Publicada en la Gaceta Oficial No. 10561, del 26 de enero de 2010.

⁷⁵ Utilizadas durante todo el proceso de la ENT.

36. República Dominicana. Reglamento de Aplicación de la Ley No. 57-07, de Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales, aprobado por Decreto No. 202-08. Publicado en la G. O. No. 10469, del 30 de mayo de 2008.
37. República Dominicana. Ley 57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales, del 17 de enero del 2007.
38. República Dominicana. Ley 112-00 que crea el Fondo 1974 sobre Fomento Energías Alternativas. Gaceta Oficial 10065 del 16 de noviembre del 2000.
39. República Dominicana. Ley No. 3489, para el Régimen de las Aduanas. G.O.7529 del 14 de febrero de 1953.
40. SEESCYT(2008). Plan Estratégico de Ciencia y Tecnología e Innovación 2008-2018 de la República Dominicana, Santo Domingo, RD.
41. SEIC. Mizrahi, E. y Guzmán Y. Estudio de las Condiciones de competencia en el transporte terrestre de carga, 2009.
42. SEMARENA/PNUD/GEF (2004). Primera Comunicación Nacional de la República Dominicana a la CMNUCC. Sto. Dgo., RD, marzo 2004.
43. SEMARENA/PNUD/FMAM (2008). Plan Estratégico de Desarrollo de Capacidades Nacionales para la Gestión Ambiental 2008-2015.
44. SEMARENA/PNUD (2008). Rathe L. Lineamientos para la Estrategia Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana. Agosto 2008.
45. SEMARENA/PNUD/FMAM. Rathe, Laura y Juan Carlos Orrego. Lineamientos de la Estrategia de Cambio Climático de la República Dominicana, Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana a la CMNUCC, 2008.
46. SEMARENA/GEF/PNUD. Rathe L, Guzmán D, Cristopher D y Arias D. Proyecto de Actividades Habilitantes para la Autoevaluación de las Capacidades Nacionales para la Gestión Ambiental Mundial (NCSA) –PIMS 2778. Sto. Dgo., Marzo 2008.
47. SEMARENA/PNUD/GEF (2009). Segunda Comunicación Nacional de la República Dominicana a la CMNUCC. Proyecto Cambio Climático 2009. Sto. Dgo., RD, 2009
48. SEMARENA/CNCCMDL/PNUD. Conclusiones del diálogo nacional interministerial sobre cambio climático. del Proyecto de “Desarrollo de la Capacidad para Encargados de la Formulación de Políticas” del Grupo de Medio Ambiente y Energía del PNUD. Sto. Dgo. RD, septiembre 2009.
49. SEEPYD (2010). Notas para la discusión para la Estrategia Nacional de Desarrollo. Documento temático: transporte, 2010.
50. SEEPYD (2010). Notas para la discusión para la Estrategia Nacional de Desarrollo. Documento temático: energía, 2010.
51. UNCTAD. Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación - República Dominicana. New York y Ginebra, 2012.
52. USAID/AEAI/CNE (2004). Estrategia de Eficiencia Energética para la República Dominicana. Noviembre 2004.
53. USEPA (2009). Recomendaciones para combustibles y vehículos limpios para Centroamérica y la República Dominicana. Washington, DC., noviembre del 2009.
54. UNDP/CMNUCC. Manual para realizar una Evaluación de necesidades en materia de Tecnología para el cambio climático, 2010.

GLOSARIO DE TERMINOS

Adopción: Proceso a través del cual se selecciona una tecnología para su empleo por una persona individual, una organización o una sociedad (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012⁷⁶).

Ambiente propicio: La serie de recursos y condiciones dentro de las cuales funcionan tanto la tecnología como los beneficiarios meta. Los recursos y condiciones que han sido generados por estructuras e instituciones que están fuera del control inmediato de los beneficiarios deberían respaldar y mejorar la calidad y eficacia de la transferencia, al igual que difusión de tecnologías (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Barrera: Es la razón por la cual un objetivo es afectado adversamente, lo cual incluye cualquier contramedida fallida o inexistente que pudo o debió haber evitado efecto(s) no deseado(s) (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Bienes: Esta palabra se utiliza en un sentido amplio para describir cualquier artículo que pueda ser comercializado. A menudo se hace referencia a ellos como bienes y servicios (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Biomasa: Materia orgánica no fosilizada, viva o muerta, tanto en la superficie de la tierra como bajo ésta (por ejemplo, árboles, cultivos, restos de árboles, raíces entre otros). (Fuente: Segunda Comunicación Nacional RD, SEMARENA/PNUD, 2009).

Cambio climático: La CMNUCC en su Artículo 1, define “cambio climático” como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. La CMNUCC distingue entre ‘cambio climático’ atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y ‘variabilidad climática’ atribuida a causas naturales.

Comisión Nacional de Energía (CNE): Organismo descentralizado encargado de elaborar y coordinar los proyectos de normativa legal y reglamentaria; proponer y adoptar políticas y normas; elaborar planes indicativos de desarrollo y buen funcionamiento del sector energía y promover las decisiones de inversión en concordancia con dichos planes, entre tanto asesora al Poder Ejecutivo en relación con dicho sector (Fuente: CNE - Reglamento de Medición Neta, Mayo 2011).

Contaminación: La introducción al medio ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, que degraden o disminuyan la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general (Fuente: RD Ley 64-00).

Costos de operación y mantenimiento (O&M): Se refieren a los costos fijos y variables que son permanentes para la operación y el mantenimiento de los activos nuevos, entre ellos los sueldos y las materias primas (Fuente: PNUD 2011 FI&FF RD).

Difusión: Proceso por medio del cual se difunde una nueva tecnología, utilizando varios canales a lo largo del tiempo, en una sociedad donde la tecnología es adoptada gradualmente por más y más miembros de ella (personas, instituciones, empresas, etc.) (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Flujos de financiamiento: Son los gastos de medidas programáticas en curso y abarcan gastos distintos de aquellos para expansión o instalación de activos físicos nuevos (Fuente: PNUD 2011 FI&FF RD).

Flujos de inversión: Son los costos de capital de un activo físico nuevo con una vida útil de más de un año, con repercusiones en el cambio climático durante su vida operativa (Fuente: PNUD 2011 FI&FF RD).

Fuentes Renovables de Energía, Energía Renovable: Las energías renovables son aquellas que se producen de forma continua y son inagotables a escala humana: solar, eólica, hidráulica, biomasa y geotérmica. Las energías renovables son fuentes de abastecimiento energético respetuosas con el medio ambiente (Fuente: CNE - Reglamento de Medición Neta, Mayo 2011).

Gas Natural Vehicular (GNV): es el gas natural proveniente de la terminal de cabecera, ubicada en la planta de AES en Boca Chica, que luego de ser comprimido en las estaciones de servicio es almacenado en cilindros de vehículos especialmente diseñados para tal fin (Fuente: MIC 2012, El ABC del Gas Natural Vehicular).

Gases de efecto invernadero (GEI): Los gases de efecto invernadero son aquellos constituyentes gaseosos de la atmósfera, naturales y antropogénicos, que absorben y emiten radiación a longitudes de onda específicas dentro del espectro de radiación infrarroja emitida por la superficie de la tierra, la atmósfera y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero, vapor de agua H₂O, Dióxido de carbono (CO₂), Óxido nitroso (N₂O), Metano (CH₄) y Ozono (O₃). Son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. Así como el CO₂, N₂O Y CH₄, el Protocolo de Kyoto también interviene con los gases SF₆ y hidrofluoro carbonos (HFC) y perfluorcarbonos (PFC) (Fuente: CIE IPCC 2007).

Hardware: Los aspectos tangibles de una tecnología como ser equipo y productos (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Innovación: Implica tanto el proceso de investigación y desarrollo como la comercialización de la tecnología, lo cual incluye su aceptación y adopción social (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Mapeo de Mercados: Es un marco analítico para comprender los sistemas de mercado y una aproximación al desarrollo del mercado, que es al mismo tiempo sistemática y participativa (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Medición Neta: Proceso de medir de forma simultánea, la energía consumida por el Cliente de las redes del Distribuidor y acreditar la energía exportada por él a las redes del Distribuidor, generada con Fuentes Renovables de Energía (Fuente: CNE - Reglamento de Medición Neta, Mayo 2011).

⁷⁶Boldt, J., I. Nygaard, U. E. Hansen, S. Trærup (2012). Orientando el proceso para superar las barreras a la transferencia y difusión de tecnologías relacionadas con el cambio climático. Centro Risø de Energía, Clima y Desarrollo Sostenible del PNUMA (URC), 2012.

Medida: Cualquier factor (financiero o no financiero) que permite o motiva un curso particular de acción o cambio de comportamiento, o bien una razón para preferir una de varias opciones. A menudo la palabra “incentivo” se utiliza como sinónimo, a veces con una interpretación ligeramente diferente (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Medio ambiente: El sistema de elementos bióticos, abióticos, socioeconómicos, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en que viven, y que determinan su relación y sobrevivencia (Fuente: RD Ley 64-00).

Necesidades en materia de tecnología y evaluación de necesidades: Un conjunto de actividades orientadas al país que identifican y determinan las prioridades en materia de tecnología para mitigación y adaptación de Partes que no pertenecen a los países desarrollados y otras Partes de países desarrollados que no se incluyen en el Anexo II, particularmente Partes de países en vías de desarrollo. Involucran a diferentes partes interesadas en un proceso consultivo, e identifican las barreras para la transferencia de tecnología y medidas para hacer frente a aquellas barreras mediante análisis por sector. Estas actividades pueden abordar tecnologías materiales e inmateriales, como tecnologías de mitigación y adaptación, identificación de opciones reglamentarias, y desarrollo de incentivos fiscales y financieros, y fomento de la capacidad (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Nicho de Mercado: Una porción del mercado, que puede utilizarse como mercado meta, en la cual las nuevas tecnologías pueden beneficiarse de las oportunidades de aprendizaje (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Orgware: El marco institucional u organización involucrada en el proceso de adopción de una nueva tecnología (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Parte interesada: Persona, grupo, organización o sistema que afecta o puede verse afectada(s) por las acciones de una organización (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Sistema Interconectado o Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI): Conjunto de instalaciones de unidades eléctricas generadoras, líneas de transmisión, subestaciones eléctricas y de líneas de distribución, interconectadas entre sí, que permite generar, transportar y distribuir electricidad, bajo la programación de operaciones del organismo coordinador (Fuente: Ley 57-07 sobre incentivos ER).

Software: Los procesos relacionados con la producción y uso del hardware; es decir el conocimiento (p.ej. manuales y calificación), experiencias y prácticas (p.ej. agrícola, de gestión, prácticas de preparación de alimentos y de comportamiento) (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Superintendencia de Electricidad (SIE): Organismo estatal descentralizado, encargado de elaborar, hacer cumplir y analizar sistemáticamente la estructura y niveles de precio de la electricidad y fijar mediante resolución, las tarifas y peajes sujetos a regulación, de acuerdo a las pautas y normas establecidas en la Ley 125-01 y sus reglamentos de aplicación. Supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias, así como las normas técnicas en relación con la generación, transmisión y la comercialización de electricidad. En particular, verificar el cumplimiento de la calidad y continuidad del suministro, la preservación del medioambiente, la seguridad de las instalaciones y la eficiencia de la prestación de los servicios a los usuarios, entre otros. Supervisar el comportamiento del mercado de electricidad a fin de evitar prácticas monopólicas, aplicar multas y analizar y tramitar las solicitudes de concesión definitivas de obras eléctricas (Fuente: CNE - Reglamento de Medición Neta, Mayo 2011).

Tecnología: Un segmento de equipo, una técnica, un conocimiento práctico o la calificación para desarrollar una actividad específica. Es común distinguir entre tres elementos diferentes de una tecnología: Los aspectos tangibles, como ser equipo y productos (hardware), conocimiento, experiencias y prácticas (software) relacionados con la producción y uso del hardware, y el marco institucional –u organización– involucrado en la transferencia y difusión de un nuevo segmento de equipo/producto (orgware) (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Tecnología apropiada: Término utilizado por los partidarios del desarrollo de un conjunto de técnicas situadas entre las tecnologías primitivas, tradicionales y las tecnologías modernas. Generalmente se liga la difusión de este concepto al economista inglés E.F. Schumacher y a su institución, el “Intermediate Technology Group”. Tecnologías concebidas para satisfacer las necesidades esenciales de los sectores populares de una región o país. Al situarse en la perspectiva de satisfacción de las necesidades esenciales de los sectores populares, los aspectos y métodos comerciales de la creación tecnológica deben ser reemplazados por otros métodos y conceptos que facilitan el acceso que cada grupo social tiene a los bienes y servicios. Esto último se traduce en que: a) Son tecnologías no suntuarias. b) Su creación y desarrollo no está en función del concepto de la demanda, ya que las capacidades básicas no pueden evaluarse por su capacidad de remunerar. c) La ganancia no es el motivo principal de su creación y desarrollo. La tecnología apropiada como parte de un proceso integral de desarrollo. (Fuente: Baquedano, Manuel Tecnologías apropiadas en América Latina, Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES/CEUTA) <http://www.tecnologiasapropiadas.com>).

Transferencia de tecnología: Denota el intercambio internacional o transfronterizo de artefactos de hardware tecnológico, conocimiento y elementos organizativos. Además, transferencia de tecnología implica la introducción de un concepto –o práctica tecnológica– nuevo o relativamente desconocido en el país receptor o la mejora de las tecnologías conocidas (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

Vía de transmisión: Un canal o mecanismos para la transferencia y difusión de la tecnología (Fuente: Boldt, J. et al. PNUMA – URC, 2012).

ANEXOS PARTE I:
RESUMEN DE LA ENT DE LA REPUBLICA
DOMINICANA

ANEXO I: Marco regulatorio y medidas más relevantes relacionadas con la implementación de la CMNUCC y la gestión de riesgos y vulnerabilidad en la RD

| Fecha | Medida |
|--------------|--|
| 1912 | Mediante la Ley 5110 se crea el Cuerpo de bomberos. |
| 1951 | Ley 3003 Gaceta Oficial No. 7314 del 4 de agosto de 1951), sobre Policía de Puertos y Costas. En su artículo 38 prohíbe también a los buques en puertos nacionales producir humaredas innecesarias y en el párrafo a) prohíbe igualmente, tanto a los buques como a las industrias y factorías, derramar petróleo y sus derivados, en los puertos y muelles nacionales (contaminación atmosférica). |
| 1956 | Ley 4471 que contiene el Código Sanitario en el párrafo g del Art. 102 facilita el cumplimiento de las obligaciones que se especifican en el Art. 100, dice: recomendar al Consejo de Administración del Distrito Nacional y a los Ayuntamientos de las zonas para ubicar las industrias peligrosas o molestas y las medidas para eliminar o evitar los ruidos, olores desagradables, humos y gases tóxicos, y controlar las conexiones cruzadas de las redes de agua potable (contaminación atmosférica). |
| 1965 | Se crea el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), mediante Ley 6, con carácter autónomo, patrimonio propio e independiente y duración ilimitada. |
| 1966 | Mediante Ley 257, se crea la Oficina de Defensa Civil (ODC), como mecanismo gubernamental responsable de la gestión del riesgo de desastres. |
| 1968 | Establece la Comisión de la Defensa Civil, mediante Decreto presidencial 2045 que supervisa la ODC. |
| 1971 | Ley No. 146 de 1971 (Gaceta Oficial No. 9281 del 16 de junio de 1971) Ley Minera de la República Dominicana. En el Título VIII de la Protección del Medio Ambiente y del Uso de Aguas, el artículo 133, establece que los residuos de la explotación y beneficios de sustancias minerales se depositarán en terrenos propio del concesionario, y las descargas fluidas de las plantas que se arrojen a la atmósfera o a una vía fluvial, irán desprovistas de toda sustancia que pueda contaminar el aire o las aguas en forma y cantidades perjudiciales para la vida animal o vegetal. |
| 1981 | Establece el Plan Nacional de Emergencia para la Comisión Nacional mediante el Decreto 2784. |
| 1984 | Crea la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) mediante el Decreto 1838 dependencia del Secretario Técnico de la Presidencia. |
| 1991 | Crea e integra el Comité Nacional Dominicano para el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales de las Naciones Unidas mediante Decreto 282. |
| 1995 | Concede el beneficio de la incorporación al Centro para la Prevención y Mitigación de Desastres (CEPREMID) mediante Decreto 103. |
| 1996 | Incorpora la Asociación Dominicana de Mitigación de Desastres (ADMMD) mediante el Decreto 27. |
| 1997 | Ley General de Educación mediante la Ley 66, por primera vez introduce lineamientos relacionados con la gestión del riesgo a desastres y el manejo del ambiente. |
| 1977 | Ley No. 602 de 1977 (Gaceta Oficial No.9434 del 28 de mayo 1977), sobre Normalización y Sistemas de Calidad. Crea la Comisión Nacional de Normas y Sistemas de Calidad (DIGENOR).El Art. señala las atribuciones de la Comisión, entre las cuales está, en el acápite s), coordinar, a través de la Dirección General de la Defensa Civil, todo lo relativo a la calidad del aire y contaminación ambiental. |
| 1998 | Ratificación de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) por la Republica Dominicana. |
| 1998 | Se reconoce la Cruz Roja Dominicana mediante la Ley 41, como Institución de Derecho Privado y Auxiliar de los Poderes Públicos, aprueba sus Estatutos y el Reglamento General Orgánico. |
| 1998 | El Decreto No. 216 de 1998 que crea el INPRA, señala en los acápites: q) elaborar las normas técnicas y exigir la instalación de sistemas y equipos adecuados para prevenir, disminuir o controlar las emisiones que deterioran la atmósfera; y en el acápite t) formular las políticas nacionales sobre cambios climáticos y protección de la capa de ozono. |
| 1998 | Reglamento No. 207 de 1998 (Gaceta Oficial No. 3 de junio de 1998) Reglamento de Aplicación de la Ley Minera No. 246 de fecha 4 de junio de 1971. En el Art. 36, los concesionarios de explotación deben prever el control de emisiones de partículas, gases y fluidos. |
| 2000 | Ley No. 64-00 Crea la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su Capítulo IV, Sección I y Artículo 17, como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales (hoy es Ministerio de MA y RN). A partir de la Ley-64-00 se dispone de un amplio número de reglamentos sobre contaminación de calidad de aire y control de emisiones, calidad agua. http://www.procuraduria.gov.do/PGR.NET/Dependencias/Ambiente/Nosotros/BaseLegal.aspx |
| 2001 | Crea mediante Decreto 360, el Centro de Operaciones de Emergencias de la República Dominicana-COE-. |
| 2001 | Crea la Comisión Nacional de Emergencias mediante el Decreto 361 y nombra a los representantes permanentes de las instituciones para la Comisión. |
| 2001 | Ley General de Salud. (Ley No. 42-01) del 8 de Marzo 2001. CAPITULO V. De La Salud Ambiental, SECCIÓN I. Disposiciones Comunes. De la Contaminación Atmosférica. Art. 49.- La eliminación de gases, vapores, humo , polvo o cualquier contaminante producido por actividades domésticas, industriales, agrícolas, mineras, de servicios y comerciales, se hará en forma sanitaria, cumpliéndose con las disposiciones legales y reglamentarias del caso o las medidas técnicas que ordene la SESPAS, con el fin de prevenir o disminuir el daño en la salud de la población. |
| 2002 | Creación mediante la Resolución No.02/2002 del Comité Nacional de Clima como estructura interinstitucional. |
| 2002 | Ratificación del Protocolo de Kyoto de la CMNUCC por la Republica Dominicana. |
| 2002 | Ley 147 sobre Gestión de Riesgos que crea el Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres, otras disposiciones y define las instancias de coordinación. |
| 2003 | Aprueba el Reglamento para la aplicación de la Ley No. 147-02 para el Presupuesto de Emergencia mediante el Decreto 932. |
| 2003 | Declara el 22 de septiembre como día para promover la prevención y la respuesta de emergencia ante desastres mediante el Decreto 1080. |
| 2003 | La Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) pasa a ser dependencia de Aeronáutica Civil como organismo de servicios técnicos científicos en el campo del tiempo, el clima y el ambiente, mediante el Decreto 764. |
| 2003 | Normas Ambientales sobre la Calidad del Aire: Norma Ambiental para el Control de las Emisiones de Contaminantes Atmosféricos provenientes de Vehículos” y “Norma Ambiental para el Control de las Emisiones de Contaminantes Atmosféricos provenientes de Fuentes Fijas. |
| 2003 | Presentación de la Primera Comunicación Nacional de la Republica Dominicana ante la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención donde se presentan los inventarios GEI para los años 1990 -1994. |
| 2004 | Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04, donde se definen y delimitan las áreas protegidas en la Republica Dominicana. |
| 2004 | Decreto Presidencial No: 786-04 que crea La Oficina Nacional De Cambio Climático y Mecanismo De Desarrollo Limpio. |

Fuente: Elaborado por equipo nacional de la ENT RD.

ANEXO I: Marco regulatorio y medidas más relevantes relacionadas con la implementación de la CMNUCC y la gestión de riesgos y vulnerabilidad en la RD

| Fecha | Medida |
|--|---|
| 2006 | Ordena el funcionamiento y reglamenta los Cuerpos de Bomberos, establece su estructura, competencia, organización, administración y funcionamiento mediante el Decreto 316. |
| 2006 | Ley No. 424- 2006 del 20 de noviembre 2006, para la Implementación del DR-CAFTA |
| 2006 | Registro del Proyecto de Parque Eólico "El Guanillo" de 64.6 MW como proyecto MDL bajo el Protocolo de Kyoto. |
| 2007 | Promulgación por el Poder Ejecutivo de la Ley No. 57-07 de Incentivo a las Energías Renovables y Regímenes Especiales. |
| 2008 | Crea el Consejo Nacional para Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) quien formula las políticas de prevención/mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y adaptación al Cambio climático mediante el Decreto 601. |
| 2008 | Crea la Escuela Nacional de Gestión de Riesgos como órgano de la CNE para capacitar y dar respuestas en Gestión de Riesgos, con un sistema de capacitación nacional mediante la Circular 51 CNE. |
| 2009 | Declara de interés nacional mediante el Decreto 582 la remoción de sedimentos en las cuencas fluviales para corregir problemas de sedimentación en los cauces y embalses de las presas y reducir el riesgo de inundaciones que pongan en peligro vidas y propiedades durante disturbios tropicales, vaguadas, tormentas o huracanes que generen intensas precipitaciones en el país que provoquen crecidas de ríos, o llenen los embalses y obliguen a vertidos extraordinarios que inunden grandes regiones. |
| 2009 | Decreto presidencial 571-09 aumenta las áreas protegidas de la República Dominicana en 32, que se sumaron a las 86 áreas ya existentes, el SINAP posee un total de 119 áreas protegidas, declaradas por ley, clasificadas en 12 categorías de manejo, que cubren una extensión de más de 25,472 kilómetros cuadrados localizados tanto en la parte terrestre como en la marina, lo que equivale a un 52. 8% del territorio nacional. |
| 2009 | Se presenta la Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC, 2009, Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales, SEMARENA/PNUD. |
| 2010 | Constitución de la República, Artículo 194 define como prioridad del Estado la formulación y ejecución, mediante ley, de un plan de ordenamiento territorial que asegure el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales de la Nación, acorde con la necesidad de adaptación al cambio climático. |
| 2010 | Constitución de la República, Artículo 252 establece que las Fuerzas Armadas podrán intervenir cuando lo disponga el Presidente de la República en programas destinados a promover el desarrollo social y económico del país, mitigar situaciones de desastres y calamidad pública. Artículo 260. Establece entre los objetivos de alta prioridad nacional: organizar y sostener sistemas eficaces que prevengan o mitiguen daños ocasionados por desastres naturales y tecnológicos. |
| 2011 | Presenta el Plan Estratégico para el Cambio Climático (PECC) 2011-2030 en la República Dominicana, en el Palacio Nacional se le entrega al Presidente por el CNCCMDL y el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales. |
| 2011 | Entrada en operación Parque eólico Los Cocos- Quilvío Cabrera, en la Provincia Pedernales (19 aerogeneradores) con 33Megavatios inicialmente, por la empresa generadora EGE- Haina y el Consorcio Energético Punta Cana-Macao. |
| 2012 | Ley 01-12 Que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo, END Eje 4: Un manejo sostenible del medioambiente y una adecuada adaptación al cambio climático. El tema de sostenibilidad ambiental está transversal en toda la estrategia. |
| Fuente: Elaborado y actualizado por equipo nacional de la ENT RD a partir de la revisión de los documentos siguientes: | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Cuevas, Euren (2007) <i>Marco Regulatorio e Institucional del Medioambiente y los Recursos Naturales</i>. Proyecto Autoevaluación de las Capacidades Nacionales para la Gestión Ambiental Mundial, NCSA RD, SEMARENA/PNUD/FMAM, Santo Domingo, RD, 2007. 74 pp. ● Rathe, Laura (2008) <i>El Plan de Acción Nacional de Adaptación PANA RD</i>. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA), dentro del Proyecto de la Segunda Comunicación Nacional para CMNUCC. Santo Domingo, República Dominicana. 114 pp. ● Herrera, Alejandro (2010) <i>Revisión del estado de la situación de riesgo climático, vulnerabilidad y gobernanza en República Dominicana</i>, Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD), Santo Domingo, RD, 2010. ● Valenzuela A, Yocasta S. (2011) <i>Diálogo Nacional Sobre Políticas E Instrumentos Jurídicos Para Adaptar El Manejo De La Biodiversidad Al Cambio Climático</i>. Senado de la República, Ministerio De Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección de Seguimiento a Convenios Internacionales, Santo Domingo, RD. | |

ANEXO II. Objetivo general, específicos y líneas de acción considerados en la END 2030 para el sector energético de la República Dominicana.

Objetivo General 3.2 - Energía confiable, eficiente y ambientalmente sostenible

1.2.1. Asegurar un suministro confiable de electricidad, a precios competitivos y en condiciones de sostenibilidad financiera y ambiental.

3.2.1.1 Impulsar la diversificación del parque de generación eléctrica, con énfasis en la explotación de fuentes renovables y de menor impacto ambiental, como solar y eólica.

3.2.1.2 Fortalecer la seguridad jurídica, la institucionalidad y el marco regulatorio del sector eléctrico para asegurar el establecimiento de tarifas competitivas y fomentar la inversión y el desarrollo del sector.

3.2.1.3 Planificar e impulsar el desarrollo de la infraestructura de generación, transmisión y distribución de electricidad, que opere con los estándares de calidad y confiabilidad del servicio establecido por las normas.

3.2.1.4 Impulsar en la generación eléctrica, la aplicación rigurosa de la regulación medioambiental, orientada a la adopción de prácticas de gestión sostenibles y mitigación del cambio climático.

3.2.1.5 Desarrollar una cultura ciudadana para promover el ahorro energético, y uso eficiente del sistema eléctrico.

3.2.1.6 Promover una cultura ciudadana y empresarial de eficiencia energética, mediante la inducción a prácticas de uso racional de la electricidad y la promoción de la utilización de equipos y procesos que permitan un menor uso o un mejor aprovechamiento de la energía.

1.2.2. Garantizar un suministro de combustibles confiable, diversificado, a precios competitivos y en condiciones de sostenibilidad ambiental.

3.2.2.1 Desarrollar una estrategia integrada de exploración petrolera de corto, mediano y largo plazos, coherente y sostenida, que permita determinar la factibilidad de la explotación, incluyendo la plataforma marina y asegurando la sostenibilidad ambiental.

3.2.2.2 Revisar el marco regulatorio y consolidar la institucionalidad del subsector combustibles, con el fin de asegurar el funcionamiento competitivo, eficiente, transparente y ambientalmente sostenible de la cadena de suministros, garantizando la libre importación acorde con las regulaciones establecidas.

3.2.2.3 Revisar y transparentar el mecanismo de cálculo del precio de los combustibles.

3.2.2.4 Promover la producción local y el uso sostenible de biocombustibles, en particular en el sector transporte, a fin de reducir la dependencia de las importaciones y las emisiones de gases de efecto invernadero y proteger el medio ambiente.

3.2.2.5 Planificar y propiciar el desarrollo de una infraestructura de refinación, almacenamiento, transporte y distribución de combustibles moderna y eficiente, ambientalmente sostenible, geográficamente equilibrada y competitiva, que opere con los más altos estándares de seguridad y calidad.

3.2.2.6 Fomentar el uso racional y el consumo responsable de los combustibles a nivel nacional.

Fuente: Tomado de la Estrategia Nacional de Desarrollo, Ley 1-12.

ANEXO III: Incentivos impositivos para apoyar la energía renovable en la República Dominicana

| Tipo de incentivos | Descripción |
|---|--|
| Impuesto a la importación | 100% de exención impositiva sobre la importación de equipos y máquinas necesarias para la producción de energía renovable, así como equipo para la transformación, transmisión e interconexión eléctrica en la red. |
| Impuesto sobre la Transferencia de Bienes y Servicios Industrializados (ITBIS) | 100% de exención sobre el ITBIS para proyectos basados en energía renovable, un impuesto al valor agregado aplicable a la transferencia e importación de la mayoría de los bienes y servicios (la tarifa usual es del 16%). |
| Impuesto a las Ganancias | Los generadores están exentos de impuestos derivados de las ganancias provenientes de la generación y venta de electricidad de recursos renovables. Los instaladores están exentos de impuestos sobre las ganancias derivadas de la instalación de equipos con un mínimo de 35% del valor a ser producido en la República Dominicana. Esta exención es válida por 10 años, hasta 2020. |
| Tasa de interés baja sobre el financiamiento externo | El pago de la tasa de interés por el financiamiento externo para proyectos de energía renovable se limita a 5%. |
| Créditos impositivos para generadores independientes | Una exención en las ganancias del propietario de equipos de tecnología de energía renovable de hasta el 75% de los costos del equipo |
| Préstamos de bajo interés para proyectos comunitarios | Los subsidios y los préstamos con muchas concesiones para financiar hasta el 75% del costo del equipo para las instalaciones a pequeña escala (< 500kW) desarrollados por comunidades u organizaciones sociales. |
| Tarifa de alimentación (Feed-In Tariff) | Obliga a pagarse un precio por la energía producida a partir de los recursos de energía renovable. La tarifa de alimentación dominicana agrega un pago de prima al precio de electricidad mayorista por un período de 10 años, hasta 2018. |
| Medición neta (no incluida en la 57-07, agosto 2011) | Los pequeños productores autónomos residenciales de energía eólica y solar con una capacidad de no más de 25 kW y los productores independientes comerciales con una capacidad de no más de 1 MW, pueden deducir sus salidas de flujo de energía a partir de las entradas de flujo de energía medidas |
| Fuente: Extraído del documento Estrategia para un sistema de energía sustentable: Aprovechamiento de los recursos eólicos y solares de la República Dominicana. CNE/AEA, 2011. | |

ANEXO IV: Matriz de instituciones relacionadas con cambio climático y gestión de riesgos en la RD

| Instituciones Sector Público |
|--|
| Banco Central de la RD (BANCENTRAL): Información socioeconómica relevante para el país. Cuentas satélite de Turismo y Agua entre otras. http://www.bancentral.gov.do |
| Centro de Investigación de Biología Marina (CIBIMA): Esta institución realiza investigaciones en torno a los recursos costeros marinos además de ser fuente de información para los estudios de impacto y vulnerabilidad que se han realizado, trata los temas del cambio climático y la Biodiversidad marina. Institución perteneciente a la UASD. |
| Centro de Operaciones de Emergencia (COE): Organismo creado mediante decreto No. 360 de 14 de Marzo del 2001 y luego ratificado por la Ley 147-02 Dependiente de la Comisión de Emergencias. Es responsable de promover y mantener la coordinación y operación conjunta entre los diferentes niveles, jurisdicciones y funciones de las instituciones involucradas en el manejo y atención de emergencias y desastres en el país, dirigir y coordinar las acciones de preparación, respuesta y rehabilitación, garantizando la participación de todas las instituciones. |
| Centro Nacional de Control de Enfermedades Tropicales (CENCET): Participa en la investigación en torno al efecto del cambio climático sobre la salud particularmente relacionada a la incidencia en el país de Dengue y Malaria. |
| Comisión Nacional de Emergencias (CNE): Según Artículo 10 de la Ley 147-02, se ratifica mediante esta Ley la Comisión Nacional de Emergencias, como dependencia del Consejo Nacional de Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres, que preside el Presidente de la República. Esta Comisión estará coordinada y presidida por el Director Ejecutivo de la Defensa Civil. Estará conformada por funcionarios designados por las instituciones miembros del CNPMRD. Debe promover y poner en marcha el Sistema Integrado Nacional de Información para sistematizar el conocimiento de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos en el territorio nacional. |
| Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL): Creado mediante el Dec. No. 601-08, con múltiples funciones, entre ellas, formular, diseñar y ejecutar las políticas públicas necesarias para la prevención y mitigación de las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), la adaptación a los efectos adversos del Cambio Climático y promover el desarrollo de programas, proyectos y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos asumidos por la República Dominicana en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y los instrumentos derivados de ella, particularmente el Protocolo de Kyoto. |
| Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORASAAN): Proveer servicios de Acueducto y Alcantarillado Sanitario a Santiago, cumpliendo con las normas de calidad, para contribuir sustancialmente en la preservación y mejoramiento de la vida de sus habitantes. http://www.coraasan.gov.do/ |
| Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD): Tiene como objetivo institucional brindar el servicio de agua potable y el alcantarillado, en la provincia de Santo Domingo, con sus municipios y zonas semi-rurales, así como en el Distrito Nacional. Se vincula al Cambio Climático por sensibilidad y a la vulnerabilidad de los recursos hídricos por su objetivo de suplir agua a Santo Domingo. Lleva estadísticas sobre la producción y calidad del agua. http://www.caasd.gov.do/ |
| Defensa Civil (DC): La Defensa Civil dirige las acciones de coordinación, preparación y operación de todas las funciones de emergencias ante la ocurrencia de un evento natural o antrópico en una forma eficiente y eficaz, garantizando un control adecuado de las operaciones para resguardar la vida y la propiedad de los habitantes. http://www.defensacivil.gov.do/ |
| Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (DGodT): Responsable del ordenamiento y la formulación de políticas públicas de desarrollo sostenible en el territorio, como expresión espacial de la política económica, social, ambiental y cultural de la sociedad y coordinación intersectorial e interinstitucional, entre los diferentes niveles de públicos y los entes privados. Desarrollo el Programa de prevención de Desastres y Gestión de Riesgos 1708/OC DR. Se están preparando varios instrumentos metodológicos, manuales y mapas, útiles para la planificación territorial ante desastres. http://dgodt.gob.do |
| Dirección General de Ganadería (DGG): Esta dependencia del Ministerio de Agricultura se vincula al Cambio Climático a través de las informaciones que provee que son necesarias para los Inventarios de GEI. http://www.ganaderia.gob.do/ |
| Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuaria y Forestal (IDIAF): Es la institución estatal responsable de la ejecución de la política de investigación y validación agropecuaria y forestal de la RD. Está vinculado al tema de Cambio Climático por sus investigaciones en torno a los recursos naturales y biodiversidad mediante su investigación en temas tales como la desarrollo forestal sostenible, PSA, información geográfica y uso de la tierra, entre otros. http://www.idiaf.org.do/ |
| Instituto Dominicano de Recursos Hídricos (INDRHI): Tiene vínculos a varios temas de Cambio Climático y desertificación y sequía por su rol de administrador e investigación en torno a los recursos hídricos, su relación con áreas vulnerables, entre otros. El INDRHI es la sede del Observatorio del Agua y del Comité de Operación de Presas y Embalses (COPRE). Llevan las estadísticas de riego y proveen información relevante sobre los sistemas hídricos. Programas cultura del agua, electrificación rural y recuperación de emergencias. Proveen servicios de cartografía digital. http://www.indrhi.gob.do/ |
| Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA): Vela por el suministro del agua a la población dominicana que vive fuera de las dos más grandes ciudades por lo que tiene gran sensibilidad por los efectos del Cambio Climático y la desertificación y la sequía sobre los Recursos Hídricos. |
| Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales: Creado bajo la Ley 64-00, es el responsable del cumplimiento de los Amumas –en coordinación con el MIREX. El Viceministerio de Gestión Ambiental bajo la cual está la Dirección de Cambio Climático. El viceministerio de Educación e Información Ambiental es el punto focal para el Artículo 6 de la CMNUCC. http://www.ambiente.gob.do/ |
| Ministerio de Relaciones Exteriores (MIREX): Impulsa la Política Exterior en beneficio de los intereses del país y sus nacionales, orientada a la defensa y salvaguarda de su soberanía, a la promoción de la paz y la seguridad internacionales. Es la instancia oficial a cargo de las relaciones entre el gobierno dominicano y la CMNUCC y otros AMUMAS en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente. Así como el DR-CAFTA. Reforzar los mecanismos de carácter multilateral y bilateral en apoyo a la estrategia nacional de desarrollo. http://www.serex.gov.do/ |
| Ministerio de Industria y Comercio (MIC): Regula la importación y los precios de los combustibles en la República Dominicana vinculándose de esta manera al Sector Energía y a las emisiones de GEI del país. http://www.seic.gov.do/comercioexterno/default.aspx |
| Ministerio de Turismo (MITUR): Se relaciona al Cambio Climático mediante la incidencia que tienen las construcciones hoteleras sobre los recursos costeros marinos del país y debido a la vulnerabilidad de la industria turística a los efectos del Cambio Climático. Las estrategias de sostenibilidad ambiental del sector inciden en la mitigación y adaptación al cambio climático del mismo y reducen el impacto antrópico en los sistemas costero-marinos principalmente y otros. http://www.sectur.gob.do/ |
| Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de la revisión de leyes, decretos, normas, páginas webs y otros. |

| ANEXO IV: MATRIZ DE INSTITUCIONES RELACIONADAS CON CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGOS EN LA RD |
|---|
| Instituciones Sector Público |
| Ministerio de Turismo (MITUR): Se relaciona al Cambio Climático mediante la incidencia que tienen las construcciones hoteleras sobre los recursos costeros marinos del país y debido a la vulnerabilidad de la industria turística a los efectos del Cambio Climático. Las estrategias de sostenibilidad ambiental del sector inciden en la mitigación y adaptación al cambio climático del mismo y reducen el impacto antrópico en los sistemas costero-marinos principalmente y otros. http://www.sectur.gob.do/ |
| Ministerio de Agricultura: Es la principal institución relacionada a la agricultura del país y es determinante de políticas de adaptación a los efectos del cambio climático sobre la agricultura, la degradación de los suelos, tiene incidencia además en la adaptación de las cuencas hidrográficas del país y es fuente de data esencial para la elaboración de los inventarios de GEI. http://www.agricultura.gob.do/ |
| Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPYD): Tiene como parte de sus funciones conducir y coordinar el proceso de formulación, gestión, seguimiento y evaluación de las políticas macroeconómicas y de desarrollo sostenible. Órgano Rector del Sistema Nacional de Planificación e Inversión Pública y del Ordenamiento y la Ordenación del territorio. Formuló la Estrategia de Desarrollo que es la Ley 01-12 y el Plan Nacional Plurianual del Sector Público. http://www.economia.gob.do/eweb/ |
| Oficina Nacional de Estadística (ONE): Producir y difundir las estadísticas oficiales con calidad y transparencia para la toma de decisiones en materia de políticas públicas y desarrollo nacional, como organismo técnico especializado y coordinador del Sistema Estadístico Nacional, institución perteneciente al MEPYD. http://www.one.gob.do/ |
| Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA): Satisfacer plenamente las necesidades y demandas de la población urbana, peri urbana y rural del país ubicada en su área de jurisdicción operacional, con servicios de agua potable de calidad adecuada, atender el consumo racional de la población, así como del servicio de recolección, transporte y disposición final de las aguas servidas. http://inapa.gob.do/ |
| Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET): Proporciona pronósticos, avisos, información del tiempo y el clima con fines aeronáuticos, marinos y agropecuarios; realiza estudios e investigaciones meteorológicas y climatológicas; administra y preserva toda la información meteorológica y climatológica nacional con el objetivo de mitigar daños por fenómenos atmosféricos, es una dependencia de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil. http://www.onamet.gov.do/ |
| Procuraduría para la Defensa del Medio Ambiente y Recursos Naturales: Funciona como una parte especializada del Ministerio Público de la República Dominicana, y tiene como función principal la persecución de los delitos ambientales que se encuentran tipificados en la ley 64-00, así como también en las leyes sectoriales o especiales, decretos y demás disposiciones legales, relativas al medio ambiente y los recursos naturales. http://www.procuraduria.gov.do |
| Servicio Geológico Nacional (SGN): Cartografía Geotemática de la RD, con informaciones georeferenciadas de hojas geológicas a escala 1: 50,000 complementadas con datos de estructurales apoyados en imágenes de satélites, geofísica, dataciones. Está adscrito al MEPYD. http://www.sgn.gov.do/index.php |
| Instituciones Sociedad Civil, ONG, Asociaciones Empresariales |
| Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes de la República Dom. (ASONAHORES): Representar los principales agentes económicos del sector privado hotelero, restaurador y turístico nacional, para fomentar y fortalecer el desarrollo sostenible de la industria de la hospitalidad en la República Dominicana. Lleva estadísticas relevantes para el sector hotelero. http://www.asonahores.com/ |
| Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE): <i>Tiene como meta la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos naturales y culturales de la Bahía de Samaná y las áreas naturales que la rodean, con la participación activa de las comunidades.</i> http://www.samana.org.do/cebse-s.htm |
| Centro de Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF): Es una fundación que promueve el desarrollo sostenible del sector agropecuario y forestal, a través de la capacitación, información, innovación institucional y análisis de políticas y estrategias sectoriales, avalados por una imagen de excelencia institucional y alta credibilidad con el fin de estimular una agricultura competitiva que contribuya a reducir los niveles de pobreza y a proteger el medio ambiente. http://www.cedaf.org.do/ |
| Climacción: Es un espacio / plataforma de convergencia de la sociedad dominicana integrada por personas, organizaciones, empresas, instituciones académicas y otras, para generar un movimiento de ideas y de acciones dirigido principalmente a crear conciencia, educación e investigación sobre el fenómeno del cambio climático. http://www.climaccion.org/ |
| Consortio Ambiental Dominicano (CAD): Es una ASFL vinculada al medio ambiente de la RD que coordina las acciones de varias organizaciones involucradas en proyectos ambientales, y con acciones de desarrollo de proyectos relacionados a la Desertificación, Cambio Climático y la biodiversidad. Es una alianza de organizaciones del sector ambiental conformado por instituciones estatales y no gubernamentales. Unas doce instituciones del sector ambiental conforman actualmente el CAD. Gestiona el Foro de Áreas Protegidas. http://www.foroap.net.do/ |
| Cruz Roja Dominicana: Cuenta con planes de acción definidos y enmarcados en las estrategias del Movimiento Internacional y programas mundiales para la reducción de la vulnerabilidad ocasionada por las calamidades, epidemias y desastres. Miembro de la Federación Internacional de Cruz Roja y Media Luna Roja; la Sede Central se localiza en la Ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional y cuenta con 117 estaciones integradas por Comités Zonales y Provinciales. http://www.cruzroja.org.do/ |
| Fondo Pro Naturaleza (PRONATURA): Organización privada sin fines de lucro, incorporada por el Decreto del Poder Ejecutivo No.77-90 del 28 de febrero de 1990. Es una instancia aglutinadora de otras organizaciones, con interés en promover el desarrollo sostenible, a través de los recursos naturales renovables y el mejoramiento humano en zonas prioritarias. Ejecuta un programa de Cambio Climático llamado Programa menos CO2 y diversos programas de educación, capacitación, conservación y reforestación de cuencas, entre otros. http://www.pronatura.org.do/ |
| Fundación Plenitud: Es un centro de reflexión (thinktank) independiente y sin fines de lucro, con sede en la RD. El trabajo de Plenitud se orienta a generar, recopilar y diseminar evidencias, aplicando métodos de alta calidad técnica, que sustenten la toma de decisiones orientadas al desarrollo ambientalmente sustentable; y dar seguimiento, desde la sociedad civil, a las políticas públicas. Una de las Áreas de especialidad de Plenitud se enfoca en temas ambientales, particularmente relacionadas con políticas de cambio climático, principalmente en Adaptación y gestión del conocimiento. www.fundacionplenitud.org |
| Fundación Dominicana de Estudios Marinos INC. (FUNDEMAR): Es una organización dedicada a promover, asesorar, planificar el uso sostenible de los ecosistemas marinos y sus recursos a través de la investigación, educación y políticas de conservación. http://www.fundemar.org.do/ |
| Instituto Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI): Institución creada en 1984, es una organización sin fines de lucro, que contribuye al alivio de la pobreza en comunidades rurales y urbanas. Trabaja en temas de participación, descentralización, liderazgo habilidades de vida para el diálogo, organización comunitaria y creación de consenso. http://www.iddi.org/es/ |
| Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de la revisión de leyes, decretos, normas, páginas webs y otros. |

| ANEXO IV: MATRIZ DE INSTITUCIONES RELACIONADAS CON CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGOS EN LA RD |
|---|
| Instituciones Sociedad Civil, ONG, Asociaciones Empresariales |
| Instituto Tecnológico de Santo Domingo INTEC (Decanato de Ciencias Básicas y Ambientales): Tiene un rol en torno a la investigación en temas ambientales en la RD además de su rol como institución académica participante en la educación sobre el Cambio Climático. El CEGA-INTEC es un centro de Gestión Ambiental y el laboratorio de Percepción Remota (Geomática) tienen informaciones territoriales relevantes para el CC. http://www.intec.edu.do/ |
| Instituto de Abogados para la Protección del Medio Ambiente (INSAPROMA): Como ente de la Sociedad Civil se encarga de la vigilancia en la aplicación de la legislación ambiental en sentido general, sometimiento ante los tribunales de los infractores y de contribuir con la concienciación ambiental incluyendo otros temas como la capacitación en el área judicial sobre medio ambiente. http://www.insaproma.com/insaproma/default.asp |
| Grupo Jaragua: ONG de la RD creada en 1987 con el propósito de apoyar desde la sociedad civil la implementación y el manejo con amplia participación comunitaria del Parque Nacional Jaragua, el cual junto a otros de la región, pasó a formar parte de la Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo, aprobada por la UNESCO. Su principal actividad es la protección de la biodiversidad y sus espacios protegidos, entre otros. http://www.grupojaragua.org.do |
| Grupo Ecologista Tinglar: Trabaja el tema de la Biodiversidad y la Educación Ambiental Fundamentalmente, enfocados a los temas de Ecoturismo, aviturismo, turismo científico entre otros. http://grupotinglar.blogspot.com/ |
| Red Nacional de Apoyo Empresarial para la Protección Ambiental (RENAEPA): Promover la integración del sector empresarial en el desarrollo de una cultura de conservación y gestión sustentable de los recursos naturales y el medio ambiente de la RD. Está desarrollando el Programa de Gestión y Conservación Ambiental a través un acuerdo de cooperación entre la USAID y el IDDI para fortalecer a la RENAEPA a mejorar su gestión como organización y a lograr las mejores prácticas medioambientales. Llevan un programa de Producción Limpia y MDL. http://www.renaepa.org.do |
| Sociedad Ecológica de Bani: Trabaja los temas de los ecosistemas frágiles, monumentos naturales específicamente el Monumento Natural Dunas de las Calderas. |
| Sociedad Ecológica de Barahona (SOEBA): Trabaja todos los temas ambientales a nivel regional, con énfasis en la biodiversidad y las áreas protegidas, por estar ubicados en una zona que contiene una de la mayor diversidad biológica de la isla. http://www.soeba.org/ |
| The Nature Conservancy (TNC): La misión de The Nature Conservancy es preservar las plantas, animales y comunidades naturales que representan la diversidad de la vida en la Tierra mediante la protección de las tierras y aguas que necesitan para sobrevivir. Se enfocan en la protección de tierras y aguas ecológicamente importantes para la naturaleza y la gente. http://www.nature.org/ |
| Reef Check: Los objetivos son: educar al público sobre el valor de los ecosistemas de arrecifes y la crisis actual que afecta la vida marina, para crear una red global de equipos de voluntarios entrenados en los métodos científicos de Reef Check que regularmente monitorear e informar sobre la salud del arrecife, para facilitar la colaboración que produce soluciones ecológicamente sanos y económicamente viables, y para estimular la acción de la comunidad local para proteger los arrecifes de aguas cristalinas y rehabilitar los arrecifes dañados en todo el mundo. http://www.reefcheck.org/ |
| Vida Azul: Una institución que vela por la protección del medio ambiente y los recursos costeros-marinos mediante actividades que impacten la conciencia humana, que impulsen la educación ambiental a futuras generaciones y que cambien el modelo económico de las comunidades costeras de la República Dominicana. Somos los coordinadores de Ocean Conservancy en la República Dominicana y organizan lo que se conoce como el Día Internacional de Limpieza de Costas o ICC (International Coastal Clean-up). http://vidaazul.org/ |
| 350 Dominicana: es el grupo juvenil encargado de traer la campaña de 350.org a la República Dominicana. 350.org es una campaña internacional que busca movilizar y crear un movimiento climático global unido bajo un mismo llamado común para la acción. Forma parte de la plataforma de Climacción. http://www.facebook.com/350dominicana |
| Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de la revisión de leyes, decretos, normas, páginas webs y otros. |

ANEXO V: Lista de personas e instituciones que conformaron el comité de alto nivel de la ENT República Dominicana

| No. | Posición | Agencia |
|-----|--|---|
| 1. | Coordinación Ernesto Reyna Alcántara (hasta agosto 2012) Bautista Gómez Rojas Ministro | Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales http://www.ambiente.gob.do/ |
| 2. | Zoila González, Viceministra de Gestión Ambiental | Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales http://www.ambiente.gob.do/ |
| 3. | Omar Ramírez, Vicepresidente Ejecutivo | Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) http://www.cambioclimatico.gob.do/ |
| 4. | Francisco Javier García Ministro | Ministerio de Turismo (MITUR) http://www.sectur.gob.do/ |
| 5. | Temístocles Montás Ministro | Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPYD) http://www.economia.gob.do/eweb/ |
| 6. | Enrique Ramírez Presidente | Comisión Nacional de Energía (CNE) http://www.cne.gov.do/app/do/frontpage.aspx |
| 7. | Celso Marranzini, Vicepresidente Ejecutivo | Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE) http://www.cdeee.gov.do/ |
| 8. | Milciades Pérez, Presidente del Consejo Directivo | FONDET http://www.ottt.gov.do/ |
| 9. | Frank Rodríguez, Director | Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) http://www.indrhi.gob.do/ |
| 10. | Mariano Germán, Director Ejecutivo | Instituto Nacional de Agua Potable y alcantarillado (INAPA) http://www.inapa.gob.do/ |
| 11. | Héctor Valdez Albizu, Gobernador | Banco Central http://www.bancentral.gov.do/ |
| 12. | Ligia Amada Melo de Cardona, Ministra | Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología http://www.SEESCYT.gov.do/default.aspx |
| 13. | Julio Llibre, Director | Asociación Nacional de Hoteles y Restaurantes (ASONAHORES) http://www.asonahores.com |
| 14. | Roberto Herrera | RENAEPA http://www.renaepa.org.do |

Fuente: Elaborado por equipo ENT.

ANEXO VI: Conformación de la mesa técnica sectorial mitigación al cambio climático

| Institución | Nombre | Cargo |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| Integrantes de la mesa técnica sector energía | | |
| Consejo Nacional de Cambio Climático | Federico A. Grullón | Encdo. Depto. Técnico |
| Consejo Nacional de Cambio Climático | Dominga Espinal | Técnico MDL |
| Consejo Nacional de Cambio Climático | Juan López | Técnico |
| Instituto de Biotecnología e Innovación (IIBI) | Bolívar Rodríguez | Encdo. Energía Renovable |
| Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) | Juan E. Salados | Encdo. Unidad Energías Renovables |
| Fundación Naturaleza, Ambiente y Desarrollo | Juan Manuel Heredia | Comisario Fundador |
| Superintendencia de Electricidad | María Luisa Soñé | Mercado eléctrico |
| Consultora Energía | Nelly Cuello | Consultora Independiente |

Fuente: Elaborado por equipo ENT – RD a partir listas participantes taller del 02 de noviembre del 2012.

ANEXO VII: Lista de participantes por tipo de etapas realizados para el proceso de la ENT en la Republica Dominicana

| Instituciones Participantes / Cargo / Contacto | Etapas | | | |
|---|--------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Sector Público | | | | |
| Banco Central de la Rep. Dominicana (BANCENTRAL) | | | | |
| Jesús Veloz, Técnico III, Jesusveloz.do@gmail.com | - | - | X | - |
| Agustín Taveras, Coord. Técnico, a.taveras@bancentral.gob.do | - | - | X | - |
| Pedro Jaquez, Dpto. Servicios Grales., p.jaquez@bancentral.gob.do | - | - | X | - |
| Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) | | | | |
| Omar Ramírez Tejada, Vicepresidente, o.ramirez@cambioclimatico.gob.do | X | - | - | - |
| Daniel Abreu, Coordinador Proyecto UN CC:Learn, danielabreu@gmail.com | X | - | X | - |
| Federico A. Grullón, Encdo. Depto. Técnico, f.grullon@cambioclimatico.com | - | X | - | - |
| Domingo Espinal, Técnico MDL, domingoespinal@hotmail.com | - | X | X | - |
| Juan López, Técnico MDL, Juanl5428@gmail.com | - | X | X | - |
| Comisión Nacional de Energía (CNE) | | | | |
| Manuel Peña, Dir. Fuentes Alternas, Menrique@pgmail.com | - | - | X | X |
| Julián Despradel, Coordinación de Proyectos URE, jdespradel@cne.gov.do | - | - | X | X |
| Yeulis Rivas, Encargado División de Energía Renovable, yriivas@cne.gov.do | - | - | - | X |
| Luis Jonás Ortiz, Técnico de Eficiencia Energética y URE, lortiz@cne.gov.do | - | - | - | X |
| Eriafna Gerardo, Técnico de Eficiencia Energética y URE, gerardo@cne.gov.do | - | - | - | X |
| Francisco Gómez, Encargado División de Bio-Combustible y Biomasa, fgomez@cne.gov.do | - | - | - | X |
| Comunidad Digna (COMUDIGNA) | | | | |
| Ángela Calderón, Gerente de Capacitación, acalderon@comudigna.gov.do | X | X | - | - |
| Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE) | | | | |
| Francisco Núñez Ramírez, Gerente Inst. Gubern., fnunez@cdeee.gov.do | - | - | X | - |
| Fondo Marena | | | | |
| David Arias, Director Técnico, dariasro@hotmail.com | - | - | X | X |
| Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria (IIBI) | | | | |
| Bolívar Rodríguez, Encdo. Energía Renovable, bolivarrod@hotmail.com | - | X | - | - |
| Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (INAPA) | | | | |
| Ana Rosa Mejía, Ingeniera Ambiental, anarosamejia-rosa@hotmail.com | X | - | - | - |
| Leslie Porro, Ingeniera Ambiental - Enc. Ambiente, leslieporro@gmail.com | X | X | X | - |
| Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) | | | | |
| Luis Bello, CEHICA, Encdo. Área Riego y Energía, dominican38@gmail.com | - | X | - | - |
| Francisco J. Suero, Ing. Estudios Hidrología, fco.suero@gmail.com | - | X | - | - |
| Ministerio de Agricultura de la RD | | | | |
| Marcia Beltré, Técnica de conservación CODOPESCA, marciabeltre@gmail.com | - | X | - | - |
| Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPYD) | | | | |
| Delio Rincón Ozuna, Especialista en Medio Amb. y C.C., deliozuna@gmail.com | - | - | X | X |
| Alexis Cruz, acruz@economia.gov.do | - | - | - | X |
| Miguel Palmers, mpalmers@economia.gov.do | - | - | - | X |
| Ministerio de Industria y Comercio (MIC) | | | | |
| Alejandro Arredondo, alejandros.arredondo@mic.gob.do | - | - | - | X |
| Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales | | | | |
| Ernesto Reyna, Ministro | X | - | X | - |
| Bautista Rojas Gómez,, Ministro | - | - | - | X |
| Zoila González, Viceministra de Gestión Ambiental, Zoila.Gonzalez@ambiente.gob.do | X | - | X | X |
| Víctor Viñas, Director de Cambio Climático, victorvinas@gmail.com | X | - | X | X |
| Mabel González, Coordinadora Nacional ENT, Mabel_gb@hotmail.com | X | - | X | X |
| Edward Matos, Técnico Cambio Climático, eduard.matos@ambiente.gob.do | X | - | X | - |
| Francisca Rosario, Directora de Bosques, francisc.rosario@ambiente.gob.do | X | - | - | - |
| Yahaira Doñe, Técnico | X | - | - | - |
| Santiago Hernández, Encargado Sistema Información Geográfica, santiago.hernandez@ambiente.gob.do | X | - | - | - |
| Elías Gómez, Analista Gestión Ambiental , | X | - | X | - |
| Elizabeth Jiménez, Analista Gestión Ambiental, elizabeth.jimenez@ambiente.gob.do | X | - | - | - |
| Juan Rojas, Auxiliar de eventos, rojas2060@hotmail.com | X | - | - | - |
| Bruli Adoni F., Coordinador de eventos | X | - | - | - |
| Marelys Martínez, Maestra Ceremonias | X | - | - | - |
| Elisa Espinal, Técnico | X | - | - | - |
| Luz Alcántara, Analista Gestión Ambiental, luz.alcantara@ambiente.gob.do | X | - | - | - |
| Etapas: 1.- Lanzamiento, selección de sectores y subsectores; 2.- Selección preliminar de tecnologías; 3.- Priorización de tecnologías y AMC; 4.- Análisis de barreras, entorno propicio y PAT | | | | |
| Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a lista de participantes en talleres y consultas a actores clave. | | | | |

ANEXO VII: Lista de participantes por tipo de etapas realizados para el proceso de la ENT en la Republica Dominicana

| Instituciones Participantes / Cargo / Contacto | Etapas | | | |
|---|--------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Sector Público | | | | |
| Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales | | | | |
| Sol Teresa Paredes, Coord. Proyecto PSA, solteresapar@gmail.com | x | - | - | - |
| Monica Grossmann, ASS, monika.grossmann@ambiente.gob.do | x | x | - | - |
| Carolina Quirico, Técnico Biólogo, carolina.quirico@ambiente.gob.do | x | x | - | - |
| Zoraida Zapata, Enc. Departamento costero, zoraida.zapata@ambiente.gob.do | x | x | - | - |
| Luciano Herrera, Enc. Departamento Marino, luciano.herrera@ambiente.gob.do | x | - | - | - |
| Domingo Rafael Brito, Director de Cuencas Hidrográficas, rbrito72@gmail.com | x | x | - | - |
| Niurka Carvajal, Asistente técnico PRONAOZ, niurka.carvajal@ambiente.gob.do | x | - | - | - |
| Eduardo Cipión, Técnico forestal, eduardo.cipion@ambiente.gob.do | - | x | - | - |
| Ramón Díaz, Coord. Técnico de Recursos Forestales, rdramondiaz@gmail.com | - | x | - | - |
| Tomas Montilla, División cartografía de la DIARENA, Tomasarturo6@gmail.com | - | x | - | - |
| Rafael Rosado, Dpto. Mitigación y Energía, Rafael.rosado@ambiente.gob.do | - | - | x | - |
| Ministerio de Turismo (MITUR) | | | | |
| Wanda Espinal, Técnico Dpto. Planificación y Proyectos, w.espinal@dpp-sectur.gov.do | - | x | - | - |
| Oliver Olivo Batista, Analista Técnico Dpto. Planificación y Proyectos, oliverolivo@gmail.com | - | x | x | x |
| Marian Matías, m.matias@sectur.gov.do | - | x | x | x |
| Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) | | | | |
| Juan E. Salados, Encdo. Unidad Energías Renovables, ing.isalado@gmail.com | - | x | - | - |
| Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT) | | | | |
| María Paz Conde Vitores, Directora Técnica, condeottt@gmail.com | - | - | x | x |
| Francisco Puello, Encargado Dpto. de Educación Vial | - | - | x | x |
| Yndhira Taveras, Encargada Dpto. Registro y Control de Transporte. | - | - | x | x |
| Superintendencia de Electricidad (SIE) | | | | |
| María Luisa Soñé, Encargada de Tarifas, msone@sie.gov.do | x | x | x | - |
| Teófilo Aquino, Ing. Senior, taquino@sie.gov.do | x | - | - | - |
| Sector Privado, ONG y Sociedad Civil | | | | |
| Climacción | | | | |
| Evaydee Pérez, Coordinadora, eperez@iddi.org | x | - | - | - |
| Consorcio Ambiental Dominicano (CAD) | | | | |
| Sésar Rodríguez, Director Ejecutivo, cad@claro.net.do | x | - | - | - |
| Instituto de Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI) | | | | |
| María Zubiaga, Técnico, maria.zubiaga@iddi.org | x | x | - | - |
| Fundación Bariloche | | | | |
| Oscar Giralдин, Consultor | x | x | - | - |
| Fundación Naturaleza, Ambiente y Desarrollo (FNAD) | | | | |
| Frank Richardson, Presidente | x | - | - | - |
| Juan Manuel Heredia, Miembro – Comisario Fundador, juanma130@hotmail.com | x | x | x | - |
| Fundación Plenitud | | | | |
| Ramón Pérez Minaya, Presidente, perezminaya@gmail.com | x | - | x | x |
| Magdalena Rathe, Directora Ejecutiva, mrathe@fundacionplenitud.org | x | - | x | x |
| Laura Rathe, Coordinadora de Investigación, lrathe@fundacionplenitud.org | x | x | x | x |
| Dania Guzmán, Coordinadora de Proyectos, dguzman@fundacionplenitud.org | x | - | x | x |
| Juan Mancebo, Consultor, jmancebo62@yahoo.com | x | x | x | x |
| Julio Mieses, Asistente de Investigación, jmieses@gmail.com | - | x | - | - |
| Fundación Zapata & Rivas | | | | |
| Sarah Zapata, Presidenta, funzari@lise.com | x | x | - | - |
| Libélula | | | | |
| María Pia Zavallos, Gerente de Proyectos, pzevallos@libelula.com.pe | x | x | - | - |
| Maite Teresa Cigarán, Gerente de Proyectos, maite.cigaran@libelula.com.pe | x | x | - | - |
| Ozama RD Verdes | | | | |
| Francisco Angomas, Coordinador, publi.frangos@hotmail.com | x | - | - | - |
| Carlos Perkins Torres, Coordinador Proyectos, ozamard@gmail.com | x | - | - | - |
| Participación Ciudadana | | | | |
| Dianis Samboy, Proyecto Gobernabilidad Financiera Climática, d.samboys@pciudadana.org | x | - | - | - |
| Rosa Iris Almonte, almonterosairis@gmail.com | x | - | - | - |
| Periódico El Día | | | | |
| Yanet Feliz, Periodista, yanetfeliz2@hotmail.com | x | - | - | - |
| Etapas: 1.- Lanzamiento, selección de sectores y subsectores; 2.- Selección preliminar de tecnologías; 3.- Priorización de tecnologías y AMC; 4.- Análisis de barreras, entorno propicio y PAT | | | | |
| Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a lista de participantes en talleres y consultas a actores clave. | | | | |

| ANEXO VII: Lista de participantes por tipo de etapas realizados para el proceso de la ENT en la Republica Dominicana | | | | |
|---|--------|---|---|---|
| Instituciones Participantes / Cargo / Contacto | Etapas | | | |
| Sector Privado, ONG y Sociedad Civil | | | | |
| Renacer | | | | |
| Maite Urbanga, Directora Ejecutiva, m.urbanya@renacer | X | - | X | - |
| Testimonio Online | | | | |
| Aryanne Scott, Comunicadora, ennayra.scott@gmail.com | X | - | - | - |
| The Nature Conservancy (TNC) | | | | |
| Catherin Cattafesta, Subdirectora EPP, ccattafesta@tnc.org | X | - | - | - |
| Sociedad Ecológica del Cibao (SOECI) | | | | |
| Olmedo León, Técnico, olmedoleona@hotmail.com | - | X | - | - |
| Sociedad civil | | | | |
| Franklin Reynoso, Consultor, franklin_aquiles@yahoo.es | X | - | - | - |
| William Gutiérrez, Consultor Privado, wgutierrez@gmail.com | X | X | - | - |
| Nelly Cuello, Consultora Independiente, nellcuello@gmail.com | X | X | X | - |
| Olga Luciano, Consultora – Experta tema agua, olga.luciano@claro.net.do | - | X | - | - |
| Francisco Checo, Consultor, fco.checo@gmail.com | - | - | X | X |
| Ismael Cruz M., Asesor, lcruz_medina@hotmail.com | - | - | X | - |
| Universidad Acción Pro Educación y Cultura (UNAPEC) | | | | |
| Charmery Gaetano, Docente, charmerys@yahoo.es | X | - | - | - |
| Universidad Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) | | | | |
| Rafael Beriguete, Consultor Independiente – Univ. UNPHU, rafael.beriguete@gmail.com | - | - | X | X |
| Universidad Nacional Evangélica (UNE) | | | | |
| Segundo Guerrero, Relaciones Interinstitucionales, segundoguerrero19@yahoo.com | X | - | - | - |
| Cándida Fernández, Directora Escuela Nutricional, nutriformas@yahoo.com | X | X | - | - |
| Alfredo Rivera, Líder | X | - | - | - |
| Norah Rosario, Líder | X | - | - | - |
| Cooperación Internacional | | | | |
| Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) | | | | |
| Roberto Borjabad, Coordinador Nac. De Prog. Elect. Rural, roberto.borjabad@undp.org | X | - | - | - |
| Programa de Pequeños Subsidios (PPS) | | | | |
| Alberto Sánchez, Coordinador, ppsdom@gmail.com | X | - | - | - |
| Etapas: 1.- Lanzamiento, selección de sectores y subsectores; 2.- Selección preliminar de tecnologías; 3.- Priorización de tecnologías y AMC; 4.- Análisis de barreras, entorno propicio y PAT | | | | |
| Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a lista de participantes en talleres y consultas a actores clave. | | | | |

Fotos evento de lanzamiento y primer taller nacional, noviembre 2011



ANEXO VIII: Relación de instrumentos y/o documentos revisados en el marco de la mitigación al cambio climático en los sectores priorizados en la ENT-RD. Lista corta.

| Marco legal |
|--|
| Constitución de la República Dominicana |
| Ley No. 1-12 de la Estrategia Nacional de Desarrollo (END) de la RD |
| Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales No. 64-00 |
| Ley General de Electricidad-No.125-01-Mod.Ley No. 186-07 |
| Ley de Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía No. 57-07 |
| Ley de Hidrocarburos 112-00 |
| Ley No. 4532-56- Regula la explotación de los yacimientos petroleros y otros combustibles en República Dominicana. |
| Reglamento No. 307-01- Aprueba el Reglamento para la Aplicación de La Ley de Hidrocarburos, No. 112-00 |
| Reglamento No. 244-95- Aprueba el Reglamento de Protección Radiológica |
| Reglamento No. 555-02-Aprueba el Reglamento para la Aplicación de la Ley General de Electricidad, No. 125-01 |
| Decreto No 202-08 Reglamento Ley de Energía Renovable-Aprueba el Reglamento de Aplicación de la Ley No. 57-07, de Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales. |
| Decreto 566-05 Establece los requisitos técnicos y de seguridad para la importación, producción, almacenamiento y distribución de plantas o puntos de mezcla y expendio de alcoholes carburantes desnaturalizados con las gasolinas, de conformidad con la Ley No. 2071 del 31 de julio de 1949 |
| Decreto No. 264-07 Declara de interés nacional el uso del gas natural, por su interés social, económico y medio ambiental |
| Decreto No. 601-08 Crea e integra el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Desarrollo Limpio |
| Decreto No. 923-09 Establece a la CDEEE como líder coordinador de todas las estrategias, objetivos y actuaciones de las empresas eléctricas de carácter estatal y de aquellas que el Estado sea propietario mayoritario o controlador y se vinculen al funcionamiento del Sistema Eléctrico Nacional, también la preparación y aprobación de la Estrategia Integral de Desarrollo Eléctrico Estatal, que servirán para establecer los lineamientos generales y las políticas integrales para el desarrollo del Sector Eléctrico Estatal a corto, mediano y largo plazo |
| Decreto No. 143-11 Que declara de emergencia el aumento de la capacidad de generación eléctrica de bajo costo |
| Estrategias, planes y documentos relevantes |
| Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) |
| Estrategia Nacional de Reducción de la Pobreza (ERP) 2005 |
| Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático (DECCC) |
| Plan de Acción Nacional de Adaptación al cambio climático (PANA-RD) |
| Plan Nacional Plurianual del Sector Público 2011-2014 |
| Comunicación Nacional CMNUCC (1ra y 2da comunicación) |
| Lineamientos para una Estrategia de Cambio Climático de la RD |
| Plan de Desarrollo de Capacidades de la NCSA |
| Diagnóstico y definición de líneas estratégicas del sub-sector eléctrico - República Dominicana |
| Estrategia Nacional para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática, CNCCMDL. |
| Estrategia de Ciencia y Tecnología e Innovación 2008-2018 |
| La República Dominicana en 2030: hacia una nación cohesionada |
| Informe GEO República Dominicana 2010 |
| Nota: En este cuadro se presentan los documentos identificados como de mayor relevancia para el análisis de entorno habilitante y barreras, sin embargo, en cada capítulo sectorial aparece una amplia gama de referencias bibliográficas que fueron revisadas y que aportaron insumos para el análisis y construcción del presente informe. |
| Fuente: Elaborado por equipo ENT-RD en base a documentos nacionales revisados por sectores priorizados. |

ANEXO IX: REUNIONES MESA TECNICAS SECTOR ENERGETICO

ANEXO IX.1: Listado de instituciones representadas en taller evaluación de las necesidades de tecnología para la mitigación y adaptación al cambio climático –ENT- en la República Dominicana, celebrado en el ministerio de medio ambiente y recursos naturales, salón multiusos, 2 de nov 2011.

| No. | Institución | NO. de Personas |
|-------------------------------|---|-----------------|
| 1 | CEHICA/INDRHI | 3 |
| 2 | CODOPESCA | 2 |
| 3 | Comudigna/INTEC | 1 |
| 4 | Consejo Nacional para el Cambio Climático y MDL | 3 |
| 5 | DIRENA | 1 |
| 6 | Ministerio de Turismo-DPP-MITUR | 2 |
| 7 | FONDO MARENA | 1 |
| 8 | Fundación Naturaleza, Ambiente y Desarrollo | 1 |
| 9 | Fundación Plenitud | 3 |
| 10 | Fundación Zapatas & Rivas | 1 |
| 11 | Instituto de Dominicano de Desarrollo Integral-IDDI- | 1 |
| 12 | Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria-IIBI- | 1 |
| 13 | Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado –INAPA- | 1 |
| 14 | Ministerio de Ambiente | 6 |
| 15 | Oficina Nacional de Meteorología-ONAMET- | 1 |
| 16 | Sociedad Ecológica del Cibao-SOECI- | 1 |
| 17 | Superintendencia de Electricidad | 1 |
| 18 | Universidad Nacional Evangélica | 1 |
| 19 | Fundación Bariloche | 1 |
| 20 | Libélula | 2 |
| 21 | Consultores independientes | 3 |
| Total de participantes | | 37 |

Fuente: Elaborado por equipo ENT – RD a partir listas participantes taller.

Fotos: Taller inicial de selección de sectores para ENT-RD, 2-nov.-2011



ANEXO IX.2: Lista de asistencia reunión mesa técnica energía. Fecha: 15 febrero 2012

| Ítem | Nombre | Institución | Teléfono | Correo |
|------|---------------------|---------------------------|-----------------------|--|
| 1 | Nelly Cuello | Consultora Indep. | 809-299-7385 | nellcuello@gmail.com |
| 2 | Juan Manuel Heredia | Consultor Indep. F.N.A.D. | 809-787-3353 | Juanma130@hotmail.com |
| 3 | Laura Rathe | Fundación Plenitud | 809-563-1805 | lrathe@gmail.com |
| 4 | Dominga Espinal | CNCC y MDL | 809-472-0537 | domingaespinal@hotmail.com |
| 5 | Julián Despradel | CNE | 809-540-9002 Ext. 363 | jdespradel@cne.gov.do |
| 6 | Rafael R. Ruiz | EGEHID | 809-533-5555 | raruiz@hidroelectrico.gov.do ruizproject@gmail.com |
| 7 | Julio Mieses | Economista, consultor | 809-563-6587 | Jmieses@gmail.com |
| 8 | Dania Guzmán | Fundación Plenitud | 809-563 1805 | guzman.dania@gmail.com |
| 9 | Juan Mancebo | Fundación Plenitud | 809 910 4204 | mancebo62@yahoo.com |

Fuente: Elaborado por equipo ENT – RD a partir listas participantes taller.

ANEXO IX.3: Lista de asistencia reunión mesa técnica sector energía. Fecha: 23 marzo 2012.

Hora: 9:00 a.m. – 3:00 pm.

| No. | Nombre | Institución / Cargo | Teléfono | Correo |
|-----|-------------------------|--|--------------|--|
| 1 | Manuel Peña | CNE / Dir. Fuentes Alternas | 829-677-7425 | Menrique@gmail.com |
| 2 | Nelly Cuello | Consultora Independiente | 809-299-7385 | nellcuello@gmail.com |
| 3 | Rafael Rosado | Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Dpto. Mitigación y Energía | 809-430-7133 | Rafael.rosado@ambiente.gob.do |
| 4 | Juan Manuel Heredia | Fundación Naturaleza, Ambiente y Desarrollo | 809-787-3353 | Juanma130@hotmail.com |
| 5 | María Paz Conde Vitores | OTTT. Directora Técnica | 849-455-2844 | condeottt@gmail.com |
| 6 | Delio Rincón Ozuna | MEPYD. Especialista Medio Amb. y Cambio Climático. | 809-221-5140 | deliozuna@hotmail.com |
| 7 | Jesús Veloz | Banco Central / Técnico III | 809-221-9111 | Jesusveloz.do@gmail.com |
| 8 | Agustín Taveras | Banco Central / Coord. Técnico | 809-221-9111 | a.taveras@bancentral.gob.do |
| 9 | Francisco Núñez Ramírez | CDEEE Gerente Inst. Gubern. | 809-390-9934 | fnunez@cdeee.gob.do |
| 10 | María Luisa Soñé P. | Superintendencia de Elect. / Merc. Minorista | 809-683-2500 | msone@sie.gob.do |
| 11 | Pedro Jaquez | Banco Central / Servicios Grales. | 809-221-9111 | p.jaquez@bancentral.gob.do |
| 12 | Elías Gómez | Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Técnico | 809-567-4300 | |
| 13 | Domingo Espinal | CNCCMDL / Técnico | 809-472-0537 | domingoespinal@hotmail.com |
| 14 | Ismael Cruz M. | Asesor | 829-281-4607 | lcruz_medina@hotmail.com |
| 15 | Laura Rathe | Fundación Plenitud | 809-563-1805 | lrathe@gmail.com |
| 16 | Juan Mancebo | Fundación Plenitud | 809-763-5133 | jmancebo62@yahoo.com |

Fuente: Elaborado por equipo ENT – RD a partir listas participantes taller.

Fotos: Equipo ENT– RD con actores clave sector energía en reunión técnica priorización tecnologías



**Anexo IX.4 Lista de participantes en reuniones técnicas y consultas para análisis de barrera y entorno
habilitante de las tecnologías priorizadas en la ENT para la mitigación en el sector energía**

| No | Nombre | Institución | Correo |
|---|----------------------------|---|-------------------------------------|
| Todos los sectores | | | |
| 1 | Laura Rathe | F. Plenitud | lrathe@gmail.com |
| 2 | Dania Guzmán | F. Plenitud | dguzman@fundacionplenitud.org |
| 3 | Juan Mancebo | F. Plenitud | Jmancebo62@yahoo.com |
| 4 | Mabel González Bencosme | Ministerio de Medio Ambiente y RN | Mabel_gb@hotmail.com |
| Subsector Eléctrico | | | |
| 6 | Manuel Peña | CNE – Dirección de Fuentes Alternas y Uso Racional de la Energía. | mpena@cne.gov.do |
| 7 | Julián Despradel | CNE – Coordinación de Proyectos Dirección de Fuentes Alternas y Uso Racional de la Energía. | jdespradel@cne.gov.do |
| 8 | Yeulis Rivas | CNE – Encargado División de Energía Renovable | yrivas@cne.gov.do |
| 9 | Luis Jonás Ortiz | CNE – Técnico de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía. | lortiz@cne.gov.do |
| 10 | Eriafna Gerardo | CNE – Técnico de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía. | gerardo@cne.gov.do |
| 11 | Francisco Gómez | CNE – Encargado División de Bio-Combustible y Biomasa | fgomez@cne.gov.do |
| 12 | Rafael Beriguete | Consultor independiente Universidad UNPHU | rafael.beriguete@gmail.com |
| 13 | Alfonso Rodríguez Villaba | Director sustentabilidad Biogen (Biomasa) | alfonso.rodriguezvillalba@gmail.com |
| Subsector Transporte | | | |
| 14 | María Paz Conde | OTTT – Dirección Técnica | condeottt@gmail.com |
| 15 | Francisco E. Puello Berroa | OTTT – Encargado Departamento de Educación Vial | |
| 16 | Yndhira Taveras | OTTT – Encargada Dpto. Registro y Control de Transporte | |
| Fuente: Elaborado por equipo ENR – RD a partir listas participantes reuniones técnicas y consultas directas. | | | |

Anexo IX.5 Lista de contactos para socialización, revisión y retroalimentación de entregables

| No | Nombre | Institución | Correo |
|----|------------------------|--|--|
| 1 | Yeny Cornelio | Consultora Política Cambio Climático | yencornelio@yahoo.com |
| 2 | Alejandro Moliné | Consultor independiente | a.pena@codetel.net.do |
| 3 | Alejandro Herrera | Consultor Cambio climático | ongprogramaecomar@yahoo.com |
| 4 | Sésar Rodríguez | Director Ejecutivo Consortio Ambiental Dominicano | sesar-rodriguez@yahoo.com |
| 6 | Olga Luciano | Consultora Políticas cambio climático | olga.luciano@claro.net.do |
| 7 | Delio Rincón | Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo | deliozuna@gmail.com |
| 8 | Francisco Checo | Consultor | fco.checo@gmail.com |
| 9 | Ramón Jiménez R. | Consultor Energía | rajimenezrojas@yahoo.com |
| 10 | Daniel Abreu | Consultor cambio climático | danielabre@gmail.com |
| 11 | Alexis Cruz | Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo | acruz@economia.gov.do |
| 12 | Roger Pujols Rodríguez | JAD | roger_gpr@hotmail.com |
| 13 | Luis Ortega Rincón | MEPyD | oretage.rincon@gmail.com |
| 14 | Rosa Iris Almonte | Participación Ciudadana | r.almonte@pciudadana.org |
| 15 | Arisleyda Mateo | Ministerio de Hacienda | amateo@hacienda.gov.do |

Fuente: Elaborado por equipo ENR – RD a partir listas participantes.

ANEXO X: FICHAS TÉCNICAS TECNOLOGÍAS PRIORIZADAS EN EL SECTOR ENERGÉTICO DE LA RD

ANEXO X.1: FICHA DE TECNOLOGÍA SOLAR TÉRMICA

A.1. Introducción

La actividad humana en general y más particularmente en su aspecto energético está presidida por la actuación pasada o presente del sol. De ahí, que su aprovechamiento en distintas áreas de la vida sea un hecho, tanto sea en agricultura, industria o en otras facetas de la vida. Partiendo de esta base, en los últimos años, se ha tomado conciencia de ello y se están probando nuevas tecnologías que optimicen dicho aprovechamiento. La energía solar llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente) procedente del Sol, donde ha sido generada por un proceso de fusión nuclear. A pesar de que las energías renovables sólo representan el 16% de la producción mundial de energía, hay casi 1.320 GW de capacidad de energía renovable en todo el mundo, que da empleo a más de 3,5 millones de personas (REN21 2010). El uso más habitual que se da a la energía solar en el Caribe es el suministro de agua caliente a los hogares. En 2009, dos de cada cinco hogares en Barbados tenían sistemas de calentadores de agua solares instalados, lo cual convertía a Barbados en el tercer país en el uso de calentadores de agua solares per cápita del mundo. La conversión térmica de alta temperatura consiste en transformar la energía solar en energía térmica almacenada en un fluido. Para calentar el líquido se emplean unos dispositivos llamados colectores.

Fuente: *Las mejores prácticas en la promoción y el uso de las energías renovables en América Latina y el Caribe* Autor: Andrea Luecke (V Foro de Competitividad de las Américas).

A.2. Características de la Tecnología

La energía solar es renovable, inagotable, limpia y respetuosa con el medio ambiente. Contribuye a la reducción de las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero, ayudando a cumplir con los acuerdos adoptados en el Protocolo de Kioto. Se caracteriza por el aprovechamiento de la energía del sol para producir calor que puede usarse de diversas formas, para la producción de agua caliente para el hogar, hoteles o a nivel industrial. También tiene aplicación para la producción de energía mecánica y a partir de ella energía eléctrica, así como para alimentar una máquina de refrigeración por absorción, que emplea calor en lugar de electricidad para producir frío. La conversión térmica de alta temperatura consiste en transformar la energía solar en energía térmica almacenada en un fluido. Para calentar el líquido se emplean unos dispositivos llamados colectores. Disminuyen el consumo energético utilizado para calentar agua. Tal disminución puede llegar a ser de hasta 50%-75% o inclusive 100% si se sustituye completamente, eliminando el consumo de gas o electricidad. En muchos países, por lo general en vías de desarrollo como la República Dominicana con climas muy propicios para el uso de estos sistemas, no se utilizan masivamente la tecnología debido al costo inicial que se debe de cubrir para calentar la primera gota de agua.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

La tecnología ya se aplica en el país a nivel de hogares y en las zonas turísticas y existen compañías especializadas para su instalación y mantenimiento, con garantía de 20 años. Además existe un gran potencial de aprovechamiento que ha sido muy poco empleado hasta la fecha en el sector industrial. La energía solar térmica es capaz de proveer de forma natural y económica de parte del calor que la industria necesita.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

Se encuentra en uso masivo en el sector turístico y en los moteles, existe un enorme potencial sin explotación aun en el sector residencial, para ello es necesario educar al sector bancario para que se involucre y pueda dar facilidades de préstamos para el cambio tecnológico. El país tiene radiación solar de aproximadamente 5 Kwh/m²/día y la recuperación en la inversión se recupera en menos de tres años.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

El empleo de la energía solar térmica tanto en el hogar como en la industria tiene grandes ventajas entre las cuales podemos destacar:

- 1) *Económicas:* El beneficio económico que se obtiene se deriva del uso que se hace de la luz del sol para obtener el calor necesario, evitándose, en un porcentaje variable, la compra de combustibles, lo que implica claramente un ahorro. La luz del sol es una fuente de energía que nos llega de forma totalmente gratuita aunque también es cierto que el equipo capaz de captarla y almacenarla no lo es, pero la recuperación de la inversión se hace en un periodo relativamente corto y el uso es de largo plazo.
- 2) *Mejora competitividad:* A nivel industrial dispone de una fuente de energía gratuita que permite reducir los costos de producción. Esta baja de costos repercute en una baja del precio final del producto sin reducir su calidad. Esto supone una clara ventaja competitiva frente a industrias competidoras que no empleen esta fuente energética.
- 3) *Medioambientales:* La quema de combustibles fósiles provoca la emisión a la atmósfera de contaminantes tales como el CO₂, el dióxido de azufre y otros. El uso de la energía solar térmica está exento de estos problemas, por lo que tanto los hogares como las industrias que la empleen reducirán de manera significativa la emisión de estos contaminantes a la atmósfera.

A.6. Beneficios a la mitigación de los GEI o a la adaptación al Cambio Climático

Durante la vida útil de un sistema solar térmico, la cantidad de emisiones evitadas de CO₂ ascienden a 30 toneladas. Una típica ducha diaria utilizando el agua caliente producida por un calentador solar de agua es equivalente a evitar emisiones de 3 kg de CO₂ a la atmósfera. Una central termo solar de 50 MW evita la emisión anual de 100.000 t de CO₂.

A.7. Requerimientos financieros y costos

Existen diferentes modelos de calentadores de agua solares y de acuerdo al modelo varían los precios, por ejemplo un compacto 150 Plus G cuesta 1,540.00 Euros y el modelo Drain Pack 300 tiene un costo de 6,250.00 euros.

El costo estimado del calentamiento solar de agua es de \$ 1,000.00 euros por m². CÓDIGO EAN PRECIO*

Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de revisión documental, consultas con actores clave del sector y datos provistos por la CNE.

ANEXO X.2: FICHA DE TECNOLOGÍA ADECUACIÓN DE PLANTA A GAS NATURAL

A.1. Introducción

La generación eléctrica en la República Dominicana, tiene una gran dependencia del combustible derivado del petróleo. Aunque se han realizado avances en la diversificación de sus combustibles para generar electricidad, la Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE) requiere una mayor diversificación de sus combustibles, y es por ello que plantas que usan Bunker C se están convirtiendo a gas natural. El gas natural no genera partículas sólidas cuando combustiona, produce menos CO₂ reduciendo el efecto invernadero, no tiene impurezas como azufre, no genera humo y no produce dióxido de azufre (SO₂) ni óxido de nitrógeno (NOx) por lo que no habrá lluvias ácidas.

A.2. Características de la Tecnología

La tecnología consiste en cambiar plantas de generación eléctrica que usan Diesel o Bunker C a gas natural que pasa ser el combustible primario. Pero para poder realizar el cambio se requerirá la instalación en la cámara de combustión de boquillas que permitirá la quema del gas y el uso de otros sistemas complementarios. (Equipar las plantas con quemadores de gas natural). También es importante señalar que este cambio no afecta el rendimiento de la planta generadora y reduce los costos de mantenimiento de las unidades porque el gas natural es un combustible más limpio. El gas natural no sólo será útil para cambiar la matriz eléctrica, sino también para dar energía limpia y eficiente en las industrias, comercios, domicilios y vehículos.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

La tecnología está siendo aplicada por AES ANDRES (2000) mediante un ciclo combinado de generación de 319 MW es la unidad de generación térmica más grande de la República Dominicana. El potencial específico es bastante grande ya que la mayoría de las plantas generadoras usa carbón, diesel o Bunker C.

Además AES tiene otra planta de ciclo abierto que fue convertida a gas natural es la DOMINICAN POWER PARTNER (DPP, LOS MINA 1997) esta central eléctrica consta de dos turbinas de 118 MW cada una, situadas en Santo Domingo Este.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

Es una tecnología probada, con gran potencial de expansión a nivel nacional y los quemadores de gas natural se consiguen en una gama muy amplia de capacidades a través de su importación.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

La República Dominicana tiene una dependencia excesiva en combustibles derivados del petróleo, lo que nos ha convertido a todos en presa de la volatilidad en el precio del petróleo. Esta vulnerabilidad atenta contra la vida, la salud, la economía, el ambiente, y la seguridad de todos los dominicanos. Por esta razón, es imperativo encontrar otras fuentes de energía que reduzcan el costo energético en el país como es el gas natural, de forma tal, que se pueda promover el desarrollo de nuevas empresas y asegurar la continuidad de las empresas existentes, a la vez que se reducen los costos de energía para todas las familias Dominicanas.

La ventaja ambiental del uso del gas natural, en comparación con el carbón o con el petróleo, es que las emisiones de dióxido de azufre son ínfimas y que los niveles de óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de carbono (CO₂) son menores. Una mayor utilización de esta fuente de energía permitirá limitar los impactos negativos sobre el ambiente del país, tales como: lluvia ácida, la niebla fotoquímica y el calentamiento global porque la emisiones se reducen en más de un 50%.

En cuanto a lo económico podemos decir que la conversión a gas natural redundaría en ahorros netos por la reducción del costo de combustible, y que su distribución al sector industrial y comercial podría impulsar la creación de nuevos empleos en los próximos años.

A.6. Beneficios a la mitigación de los GEI o a la adaptación al Cambio Climático

Las centrales de gas natural pueden funcionar con el llamado ciclo combinado, que permite rendimientos mayores (de hasta un poco más del 50%), lo que todavía haría las centrales que funcionan con este combustible menos contaminantes. En el uso del gas natural en generación de energía las emisiones son de 0.44 Kg/KWh de energía producida.

A.7. Requerimientos financieros y costos

Los costos de transformación pueden variar ampliamente de acuerdo al tamaño, por lo que en este momento no lo podemos cuantificar, un estimado muy general sería que puede variar entre US\$ 40,000.00 y US\$ 400,000.00 dependiendo de la planta de generación de electricidad.

Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de consultas con actores clave del sector y datos provistos por la CNE.

ANEXO X.3: FICHA DE TECNOLOGÍA ENERGÍA EOLICA

A.1. Introducción

Los molinos de viento se han usado desde hace muchos siglos para moler el grano, bombear agua, u otras tareas que necesitan energía. Actualmente, estos molinos de viento se usan para producir electricidad, sobre todo en áreas expuestas a vientos frecuentes.

La energía eólica pertenece al conjunto de las energías renovables o también denominadas energías alternativas, siendo la más extendida a nivel internacional por potencia instalada (Mw) y por energía generada (Gwh).

Las instalaciones de generación eólica producen energía eléctrica a partir de la energía cinética del viento. Generalmente se agrupan en un mismo emplazamiento varios aerogeneradores, formando los llamados "parques eólicos" que pueden superar los 40-50 MW.

La velocidad del viento es el factor determinante para definir la instalación de un sistema de autogeneración, sea este para la generación a grande o pequeña escala, para el cargado de baterías en áreas rurales. Se puede tomar como referencia la velocidad promedio del viento para determinar si un lugar es apropiado para la instalación de un aerogenerador, en la Republica Dominicana existe un mapa donde se señalan los puntos estratégicos para la instalación de generadores eólicos.

A.2. Características de la Tecnología

La energía eólica es aprovechada por nosotros básicamente por un sistema de un rotor que gira a medida que pasa viento por este. La potencia del viento depende principalmente de 3 factores: 1. Área por donde pasa el viento (rotor), 2. Densidad del aire y 3. Velocidad del viento.

La tecnología consta de un aerogenerador que tiene varias partes: 1) Palas del rotor: Es donde se produce el movimiento rotatorio debido al viento; 2) Eje: Encargado de transmitir el movimiento rotatorio; 3) Caja de engranajes o Multiplicadores: Encargados de cambiar la frecuencia de giro del eje a otra menor o mayor según dependa el caso para entregarle al generador una frecuencia apropiada para que este funcione; 4) Generador: Es donde el movimiento mecánico del rotor se transforma en energía eléctrica.

Además de estos componentes básicos se requieren otros componentes para el funcionamiento eficiente y correcto del aerogenerador en base a la calidad de servicio de la energía eléctrica, alguno de ellos son: a) Controlador electrónico: que permite el control de la correcta orientación de las palas del rotor, también en caso de cualquier contingencia como sobrecalentamiento del aerogenerador lo para; b) Unidad de refrigeración: Encargada de mantener al generador a una temperatura prudente y c) Anemómetro y la Veleta: Cuya función están dedicadas a calcular la velocidad del viento y la dirección de este respectivamente. Están conectadas al controlador electrónico quien procesa estas señales adecuadamente. Existe una estrecha relación al tamaño de las palas del rotor y la potencia entregada por este. Con radio de 80 metros la capacidad de generación es de 2,500 Kw por el contrario si el radio es de 27 metros la capacidad de generación es de 225 Kw.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

La energía eólica ofrece un importante potencial para el suministro de cantidades sustanciales de electricidad sin los problemas de polución que presentan la mayoría de las formas convencionales de generación en la Republica Dominicana.

El potencial eólico de bueno a excelente según el Laboratorio Nacional de Energía Renovables de los Estados Unidos de América (NREL USA) es de 1500 km², siendo la velocidad de viento de 7m/s a 30 metros de altura, aproximadamente tenemos 10,000 Mw de potencial eólico comercial y 30,000 Mw de auto consumo.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

La tecnología se encuentra en un desarrollo incipiente en el país pero existen las condiciones básicas para empezar a desarrollar el mercado eólico, como es la ley de energías renovables y su reglamento, la Ley 57-07 además existe el potencial eólico y el crecimiento de la demanda de energía, pero debemos crear las capacidades técnicas y los expertos, en cuanto a la capacidad financiera es el sector privado y la inversión extranjera que debe seguir haciendo las inversiones por lo costoso de la tecnología.

Actualmente ya está en funcionamiento el parque eólico Juancho los Cocos en Pedernales, el Suroeste del país, es uno de los dos primeros parques eólicos de la República Dominicana, y el mayor de las Antillas mayores aportando al sistema 33 megavatios de capacidad, evitará la emisión de cerca de 70,000 toneladas de CO² a la atmosfera y permitirá economizar 200,000 barriles de petróleo por año. También diversifica la matriz energética nacional e incentiva la conciencia ecológica. Recientemente, el BID aprobó otros dos proyectos de energía eólica, uno en Baní (zona centro-sur) de 30 MW, y otro en Montecristi (noreste) de 50 MW, que se prevé que funcionen en 2013 y que resultarán en 168 MW derivados de energía eólica.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

En cuanto a los beneficios sociales de la energía eólica mencionaremos uno de los más importantes que es la generación muchos puestos de trabajo, y si comparamos a las energías tradicionales con la energía eólica, nos encontraremos con que el impacto en la salud de las poblaciones es mucho menos riesgoso que el de la exposición al carbón, petróleo y la energía nuclear.

En relación a lo **económico** la inversión inicial es alta, pero a largo plazo se recupera la inversión y reduce la importación de petróleo y por ende hay un ahorro de divisas que pueden ser orientados a los sectores de educación y la salud e incrementa la inversión nacional y extranjera.

En lo **ambiental** la tecnología eólica no requiere de grande movimiento de tierra, no hay arrastre de sedimentos, no hay contaminación por partículas no hay residuos activo, ni agentes químicos agresivos; pero provocan ruido, afean el paisaje y ocasionan muerte de aves que son desventajas mínimas comparadas con la contaminación y los problemas ambientales que provocan las energías convencionales. Las decisiones actuales sobre la forma de producir y utilizar la energía determinarán la sostenibilidad del futuro sistema energético y, por consiguiente, del progreso socioeconómico.

A.6. Beneficios a la mitigación de los GEI o a la adaptación al Cambio Climático

Cada Kwh de electricidad generada por energía eólica en lugar de carbón, evita 0,60 Kg. de CO₂, dióxido de carbono; 1,33 g. de SO₂, dióxido de azufre; 1,67 g. de NO_x, óxido de nitrógeno. Un Parque de 10 MW evita: 28.480 Tn al año de CO₂, sustituye: 2.447 Tep toneladas equivalentes de petróleo, aporta: trabajo a 130 personas al año durante el diseño y la construcción, proporciona: industria y desarrollo de tecnología, genera: energía eléctrica para 11.000 familias.

El parque eólico Juancho los Cocos en pedernales evitara las emisiones de 51,000 tco₂ por año. Los próximos proyectos eólico el Guanillo en Montecristi será un parque de 64 Mw con aerogeneradores de 850 Kw cada uno y evitara 115,879 toneladas de CO₂ y el proyecto Matafongo en Bani que instalara 40 aerogeneradores de 850 Kw cada uno, evitando la emisión de 62,765 toneladas de CO₂.

A.7. Requerimientos financieros y costos

La instalación de los dos nuevos parques eólicos el Guanillo y Matafongo requieren una inversión ascendente a US\$195.7 millones, que a la tasa de cambio actual equivale a unos RD\$7,000 millones de pesos. El proyecto eólico Juancho los Cocos proporcionará en su primera fase 33 megavatios de energía eléctrica al país, con una inversión de US\$100 millones.

Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de consultas con actores clave del sector y datos provistos por la CNE.

ANEXO X.4: FICHAS DE TECNOLOGÍA BIOMASA

A.1. Introducción

La biomasa forma parte de los productos obtenidos a partir de la materia orgánica para producir energía, abarca un gran grupo de materiales de diversos orígenes con características diferentes. Estos pueden ser residuos forestales, residuos de cultivos agrícolas, residuos de podas de jardines, residuos agroindustriales, fincas energéticas, estiércol de ganado y residuos sólidos urbanos.

A.2. Características de la Tecnología

La generación de electricidad a partir de la biomasa, es decir, de materia proveniente del sector agrícola y/o forestal y los desechos sólidos, involucra diversas tecnologías de conversión. La más común de estas es la combustión directa para producir vapor. El vapor mueve turbinas que transfieren la energía a un generador, y éste produce la electricidad. Existen otras tecnologías que involucran reacciones químicas y térmicas para convertir la biomasa a combustibles en estados gaseosos o líquidos. Estos combustibles pueden convertirse en calor para luego producir electricidad, o pueden ser utilizados directamente para producir electricidad en turbinas de gas, generadores a base de biocombustibles líquidos.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

El rango es amplio, dependiendo de la disponibilidad de combustible. En la República Dominicana se usa el bagazo de caña para la producción de energía en su proceso de producción y los molineros de arroz usan la paja de arroz en su calderas para el proceso de secado, que genera vapor de baja presión para la industria textil dominicana (zonas francas), las centrales eléctricas a base de biomasa tienen típicamente capacidades del orden de los 20 MW. Sin embargo, existe la necesidad de cuantificar el volumen en los diferentes tipos de biomasa, así como su caracterización, estacionalidad y georeferenciación en la producción, lo cual definiría el alcance de un estudio, que sería el insumo básico para la implementación de cualquier proyecto de biomasa.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

En la República Dominicana, la energía de fuentes biomásicas está asociada a los ingenios azucareros y los molinos de arroz, que utilizan el bagazo que queda después de extraer el jugo de la caña y el descascarado y pulido del arroz, para la generación de energía. De la capacidad instalada total con este tipo de tecnología, el bagazo de caña representó el 26.1% y otras biomásas el 2.6% al 2006. Fuente: *Balace de Energía Neta y Útil, 2006; CNE: Gerencia de Planificación.*

Desechos de origen Agrícola generan 2,345,578 toneladas por año de biomasa y corresponde a los productos agrícolas de mayor importancia como son arroz, cacao, café, caña de azúcar, habichuelas, maíz y plátano (SEA 1989, 1992 y 1993). En la actualidad los desechos agrícolas como el arroz, maíz, café y caña de azúcar están siendo utilizados hace mucho años, pero sin un criterio tecnológico de uso eficiente de la misma.

En el país varias zonas francas están usando esta tecnología, por ejemplo, Gildans Dominicana, ubicada en el Municipio de Guerra de Santo Domingo, está desarrollando un proyecto de generación de vapor, utilizando biomasa (jícara de coco, pajilla de arroz, madera, etc.), consistente en la sustitución de calderas que utilizan combustibles derivados del petróleo (fuel oil # 6) por calderas que utilizan combustible biomasa⁷⁷. Los resultados esperados a 2010, según el informe empresarial 2009, se traducirían en una reducción significativa en el consumo actual de combustible bunker, para obtener en un ahorro aproximado de 64,000 toneladas de CO₂ anuales.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

El fomento de la producción de biomasa para uso energético permite el desarrollo de una nueva actividad en las áreas rurales a través de asociaciones de productores y productores independiente, sobre la base de un mercado con una demanda continua, que genera nuevas fuentes de trabajo y supone una nueva fuente de ingresos y la reducción de la migración campesina hacia las grandes ciudades. Por otra parte crea una figura, que es el suplidor de Biomasa. En el país ya existen compañías instaladas, por ejemplo, Biomasa Agroindustrial sule a Gildan Dominicana.

En lo ambiental hay disminución de la carga contaminante provocada por los combustibles fósiles, tratamiento adecuado de residuos forestales de podas y residuo agrícola, reduciendo las posibilidades de incendios forestales, saneamiento de los bosques al usar los residuos de poda como biomasa. Para Gildans Dominicana los beneficios considerados en la implementación del proyecto de biomasa son: Balance neutro de CO₂ (principal responsable del efecto invernadero), Reducción y menor toxicidad de emisiones atmosféricas, mejora y expansión de la masa forestal, prevención de incendio y plagas, desarrollo energético sostenible e Independencia de los mercados internacionales de combustibles no renovable.

A.6. Beneficios a la mitigación de los GEI o a la adaptación al Cambio Climático

Contribuye a que los desechos agroforestales y agroindustriales no sean productores de metano al ser desechados a campo abierto, convirtiéndose de esta forma en generadores de gases que ocasionen calentamiento global. El estiércol produce metano, por lo que su utilización reduciría emisiones. Por otro lado, la sustitución de combustibles fósiles que emiten GEI (CO₂, NO_x, SO_x, materiales particulados, humo) por biomasa es uno de los beneficios, ya que el CO₂ producido es neutro y aunque no se evita el NO_x, si se pueden controlar. Se evitan emisiones por la generación eléctrica per c, además de las evitadas por el uso de la red eléctrica nacional.

A.7. Requerimientos financieros y costos

La inversión inicial para el cambio de una caldera de combustibles fósiles a biomasa puede resultar alta, sin embargo los costos de operación son más bajos. En efecto, una caldera de 100 KW alcanza los \$19540 €, con un precio del kWh de 0 a 0.0333 €, donde el precio del combustible anual (144,000kWh) oscilaría entre 0 a 4.752 €, teniendo la ventaja de subvenciones estatales en algunos casos o incentivos fiscales en otros.

Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de consultas con actores clave del sector y datos provistos por la CNE.

⁷⁷<http://www.revistamercado.do/2009/10/gildan-inversion-social-en-medioambiente-y-comunidad/>

ANEXO X.5: FICHAS DE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

A.1. Introducción

El desarrollo de estos sistemas está ligado en origen a la técnica de los satélites artificiales, debidos a la fiabilidad de su funcionamiento y su reducido peso y consiste en el aprovechamiento de la energía del sol para producir energía eléctrica a este proceso se le denomina conversión fotovoltaica.

A.2. Características de la Tecnología

La tecnología fotovoltaica (FV) convierte la luz del sol directamente en electricidad para ello se utilizan unas células fotovoltaicas, construidas con un material cristalino semiconductor, el silicio, estas células están dispuestas en paneles que transforman la energía solar en energía eléctrica. Hoy en día los sistemas FV en los países en vía de desarrollo, tienen una gran importancia en áreas alejadas de la red eléctrica donde suministran electricidad para bombeo de agua, iluminación, refrigeración de vacunas, verjas electrificadas para ganado, telecomunicaciones y otras muchas aplicaciones. Existen dos formas de utilización de la energía fotovoltaica: Instalaciones en lugares aislados e Instalaciones que se conectan a la red eléctrica. Debido a la demanda global de reducir las emisiones de dióxido de carbono, la tecnología FV está también ganando popularidad como una fuente principal para generación de electricidad.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

La energía solar fotovoltaica tiene total aplicación en el país y ya existen compañías dedicado al ensamblaje y distribución de los paneles solares. El potencial promedio de generación de energía solar para paneles solares inclinados en RD es de 6.09 kWh/m² por día, y la poca variabilidad de la nubosidad durante el día garantiza una generación estable durante el año entero. Estas condiciones convierten al país en un lugar ideal para la aplicación de la tecnología fotovoltaica, la cual se viene usando desde hace varios años en aéreas remotas donde no llegan la líneas eléctricas.

Fuente: Solar Dominicana, Inc.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

La tecnología existe en el país y se usando, además el país cuenta con una Ley y un Reglamento sobre las Energías Renovables, que dan facilidades para su instalación en el país. Ya está funcionando la inyección a red eléctrica de energía fotovoltaica con un sistema de medición bidireccional del servicio eléctrico, que permitirá que los usuarios, que decidan autoabastecerse parcial o totalmente mediante sistemas de generación a base de fuentes renovables, específicamente fotovoltaicas y eólicas. Este programa cuenta con más de 25 clientes que son usuarios de este sistema a través de las tres distribuidoras: Edesur, Edenorte y Edeeste, quienes aportan un total, hasta el momento, de 298 kilovatios/h al Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI). Entre las empresas que más kilovatios de electricidad aportan al SENI se encuentran: Trace Internacional (72), el Grupo Malespín (25.38), Orange Dominicana (23.52), Cecomsa (22.80) y España Dominicana, S.A, con 20.70.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

La tecnología solar fotovoltaica tiene numerosas ventajas como son: reduce el uso de combustibles fósiles y de la contaminación del aire, se aprovecha la energía proveniente del sol, se reducen los costos de la energía, ampliación posible de la capacidad instalada y fácil integración en cualquier edificación. Contribuye al desarrollo de comunidades aisladas, al sustituir las lámparas de kerosén por una bombilla, reduciendo los riesgos de enfermedades respiratorias y contribuyendo al desarrollo educativo.

A.6. Beneficios a la mitigación de los GEI

Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Reducción de emisiones de gases dañinos para la salud humana y el medio ambiente (por ejemplo óxidos de nitrógeno y de azufre, así como partículas PM10 y PM5).

A.7. Requerimientos financieros y costos

Los costos estimados de W/m² es de 5.60 a 6 euros lo que significa que un KW de energía solar ronda entre 6,000.00 y 7,500.00 Euros

Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de consultas con actores clave del sector y datos provistos por la CNE.

ANEXO X.6: FICHA DE TECNOLOGÍA MICRO HIDROELECTRICA

A.1. Introducción

Las micros centrales hidroeléctricas son ideales para zonas remotas de difícil acceso, donde no llegan las líneas de electricidad y contribuyen a un cambio de estatus social de las comunidades y todas las familias beneficiarias que la componen. El 19% de la electricidad a nivel mundial es producido por pequeñas y grandes hidroeléctricas. Estos sistemas usan la energía potencial del agua que fluye entre una elevación alta a una más baja.

A.2. Características de la Tecnología

El sistema micros centrales hidroeléctricas aprovecha las aguas de caída de un arroyo, la cual es derivada a través de una represa y/o un canal con una longitud variable, pero la mayoría de las pequeñas hidros tienen la boca toma de pasada, hasta el equipo de retención de las arenas (Desarenador), con tubos de Acero de diámetro variable y de PVC de diámetro también variable. El Desarenador puede ser longitudinal y/o de vórtice. La velocidad buscada del agua es de 0,3 m/s. La líneas de tuberías de presión son de acero y plásticas y pueden tener de 10 a 12 pulgadas de diámetro.

El rango de potencias de la pequeñas hidroeléctricas es el siguiente: Micro hidroeléctricas: menos de 100 kW; Mini hidroeléctricas: de 100 a 1000 Kw y Pequeña Hidroeléctricas: 1 a 30 MW. Las turbinas que más se usan en las pequeñas hidros son las Banki y las Pelton.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Esta tecnología se está aplicando en el país y actualmente existen 15 mini centrales hidroeléctricas en funcionamiento, la cuales generan 253.5 Kwh en beneficio de 1002 familias, y evitan 1665.49 toneladas de CO₂ al año. El potencial específico es bastante amplio y necesario para comunidades residente en aéreas remotas del país.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

La tecnología está bien desarrollada en el país y los organismos internacionales como el PNUD y la Comunidad Europea están brindando apoyo con proyectos puntuales.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

Contribuir con el desarrollo de las zonas rurales pobres de República Dominicana mediante la electrificación sostenible y el fomento del aprovechamiento de energía renovable, para mejorar la calidad de vida y reducir la dependencia del petróleo (kerosén) que normalmente usan los agricultores para alumbrarse durante la noche y cuya emisiones resultan perjudiciales a la salud.

Contribuir con la promoción del aprovechamiento y gestión de fuentes de energía renovable en un contexto dirigido hacia el desarrollo humano, impulsando la creación de un tejido de relaciones interinstitucionales basado en la cooperación mutua y el interés común

A.6. Beneficios a la mitigación de los GEI o a la adaptación al Cambio Climático

La micro hidroeléctrica tiene la capacidad de evitar una 6.57 toneladas de CO₂ por año por Kwh. Generado.

A.7. Requerimientos financieros y costos

Los costos de construcción son variables y dependen de las condiciones del terreno donde se construirá. Para una micro hidro de 1 a 100 Kw es de 7 a 30 centavos de dólar por Kwh generado.

Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de consultas con actores clave del sector y datos provistos por los PPS del PNUD.

ANEXO X.7: FICHAS DE TECNOLOGÍA COGENERACION

A.1. Introducción

El consumo energético ha pasado a ser un importante dentro del conjunto de gastos de las administraciones públicas y el sector privado. Por ello, el ahorro y la diversificación de la energía encaminada a reducir los gastos de ese capítulo es, actualmente, una de las prioridades de los planes de actuación. Dentro de los planes de ahorro, se debe considerar la diversificación energética y la posibilidad de contar con diferentes fuentes de suministro que permiten aplicaciones de uso más racional de la energía disponible. La aplicación de la cogeneración, ayuda a conseguir estos fines.

A.2. Características de la Tecnología

La cogeneración es un sistema de alta eficiencia energética, en el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica (electricidad) y energía térmica (calor) a partir de la energía primaria. Esta energía primaria se suele obtener mediante la combustión de combustibles fósiles como el gas o el petróleo. Al generar electricidad mediante un alternador, movidos por un motor térmico o una turbina, el aprovechamiento de la energía química del combustible (eficacia térmica) es solamente del 25% al 40%, y el resto debe disiparse en forma de calor. Con la cogeneración se aprovecha un 70% de la energía, mediante la producción de agua caliente y/o calefacción o incluso en las centrales térmicas la generación de nuevo de energía eléctrica mediante el vapor a presión.

Los sistemas de cogeneración están clasificados de acuerdo con el tipo de motor que utiliza para generar energía. De acuerdo con este criterio puede ser: con turbina de gas, con turbina de vapor, en ciclo combinado y con motor alterno. El sistema de cogeneración está formado por cuatro elementos básicos: 1. Motor o turbina que da el impulso inicial, 2. Generador eléctrico, 3. Sistema de recuperación de calor y 4. Sistema de control. Su aplicación puede ser institucional, comercial y residencial.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Su aplicación puede ser institucional, comercial y residencial, en el país la cogeneración se realiza a nivel de la industria privada y en áreas turísticas.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

No ha sido ampliamente desarrollada en el país.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

La mayoría de las aplicaciones de la cogeneración producen una reducción en la factura eléctrica de un 20-30%, con periodos de aporte de devolución de 2-3 años, dándonos una idea la gran inversión que significa un sistema de cogeneración. En relación a los beneficios sociales de la tecnología, hay una mayor protección del medio ambiente al reducirse considerablemente las emisiones nocivas para la flora y la fauna, se obtiene una mayor eficiencia en la generación, transporte y distribución de la electricidad y el calor porque la energía se genera donde es consumida. Además hay una mejor adecuación entre la oferta y la demanda energética, lo que tiene como consecuencia la reducción y el equilibrio en los precios de la energía. Permite el desarrollo de nueva tecnología en el sector de eficiencia energética, aumentando la eficiencia energética del sistema, y creando nuevos puestos de trabajo.

En cuanto a lo ambiental, la naturaleza ecológica de las plantas de cogeneración a gas natural se pone de manifiesto cuando se comparan las emisiones contaminantes con un sistema convencional que es prácticamente el doble. Además de estas ventajas, en las emisiones de gases tóxicos para la flora y la fauna, las plantas de cogeneración con motores a gas presentan ventajas añadidas en relación con las emisiones de CO₂, que ciertamente no son tóxicas, pero que son las que participan en el efecto invernadero. Desde el punto de vista económico la cogeneración de energía genera energía eléctrica y calor con un nivel de emisiones extremadamente bajo y con un ahorro sustancial de energía primaria. Al igual que otros bienes de capital, las plantas de cogeneración deben superar un análisis de rentabilidad en base a los flujos necesarios de energía, condiciones de compra de la misma, así como de las necesidades de calor. Un sistema de cogeneración de energía puede ser la respuesta que busca para generar ganancias a largo plazo, mejorar su operación, reducir sus costos de mantenimiento, obtener un desempeño confiable y controlar el uso de la energía disponible.

A.6. Beneficios a la mitigación de los GEI o a la adaptación al Cambio Climático

Hay que tener en cuenta que es un sistema contaminante siempre y cuando se parta de la combustión de combustibles fósiles como el gas o el petróleo; la ventaja de esta tecnología es la alta eficacia, lo que significa menor consumo de combustible y menores emisiones de CO₂ a la atmósfera por KW/h. Al capturar y utilizar el calor de desecho, estos sistemas consumen sólo el 50% del combustible quemado por una central eléctrica para producir una cantidad equivalente de energía. Debido a que las emisiones de gas de efecto invernadero están directamente relacionadas con la cantidad de combustible quemado, la producción de CO₂ también se reduce a la mitad. Una planta de energía termoeléctrica con capacidad de 17 Mw de capacidad puede reducir anualmente 74,544 toneladas de CO₂ equivalente

| Tipo de combustible | Convencional CO ₂ /kWh(e) | Cogeneración CO ₂ /kWh(e) |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Carbón | 1 | 0.5 |
| Fuel-oil | 0.7 | 0.35 |
| Gas Natural | 0.5 | 0.25 |

A.7. Requerimientos financieros y costos

El potencial de ahorro de energía primaria que ofrecen las plantas de cogeneración con motores de gas y diesel es muy alto al compararlo con la generación separada de electricidad y calor, lo que se traduce en una importante reducción de los costos energéticos para el usuario. Los costos iniciales son muy altos y la inversión se recupera normalmente en 5 años, ya que la instalación se realiza normalmente con un crédito de largo plazo y los costos pueden variar de US\$ 3,000.00 a 10,000.00 por Kw.

Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de consultas con actores clave del sector y datos provistos por la CNE.

ANEXO X.8 FICHA DE TECNOLOGÍA EFICIENCIA ENERGÉTICA – ILUMINACION LED

A.1. Introducción

LED "Lighting Emitting Diode" (diodo emisor de luz) y se compone esencialmente de distintas capas de conexiones de semiconductores. El constante desarrollo y la eficiencia de LED nos permite con menor energía eléctrica brindar mayor y mejor calidad de iluminación, produce más luz por watt y a menor costo energético. La luz emitida por los LEDs son muy próximos a la luz natural, permitiendo que todos los colores se reproduzcan perfectamente. Esto nos permite mantener la naturalidad de los colores de los objetos a iluminar.

Los LEDs convierten la energía eléctrica directamente a una luz de un solo color. Así hay LEDs rojos, verdes, azules, amarillos, etc. Los LEDs no gastan energía en forma de calor que no produce luz. En comparación, una lámpara incandescente emite en la banda del infrarrojo (no visible) una gran porción de la energía que produce, como resultado, tanto las incandescentes como las fluorescentes producen una gran cantidad de calor que es un desperdicio de energía.

A.2. Características de la Tecnología

Son una fuente muy importante de fuente luminosa para la iluminación arquitectónica, y hoy en día ya desafían a las fuentes de iluminación tradicionales en aplicaciones de alto rendimiento. Características de los LEDs: Pueden ser alimentados a partir de baterías portátiles, pilas o panel solar, Se pueden integrar a un sistema de control, Son de tamaño pequeño y resistente a los golpes, tienen un rápido tiempo de encendido (60 nano segundos V/S 10 milisegundos para las incandescentes), tienen una excelente rendición de color, nulo peligro de shock eléctrico por que trabajan en el rango de 5 a 12 voltios, corriente continua, bajo consumo energético y emisión de CO₂, flexibilidad, adaptable a luminarias existentes, mayores beneficios económicos por su larga vida y bajo consumo de energía, máxima fiabilidad incluso bajo condiciones de ambientes adversos; alta resistencia a impactos y vibraciones; vida útil entre 40.000 a 50.000 hrs según el fabricante; 80% de ahorro energético respecto de una lámpara incandescente.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Es aplicable en el país, ya que permite reducir la demanda de energía, los gastos y/o consumo y avanzar hacia un desarrollo sostenible.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

Los sistemas de iluminación, como parte de la tecnología de eficiencia energética, a pesar de su alto costo, ya se están introduciendo en el país.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

La principal ventaja de la medida es que consumen menos electricidad, para generar el mismo servicio iluminación.

A.6. Beneficios a la mitigación de los GEI o a la adaptación al Cambio Climático

El cambio de tecnología a LED en la iluminación contribuye a lograr las metas de eficiencia energética del DECCC. La medida de eficiencia energética que tiene el potencial más alto de reducción de emisiones en RD, es el reemplazo de bombillos ineficientes. Eliminar gradualmente los bombillos incandescentes y reemplazarlos por CFL o incluso LED, produciría ahorros de electricidad por el orden de 1,700 GWh por año en 2030, lo que representaría ~ 35% del total del potencial de eficiencia energética en RD.

A.7. Requerimientos financieros y costos

La tecnología LED para luminarias es más costosa que la convencional.

Fuente: Elaborado por Equipo ENT RD a partir de consultas con actores clave del sector y datos provistos por la CNE.

ANEXO X.9: FICHA DE TECNOLOGÍA ESTÁNDARES DE EFICIENCIA EN EL SECTOR TRANSPORTE

A.1. Introducción

El transporte es el segundo sector en emisiones después del sector eléctrico, contribuyendo con 6MtCO₂e o 22% del total de emisiones en 2010. Las emisiones son originadas por una flota vehicular bastante vieja e ineficiente que depende al 100% de combustibles fósiles importados, las cuales se estima que duplicarán hacia el 2030. El sistema de transporte público está compuesto por 1 línea de metro y sistemas de buses poco fiables y efectivos. La eficiencia en el transporte en el uso más eficiente de los vehículos de motor puede aportar en una reducción de combustible fósil.

A.2. Características de la Tecnología

Estándares de eficiencia en el sector transporte: Elaborar plan estratégico a 10 años para modernización del transporte público. Realizar estudio de la situación actual de la flota y analizar casos de éxito en la implementación de estándares. Elaborar norma de estándares de eficiencia vehicular para la importación de autos. Preparar nueva regulación para la importación de autos usados. Publicar norma de estándares de eficiencia vehicular. Campañas tales como *Por una Conducción Verde (Make cars green)* de la Federación Internacional del Automóvil (FIA).

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Alta aplicabilidad en el país.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

No existen en el país estándares de eficiencia, pero sí existen impuestos de importación, de registro y de circulación anual. En el país se está aplicando un programa de Conducción Verde (Make cars green) de manera muy limitada a través del Automóvil Club Dominicano de manera privada.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

Evaluar esquema de incentivos para la adquisición de nuevos vehículos en función de la eficiencia en consumo de combustible. A pesar de la incertidumbre al predecir los impactos negativos del futuro cambio climático, las acciones anticipadas para reducir las emisiones de CO₂ están totalmente justificadas al tratarse de una forma de asegurarse contra estos riesgos, además de proporcionar beneficios adicionales como por ejemplo una movilidad más eficiente en el uso de combustible, más segura y asequible.

A.6. Beneficios para la Mitigación al Cambio Climático

Alcanzar un nivel de reducción de consumo de combustible de al menos -15% hasta 2030, estableciendo estándares de eficiencia para aquellos vehículos que se incorporen al parque (DECCC). Cerca de un 10% de la totalidad de las emisiones de gases de efecto invernadero son atribuibles al transporte por carretera por lo cual las campañas por una conducción ecológica pueden aportar a una reducción de GEI.

A.7. Requerimientos financieros y costos

El establecimiento de las normas no implican requerimientos de capital significativo, los costos son cubiertos por el usuario final, sin embargo, se pueden implementar mecanismos de apoyo para incentivar/acelerar la venta de vehículos más eficientes y menos demandantes de combustible.

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector transporte y DECCC.

ANEXO X.10: FICHA DE TECNOLOGÍA PROGRAMA DE CAPACITACIÓN VIAL – CONDUCCION EFICIENTE

A.1. Introducción

La conducción eficiente es un nuevo estilo de conducción, que contribuye a reducir el consumo de combustible, las emisiones al Medio Ambiente y que además, mejora la seguridad en la conducción. En los últimos años, la tecnología de los vehículos ha evolucionado de forma significativa, sin embargo, la forma de conducirlos ha permanecido invariable. La conducción eficiente viene a corregir este desajuste, aportando un nuevo estilo de conducción acorde con estas modernas tecnologías.

A.2. Características de la Tecnología

Aunque algunas de las técnicas de la conducción eficiente pueden aplicarse a todos los vehículos, en realidad están concebidas para vehículos de fabricación posterior al año 1994 aproximadamente (con inyección electrónica). La conducción eficiente ofrece importantes beneficios a los conductores de coches privados, coches de empresa, camiones y autobuses y también a las flotas de vehículos, a través del ahorro en costes, mejora de la seguridad, mejora del confort en la conducción y reducción de sus emisiones medioambientales. La comprobación de la presión de los neumáticos no constituye normalmente una prioridad en los hábitos del conductor, pero una pérdida de presión en los mismos respecto a la recomendada por el fabricante incide de forma importante en el consumo de combustible. Como dato orientativo, una pérdida de presión de 0,3 bares en los neumáticos del vehículo respecto a la recomendada por el fabricante, supone un aumento de consumo de carburante del orden del 3%.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Alta aplicabilidad en el país. Otros tipos de programa de capacitación enfocados en seguridad vial han sido implementados en el país con un alcance de 20,000 conductores de vehículos.

A.4. Estatus de la tecnología en el país

La OTTT maneja el transporte Terrestre de la RD salvo en las ciudades de Sto. Dgo. y Santiago controlados por AMET. Ambas instituciones realizan programas de mejoramiento de la infraestructura de gestión vial a través de diagnósticos, capacitaciones en gestión de transporte, medidas de señalización, control correcto del tráfico, mejoramiento de la fluidez del tráfico, entre otras. Se requiere apoyo para llevar a la práctica muchas de las recomendaciones de los diagnósticos y programas.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

La conducción eficiente supone un ahorro considerable de combustible y por lo tanto, reduce las emisiones de CO₂ del tráfico. El Programa Europeo de Cambio Climático (PECC) calculó en 2001 un potencial de reducción de emisiones de CO₂ con la conducción eficiente de al menos 50 millones de toneladas métricas, equivalentes a las emisiones anuales de 15 millones de vehículos. La conducción eficiente resulta, pues, una opción de bajo costo y fiable, que ayuda al ahorro energético a alcanzar los objetivos de Kyoto y a mejorar la calidad del aire.

A.6. Beneficios para la Mitigación al Cambio Climático

Con la conducción eficiente se obtienen unos ahorros medios de carburante del orden del 15% y una reducción de emisiones de CO₂ en la misma proporción. De la mano de la reducción del consumo viene la reducción de emisiones de CO₂, ya que por cada litro de gasolina o de gasóleo que se consume, se emiten a la atmósfera 2,35 y 2,6 kg de CO₂ respectivamente, luego al reducir el consumo de carburante, se reducen en la misma proporción las emisiones de CO₂.

A.7. Requerimientos financieros y costos

Programas implementados por la OTTT orientados a la seguridad vial para un periodo de ejecución de un año se ha estimado en alrededor de US\$957 mil dólares.

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector transporte (OTTT) y Guía sobre la conducción eficiente realizado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), para el proyecto TREATISE de la Comisión Europea, como adaptación del manual "Ecodriving: Smart, efficient driving techniques" de Senter Novem, oct. 2005.

ANEXO X.11: FICHA DE TECNOLOGÍA COLECTIVIZACIÓN DEL TRANSPORTE MASIVO

A.1. Introducción

El transporte es el segundo sector en emisiones después del sector eléctrico, contribuyendo con 6MtCO₂e o 22% del total de emisiones en 2010. Un sistema de colectivización del transporte masivo eficiente debe proporcionar servicios que sean frecuentes, rápidos, puntuales, seguros, cómodos, limpios y asequibles. El sistema va acompañado de una facilidad de acceso a pie y ciclismo hacia las estaciones de tránsito. Se requiere medidas de urbanismo como complemento.

A.2. Características de la Tecnología

La de colectivización del transporte masivo puede mover grandes cantidades de personas a un menor costo para el individuo y la sociedad. Los sistemas utilizados en el país son los Autobuses, la Línea del Metro (se proponen 6 líneas en total para el 2030) y el sistema BRT (Bus Rapid Transit) se ha propuesto para implementar aunque aún no se ha establecido, este sistema de buses es más rápida, mayor capacidad, requieren carriles dedicados, paradas de todo terreno, rápido embarque y parada, se propone 9 líneas con capacidad para transportar 1.3 millones de pax/día.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Alta aplicabilidad y potencial en el país (metro, BRT, Autobuses)

A.4. Estatus de la tecnología en el país

La colectivización del transporte masivo en la RD ha comenzado con una línea de metro terminada y otra en progreso. Los autobuses alimentadores del metro aun incipientemente están trabajando. Existen líneas de autobuses privados y públicos y una flota vehicular en no muy buen estado. La flota vehicular es bastante vieja e ineficiente que depende al 100% de combustibles fósiles importados, las cuales se estima que duplicarán hacia el 2030. El sistema de transporte público está compuesto por 1 línea de metro terminada, 1 en progreso y sistemas de buses poco fiables y efectivos. También existe un transporte público de pasajeros en vehículos particulares (que caben 5 pasajeros) que es vieja e ineficiente la cual funciona con GLP en su mayoría.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

Es mucho más barato mover un gran número en un solo vehículo que mover a unas pocas personas en cada vehículo, requiere de un gran número de vehículos de transporte, al colectivizarse se hace mucho más eficiente moviendo mas personas en menos vehículos. Las ciudades y países que tienen altas tasas de uso de transporte masivo gastan mucho menos en transporte general que localidades donde grandes proporciones de la población utilizan vehículos privados como la RD. Más personas lo pueden utilizar para satisfacer sus necesidades: para llegar a los centros de salud, escuelas, trabajo y otros servicios, para hacer conexiones sociales vitales. Es un factor que conduce a una mayor igualdad e inclusión, las comunidades con menos vehículos particulares, un sistema de transporte eficaz y buenos sitios para caminar y ciclorutas, son lugares agradables para vivir, con menos congestión y ruido y mayores niveles de interacción social – todos los factores que han demostrado para mejorar la salud y felicidad. En las zonas urbanas más densas, menos energía y otros recursos se necesitan por residente urbano por la disposición no sólo de las carreteras, sino también de todos los otros servicios que necesitan, como senderos, rutas de bicicleta, electricidad, gas, líneas de telecomunicaciones, agua, alcantarillado, drenaje de aguas pluviales entre otros.

A.6. Beneficios para la Mitigación al Cambio Climático

Utiliza menos energía y emite menos GEI que los vehículos privados, el transporte masivo tiene muchos otros beneficios ambientales ya que, muchas más personas pueden ser transportadas dentro de un período de tiempo y espacio dado que los que pueden transportar los vehículos privados, y esto contribuye a menos emisiones.

A.7. Requerimientos financieros y costos

Dada la complejidad sistémica y tecnológica de sistemas modernos de transporte integrado, desarrollar la capacidad necesaria para planificar, construir y operar estos sistemas puede ser un reto. Una solución consiste en formar una alianza con una localidad que ya tiene esas tecnologías y sistemas. Los costos operativos pueden ser parcialmente cubiertos por tarifas de pasajeros, pero casi todos los sistemas de transporte público moderno están subvencionados por el Gobierno, y cada ciudad o localidad debe decidir la cuantía del subsidio que se puede permitir proporcionar. Para la instalación del sistema BRT y más líneas del Metro se requiere (DECCC) préstamos para financiar proyectos de infraestructura, certificados de reducción de emisiones a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio y estudios de factibilidad en el caso del BRT. Para continuar con la expansión de 5 líneas del Metro de Santo Domingo se requerirán 1835 USD Millones, para el período 2011-2030. Para la construcción de 9 líneas alimentadoras del metro con BRT, 525 USD Millones, en ese mismo período (DECCC).

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector transporte, DECCC y TNA Guide book Series, Technologies for climate change Mitigation, Transport Sector (2011), PNUMA, UNEP Risø Centre, GEF.

ANEXO X.12: FICHA DE TECNOLOGÍA MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE GESTIÓN VIAL (GESTIÓN DEL TRÁFICO)

A.1. Introducción

Las carreteras, calles y caminos forman parte del tejido de nuestras comunidades, que nos permiten movilizarnos, pero asegurar que esto ocurra efectivamente y que ese tráfico en estas rutas no sea perjudicial para nuestras comunidades, todo el sistema de los viajeros, vehículos y rutas de viaje debe ser cuidadosamente manejado. La gestión adecuada del tráfico puede garantizar que fluya eficientemente, que el acceso sea equitativo para los diferentes modos de transporte, y alentar a los modos más sostenibles. Las carreteras y calles sean seguras para todos los usuarios, incluidos los peatones y ciclistas ya que carreteras llenas de tráfico motorizado constituyen barreras que bloquean el movimiento entre áreas. La efectiva gestión reduce la congestión, la contaminación local y el ruido se reducen al mínimo. Los barrios, zonas peatonales y el carácter global de las localidades están protegidos contra los efectos negativos de los niveles de alto tráfico y los GEI se reducen.

A.2. Características de la Tecnología

El mejoramiento de la infraestructura de gestión vial consiste en una serie de medidas, que pueden dividirse en las siguientes categorías: • los impactos de la creación de una jerarquía racional de las calles y carreteras que asegure el uso particular en la calle y así los vehículos tienden a limitarse a las vías más adecuadas para minimizar el tráfico, • carreteras diseñadas para maximizar la conectividad con mínimos callejones sin salida, especialmente para peatones y ciclistas, • el uso de características de diseño de señales y leyes de la carretera para ralentizar el tráfico, • la asignación de carriles de la carretera y espacio para favorecer modos más eficientes, • el control correcto del tráfico en las intersecciones, en los intereses de seguridad, acceso equitativo para todos los modos de tráfico y la fluidez del tráfico, • medidas de gestión de demanda, incluyendo restricciones de espacio vial y estacionamiento, para garantizar que la fluidez del tráfico no tenga el efecto adverso de alentar grandes cantidades de vehículos motorizados extra en los caminos, • educación de los conductores y la correcta aplicación de las leyes de la carretera. Estas tecnologías pretenden conservar y mantener un sistema de vialidades compatibles con los flujos actuales y futuros de la circulación entre los orígenes y destinos dados, mejorar los focos de congestión vehicular y reducir el índice de accidentes de tránsito.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Alta aplicabilidad en el país

A.4. Estatus de la tecnología en el país

La OTTT maneja el transporte Terrestre de la RD salvo en las ciudades de Sto. Dgo. y Santiago controlados por AMET. Ambas instituciones realizan programas de mejoramiento de la infraestructura de gestión vial a través de diagnósticos, capacitaciones en gestión de transporte, medidas de señalización, control correcto del tráfico, mejoramiento de la fluidez del tráfico, entre otras. Se requiere apoyo para llevar a la práctica muchas de las recomendaciones de los diagnósticos y programas.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

Beneficios económicos de la administración de tráfico eficaz, si el tráfico es bien administrado, los vehículos viajan más fácilmente y hay menos retrasos, esto significa que se ahorra tiempo y hay menos desgaste en vehículos, hay menos costos para la salud, de la contaminación y accidentes. Las zonas urbanas son más seguras, saludables y más agradables para vivir. Hay menos intrusión de tráfico en los barrios y otros espacios sociales. Mientras más suavemente fluye el tráfico, se reducirá la contaminación y los GEI, hay menos ruido y es más equilibrado y sociable uso de espacios públicos.

A.6. Beneficios para la Mitigación al Cambio Climático

El potencial de ahorro de gas de efecto invernadero de las medidas de gestión de tráfico es un tema complejo y controvertido. Reducir la congestión de tráfico mediante el aumento de la capacidad vial producirá reducciones de gases de efecto invernadero para los vehículos individuales, ya que pueden viajar de manera más eficiente, pero no conducir a reducciones generales.

A.7. Requerimientos financieros y costos

Se ha realizado un anteproyecto que contempla 600,000 US\$ para un proyecto sobre mejoramiento de la infraestructura de gestión vial (en un piloto en algunas ciudades del interior).

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector transporte y DECCC y TNA Guide book Series, Technologies for climate change Mitigation, Transport Sector (2011), PNUMA, UNEP Risø Centre, GEF.

**ANEXO X.13: FICHAS DE TECNOLOGÍA USO DE COMBUSTIBLE ALTERNATIVOS
- CAMBIO DE LA FLOTA VEHICULAR DE GLP Y GASOLINA A GNC**

A.1. Introducción

Este combustible es 60% más económico que la gasolina, 50% que el gasoil y 30% menos costoso que el gas licuado de petróleo, así como menos emisor de GEI. Pertenece a las energías alternativas no renovables. El GNV (GNC) se suministra a través de estaciones de servicio, elevando su presión máxima a 3075 psi o 220 bares por intermedio de surtidores similares a los de la gasolina y es almacenado en los cilindros que portan los vehículos diseñados especialmente para tal fin.

A.2. Características de la Tecnología

Convertir en el corto plazo ~20,000 vehículos de transporte público a GNC. Impulsar el uso del GNC entre los usuarios privados. Implementar incentivos fiscales para la importación y conversión de vehículos que utilicen GNC. Incentivar inversiones en infraestructura de distribución de GNC.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

La tecnología tiene alto potencial de aplicabilidad en el país

A.4. Estatus de la tecnología en el país

Se ha comenzado la conversión de vehículos a GNC principalmente los vehículos de transporte privados de pasajeros, de manera lenta ya que no existen muchos sitios de expendio del GNC lo que dificulta la conversión sin embargo se están instalando 40 nuevos puestos lo cual podrá impulsar el consumo y conversión vehicular.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

La conversión a gas natural de alrededor de 20,000 mil vehículos del transporte público, (representa el 1.4 por ciento del parque vehicular del país) que actualmente utilizan gas licuado de petróleo como combustible y gasolina. Se estima que el país ahorrará unos 553 millones de pesos al año por concepto de la eliminación del programa gubernamental conocido como Bonogás, y un ahorro de 25 millones de dólares en la factura petrolera. Los usuarios se ahorrarían un promedio de uso de combustibles de RD\$1,466 pesos al mes cada uno, equivalente a 2,031 millones de pesos cada año para los 20,000 transportistas que hagan la conversión vehicular a gas natural.

A.6. Beneficios a la Mitigación al Cambio Climático

Este combustible es más económico y ecológicamente más amigable, menos emisiones de GEI que gasolina.

A.7. Requerimientos financieros y costos

El costo de conversión de los 20,000 vehículos de transporte público sería de ~45 M \$USD.(DECCC)

En el corto plazo, se requerirá inversión del sector privado en estaciones de servicio de GNC. El costo de instalación de una estación de gas natural vehicular es de unos US\$300,000.00

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector transporte y DECCC.

ANEXO X.14: FICHA DE TECNOLOGÍA CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

A.1. Introducción

Las herramientas para la reducción de la huella de carbono en los ámbitos de la movilidad, la logística, mejoran la sostenibilidad y la competitividad de las empresas. Uno de los temas centrales sobre la competitividad es la cantidad de carbono incorporado en la producción de los bienes que son objeto de comercio internacional, la llamada huella de carbono.

La internalización de los costos climáticos mediante la estimación del contenido de carbono emitido en la producción y el transporte de los bienes y servicios objeto del comercio facilitaría la tarea de asignar los costos de mitigación de emisiones y las medidas que los responsables deberán implementar, ya sea con un impuesto al carbono, la obligación de uso de etiquetas que informen a los consumidores sobre la huella de carbono u otras medidas.

La huella de carbono identifica la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad, nos permite identificar todas las fuentes de emisiones de GEI y establecer medidas de reducción efectivas.

El análisis de huella de carbono, abarca todas las etapas del desarrollo de la actividad y da como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental global de la actividad y como punto de referencia básico, para el inicio de actuaciones de reducción de consumo de energía. Algunas de las medidas para reducir la huella en transporte son: a) elegir vehículos más eficientes: Cuanto más eficiente sea el nuevo vehículo en el consumo de combustible más ahorros futuros se lograrán.

La elección de un vehículo más eficiente puede reportar ahorros de hasta un 15% de combustible. b) valorar vehículos que utilizan otras formas de energía, c) dimensión adecuada a las necesidades a las que va a ser destinado, d) El pisar el acelerador reduce en un mayor consumo de carburante y en un desajuste de la electrónica, e) Usar la 1era solo para el arrancado, f) usar el motor como freno, g) regular el aire acondicionado a 24 °C, entre otras.

A.2. Características de la Tecnología

Algunas metodologías son la norma ISO 14064 y el GhG Protocol. Este último es una iniciativa del World Resources Institute (WRI) y el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), apoyada además por numerosas empresas, ONG y administraciones públicas. El GhG Protocol provee una guía minuciosa para empresas interesadas en cuantificar e informar de sus emisiones de GEI. La norma ISO 14064 y el GhG Protocol son similares en cuanto a contenido y estructura. Ambas, establecen como definir las emisiones del GEI que deben estar dentro del alcance de la huella de carbono y como realizar los cálculos. La norma ISO 14064 establece además un procedimiento de verificación del cálculo de la huella de carbono por un auditor externo independiente.

La información que proporciona la huella de carbono, se toma para un año (puede realizarse para seis meses) para ser coherente con otros indicadores económico-financieros, ambientales o de responsabilidad social corporativa. Se elige un año base (o mes). Los límites de la huella de carbono coincidirán con la totalidad de la actividad desarrollada por la empresa. Para la definición de los límites organizaciones se puede optar por uno de estos dos enfoques: de participación accionaria de la empresa y de control: bajo este enfoque la empresa contabiliza todas las emisiones de GEI atribuibles a las operaciones o actividades sobre las cuales ejerce el control, aunque éstas sean desarrolladas por otra empresa.

En las posibles fuentes que implican generación de GEI son: Elementos de transporte, propiedad del comercio que pueden ser utilizados para el transporte de mercancías, productos, empleados o residuos. Serían automóviles, furgonetas, motocicletas, camiones, trenes, barcos y aviones. Se diseña una plantilla en la que se incluyen las emisiones directas (alcance 1) y las emisiones indirectas (alcance 2). Se inicia la recopilación de datos.

La aproximación habitual es mediante la puesta en relación de las unidades físicas consumidas (ej: litros de combustible, kms recorridos, etc.) con factores de emisión documentados (cantidad x factor de conversión=ton CO₂) Se elabora un Plan de reducción permitirá a la empresa reducir sus emisiones de CO₂ y por tanto, sus costos operativos asociados al consumo de energía de la empresa y al transporte.

A.3. Aplicabilidad y potencial específico del país

Alta aplicabilidad en el país

A.4. Estatus de la tecnología en el país

No se ha aplicado aún.

A.5. Beneficios sociales, económicos y ambientales al desarrollo

Del cálculo y la reducción de la Huella de Carbono derivan beneficios directos para las empresas, como la reducción de sus costos, una mejor comprensión de los riesgos del cambio climático y una mejor imagen derivada del compromiso con la sostenibilidad.

En las empresas de transporte, las medidas fundamentales de ahorro, son las relacionadas con la reducción en el uso de combustibles. Las empresas de transporte pueden elaborar un Plan de reducción de huella de carbono con una serie de medidas a implantar para lograr reducir las emisiones de CO₂, que contribuya a la creación de un sector del transporte responsable y en el camino de una economía baja en carbono.

A.6. Beneficios para la Mitigación al Cambio Climático

La huella de carbono es el primer paso para la elaboración del Plan de reducción de GEI. Nos da información del punto de partida a partir del cual iniciar acciones. Las empresas del sector del transporte por pueden contribuir de forma determinante a reducir el impacto en el cambio climático, llevando a cabo acciones voluntarias que ayudan a ahorrar dinero, mejoran la productividad y disminuyen las emisiones de GEI.

A.7. Requerimientos financieros y costos

Los requerimientos financieros dependen de la medida que va desde aquellas que no requieren inversión a aquellas que requieren aprox. 5,000 US \$.

Fuente: Elaborado por el Equipo ENT RD, a partir de las consultas con actores clave del sector transporte y DECCC.

- CEPAL (2010) Objetivos de Desarrollo del Milenio Avances en la Sostenibilidad Ambiental del Desarrollo en América Latina. Naciones Unidas
- Manual de cálculo y reducción de la Huella de carbono en actividades de transporte de carretera (2010) Observatorio de sostenibilidad de España, Universidad Alcalá, Fundación Biodiversidad. Jiménez Herrero et al.



ANEXOS PARTE II:

PLAN DE ACCION DE TECNOLOGIA EN LA REPUBLICA DOMINICANA.

ACERCA DE LOS PROYECTOS SELECCIONADOS PARA EL SECTOR ENERGETICO DE LA REP. DOMINICANA.

Los perfiles de proyecto para el sector energético – subsector eléctrico – de la República Dominicana fueron liderados por la Comisión Nacional de Energía (CNE), entidad encargada de trazar la política del Estado en el Sector Energía, incluyendo las actividades de los subsectores: Eléctrico, Hidrocarburos, Fuentes Alternas y Uso Racional de Energía; es decir, del sector energético en general; según se consagra la Ley General de Electricidad (LGE) No.125-01, del 26 de julio de 2001. La CNE es la responsable de dar seguimiento al cumplimiento de la Ley de Incentivo al desarrollo de las Energías Renovables y sus Regímenes Especiales (Ley No.57-07).

A fin de dar cumplimiento al Objetivo General 3.2. sobre Energía confiable, eficiente y ambientalmente sostenible de la END 2030 y al PEI 2011-2015, la CNE consideró que para lograr los objetivos institucionales 1 y 2 para “impulsar la creación de un Programa Nacional de Eficiencia Energética y uso adecuado de la energía en la Rep. Dominicana” y “promover el uso de sistemas de fuente de energía renovable para reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados en la matriz energética nacional” debía por un lado lograr el cambio de tecnología en las instancias públicas auditadas, logrando al menos el cambio de iluminación como un paso de avance en el cambio de tecnología y desarrollar un inventario que permitiera cuantificar, ubicar y conocer el uso de la biomasa producida actualmente y su potencial para impulsar el desarrollo de proyectos a nivel privado.

En el caso de la biomasa, se consideró que si bien se cuenta con un estudio del potencial de biomasa en la República Dominicana⁷⁸ que demostró que el bagazo de caña de azúcar solo podría proporcionar una cantidad de energía equivalente a las necesidades de petróleo del país durante 18 días en el año (2.2 millones de barriles de equivalente a petróleo) y que plantea que los residuos de cáscara de café, coco y arroz podrían suministrar, en conjunto, la energía equivalente a otros 4.5 días en el año, no son datos suficientes para promover la utilización de este recurso como fuente alternativa para la generación eléctrica.

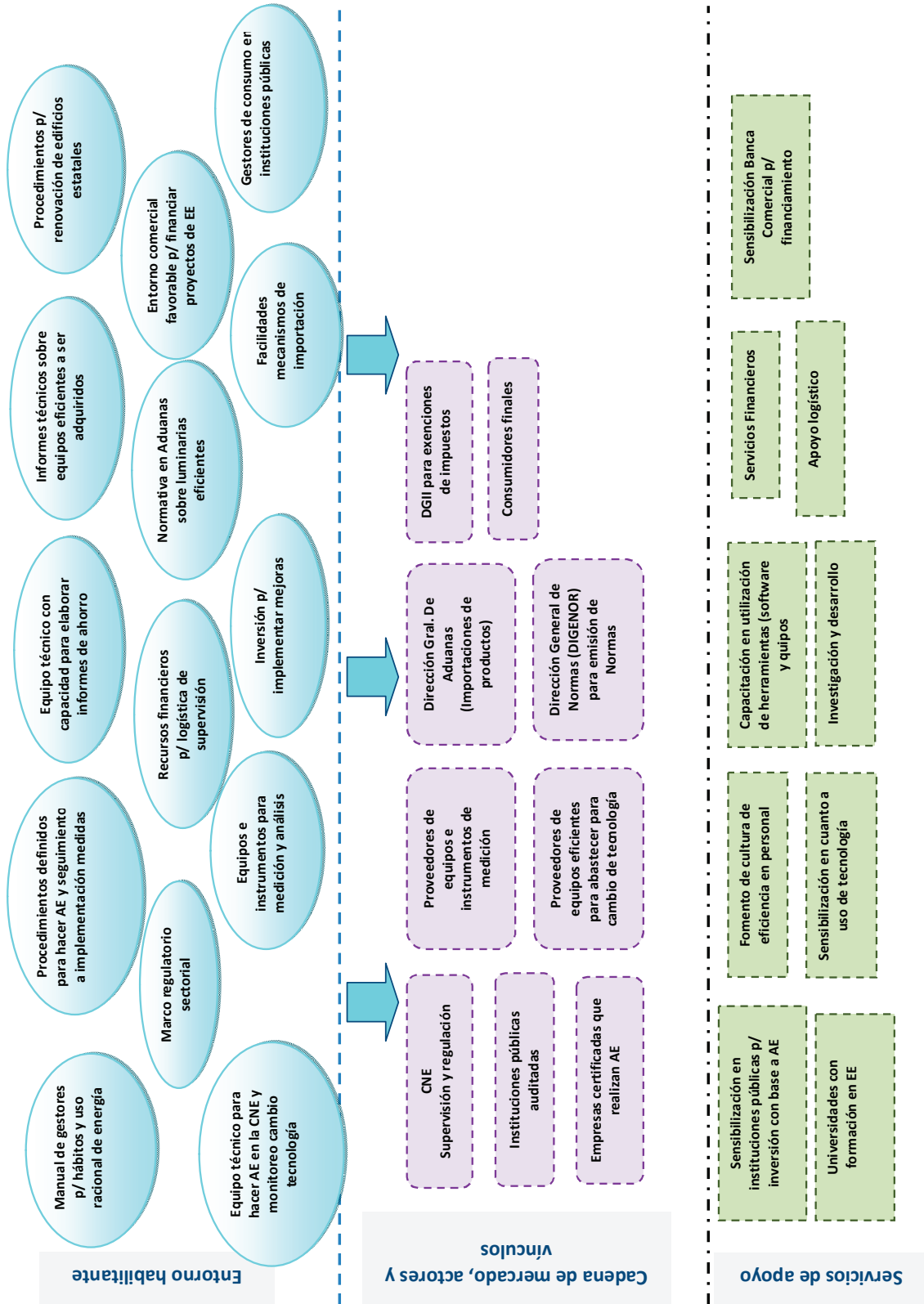
Los proyectos incluidos en los perfiles fueron desarrollados por la Dirección de Fuentes Alternas y Uso Racional de Energía, con personal técnico de las diferentes divisiones, a saber: División de Eficiencia Energética; División de Biocombustibles y División de Energía Renovable.

En el subsector transporte la Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT) fue la entidad encargada de desarrollar los perfiles de proyectos en anexo, de manera tal que se fortalecieran medidas implementadas en el sector que pueden contribuir por un lado a la mitigación, mediante la reducción de emisiones de CO₂ como una oportunidad de transitar hacia un crecimiento bajo en carbono. La implementación de un programa de capacitación en conducción eficiente se vislumbró como una oportunidad dada la existencia de una plataforma estructural para su desarrollo, a través de ENEVIAL, para lo cual trabaja en coordinación con la DGTT - Dirección General de Tránsito Terrestre (planificación y organización del tránsito y transporte terrestre), AMET - Autoridad Metropolitana de Transporte (fiscalización del cumplimiento de las normas para el tránsito terrestre) y la OTTT - Oficina Técnica de Transporte Terrestre (organización, planificación, regulación y control del transporte público de pasajeros).

En el caso del cambio de combustible, el proyecto está estrechamente relacionado con la voluntad política del Poder Ejecutivo nacional, en interés de mantener la estabilidad económica y proteger a los más necesitados frente al impacto negativo que producen en la economía los constantes incrementos de los precios de la gasolina, el gasoil, el gas licuado y otros derivados del petróleo. En efecto, durante el año 2008 se comenzó a crear las condiciones para la instalación de estaciones de gas natural comprimido (GNC) en la República Dominicana para lo cual la empresa Soluciones en Gas Natural, S.A. dispone de 9 estaciones ubicadas en las Avenidas Independencia, Charles de Gaulle, Las Américas y Villa Mella de la Provincia Santo Domingo y el Distrito Nacional, así como instalaciones en las provincias Santiago y Monseñor Nouel. Estas servirían para apoyar el desarrollo del proyecto definido en el PAT.

⁷⁸CNCCMDL. “A Journey to Sustainable Growth: The Draft Climate-Compatible Development Plan of the Dominican Republic,” septiembre de 2011.

ANEXO I: Mapa de mercado para la tecnología de eficiencia energética - cambio de iluminación



ANEXO II: Perfil de proyecto de la tecnología eficiencia energética

Nombre del proyecto: CAMBIO DE ILUMINACIÓN EN EDIFICIOS GUBERNAMENTALES

Áreas temáticas: Cambio de tecnología. Eficiencia energética.

Aspectos Esenciales del proyecto: Mitigación efectos del cambio climático. Reducción del consumo eléctrico. Disminución del subsidio eléctrico estatal.

Instituciones responsables del proyecto: Comisión Nacional de Energía. Entidades Gubernamentales auditadas.

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): La iluminación LED es una tecnología de punta que puede contribuir al desarrollo ambientalmente sustentable y bajo en carbono. Es el producto ideal para ahorrar energía en el sector gubernamental y por ende contribuir a las reducciones de emisiones en el sector energía y a un ahorro en la importación de petróleo. Aunque el desembolso inicial con la iluminación LED es mayor, el tremendo ahorro energético está desplazando las bombillas de filamento tradicional.

Relación con las prioridades de desarrollo sostenible del país: El cambio de tecnología a LED en la iluminación contribuye a lograr las metas de eficiencia energética del DECCC. La contribución en cuanto a la reducción de emisiones con el sistema LED es: Seis unidades de iluminación LED instaladas en un panel, tienen una luminancia promedio de 422 lux; una potencia de 1.54 Kw; un consumo de energía por año de 6,745 Kwh, alcanzado sus emisiones los 2,631 Kg por año. Con relación a las emisiones de una sola lámpara LED ésta alcanza los 438.5 Kg de CO₂/año.

Costo estimado global: US\$1,128,992.31 / RD\$44,030,700.

Plazo estimado de ejecución: Dos años (incluyendo diseño de logística, capacitación y otros aspectos contemplados en el PAT).

Presupuesto: El cuadro siguiente muestra los recursos necesarios para el cambio de tecnología por cada una de las instituciones consideradas para el proyecto piloto de cambio del sistema de iluminación:

| Datos de consumo, ahorro, inversión y periodo de recuperación en cambio de tecnología en sistema de iluminación en entidades gubernamentales. | | | | | |
|---|----------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|
| Institución | CONSUMO (kWh) | Ahorro Energético (kWh/año) | Ahorro Económico (RD\$) | Inversión (RD\$) | Recuperación (Años) |
| Cámara de diputados | 2,441,519.00 | 1,061,153.00 | 6,908,106.00 | 9,077,345.00 | 1.31 |
| CDEEE | 1,757,700.00 | 427,252.00 | 3,089,034.00 | 3,153,263.00 | 1.01 |
| DIGEPRES | 503,991.00 | 148,697.00 | 968,022.00 | 897,841.00 | 0.95 |
| SENASA | 576,900.00 | 220,477.80 | 1,172,932.00 | 4,216,522.00 | 2.45 |
| MISPAS | 1,881,600.00 | 591,879.00 | 3,853,134.00 | 1,986,632.00 | 0.51 |
| MIFFAA | 3,486,600.00 | 624,964.00 | 4,518,849.00 | 24,699,097.00 | 5.47 |
| Total | 10,648,310.00 | 3,074,422.80 | 20,510,077.00 | 44,030,700.00 | 2.15 |

Finalidad y Objetivos: General: Reducir el consumo energético en sector gubernamental y contribuir al ahorro de divisas por una disminución de la importación de petróleo, como consecuencia de la introducción de una tecnología de punta y de innovación que es eficiente y conlleva al sostenibilidad y al ahorro energético. Contribuir a la eficiencia energética ya la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Objetivos Específicos: 1. Dejar establecido a nivel gubernamental el primer proyecto piloto del sistema de tecnología LED, expandible a todas las instituciones del estado en un plazo de 10 años; 2. Desarrollar un plan para incorporar en diez años a 300 edificios públicos al uso del sistema ahorrativo de iluminación por medio de la tecnología LED como un punto de partida para seguir sumando más edificios a nivel nacional regional y municipal; 3. Capacitar y concientizar a los tomadores de decisiones tanto nivel central, local y municipal en el uso de la tecnología LED; 4. Ahorrar energía en los edificios públicos tanto a nivel central como municipal, donde la iluminación es necesaria casi de forma permanente; 5. Ahorrar energía en los edificios públicos tanto a nivel central como municipal, donde la iluminación es necesaria casi de forma permanente; 6. Evaluar el retorno real de la inversión el LED con relación a las lámparas fluorescentes, que actualmente se usan en los edificios públicos.

Resultados / Beneficios del proyecto: Los entregables del proyecto serian: 1) Inventario de los edificios públicos que estén en posibilidad de recibir la tecnología LED; b) Informe sobre el retorno real de la inversión el LED con relación a las lámparas fluorescentes, que actualmente se usan en los edificios públicos evaluado para fines de tomar medidas de eficiencia energética; c) Reporte de la capacitación de los tomadores de decisiones tanto nivel central, local y municipal en el uso de la tecnología LED; d) Reporte de progreso y final de los edificios públicos intervenidos por el proyecto.

Beneficiarios (población y zona): Los beneficiarios son las instituciones del proyecto piloto y serán identificadas el resto de las que se van a intervenir a nivel nacional.

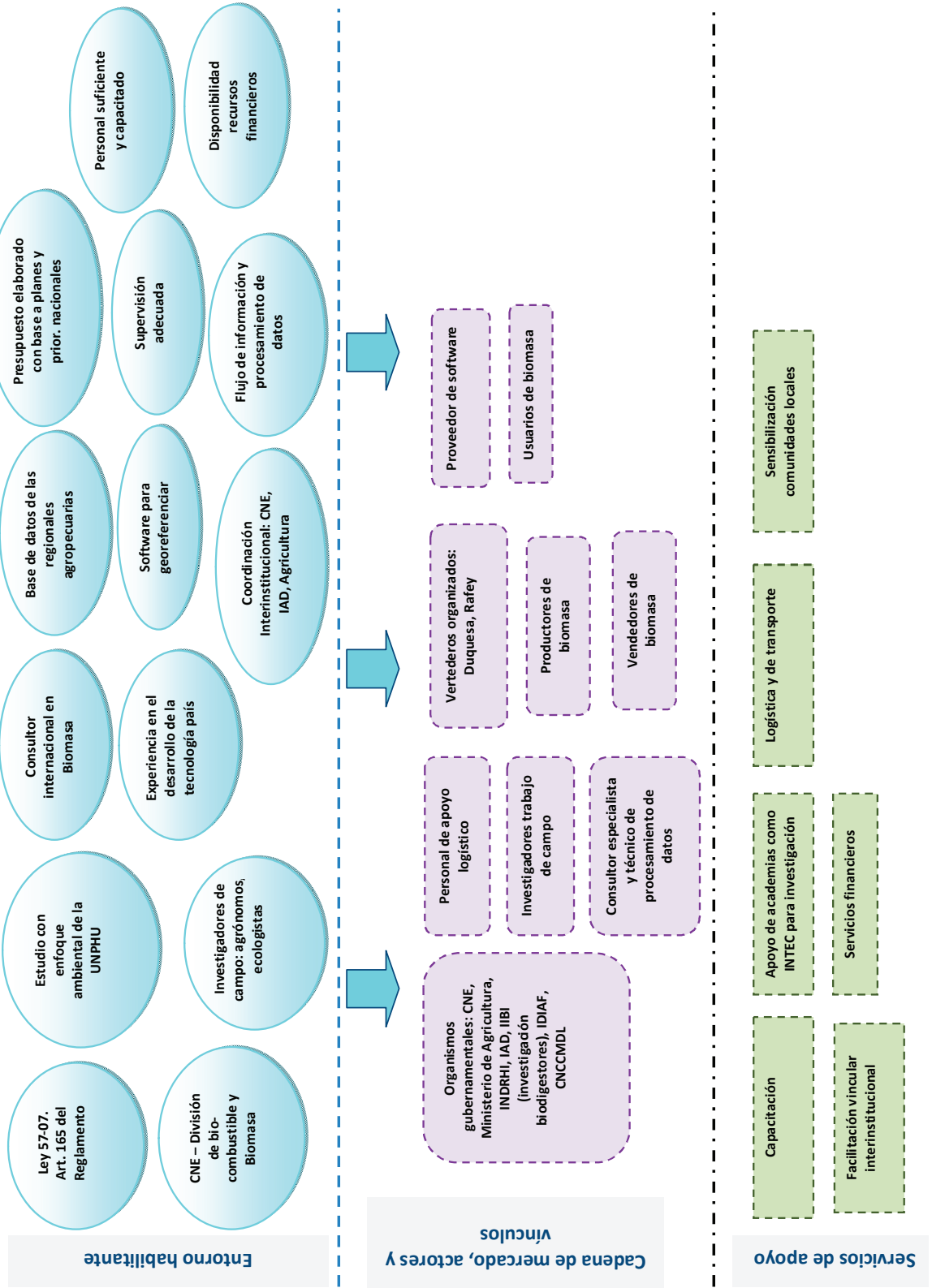
Indicadores relacionados con el resultado: Auditoría energética realizadas en las oficinas del gobierno central, regional y municipal para el uso de la tecnología LED, por medio de mediciones, estudio cómo se utiliza la luz, el consumo que se realiza en las diferentes zonas, por el personal y usuarios de las oficinas del estado, y por tramos horarios. Sistema LED funcionando en al menos un 15% de las oficinas estatales y municipales auditadas, con ahorro energético cuantificado.

Estrategia de implementación: Se realizarán las auditorías energéticas en edificios públicos. Se efectuara un inventario de los edificios públicos que estén en posibilidad de recibir la tecnología LED. Diseño e implementación de programa de capacitación. Implementación del cambio de la tecnología de acuerdo a las auditorías e inspecciones. Cálculo del ahorro energético después de la intervención y monitoreo y evaluación del programa.

Posibles complicaciones y deficiencias: Los principales desafíos incluyen los costos iniciales de implementación, la eficacia y la potencia, a pesar de ser estas aéreas en progreso constante. El sistema LED necesita controladores electrónicos y convertidores/reguladores de energía que son integrales de su funcionamiento, por ende debemos considerar la huella ecológica de su producción. Que los organismos internacionales donantes no le interese el proyecto y la negativa de la banca privada a dar facilidades crediticias.

Responsabilidades y la coordinación: La CNE como entidad coordinadora del proyecto. Las Instituciones públicas y autónomas del estado Entidades y los Ayuntamientos como entidades ejecutoras. La Súper Intendencia de Electricidad (SIE) Entidad normativa; Industria y Comercio como entidad de apoyo al proyecto; Banca privada para el crédito financiero.

ANEXO III: Mapa de mercado para la tecnología de biomasa – cuantificación, ubicación geográfica y usos



ANEXO IV: Perfil de proyecto de la tecnología de biomasa – inventario nacional

Nombre del proyecto: INVENTARIO NACIONAL DE RECURSOS DE BIOMASA PARA SU INCORPORACIÓN A LA OFERTA ENERGÉTICA NACIONAL.

Áreas temáticas: Energía renovable no convencional.

Aspectos Esenciales del proyecto: Mitigación efectos del cambio climático. Reducción de la dependencia nacional de combustibles fósiles. Reducción de emisiones de CO₂. Fomento de un nicho de mercado potencial y ambientalmente sostenible.

Instituciones responsables del proyecto: Comisión Nacional de Energía. Entidades Gubernamentales auditadas.

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): En el país no existe información completa sobre el potencial del recurso biomásico. La producción de energía a partir de biomasa es una de las fuentes de generación de mayor potencial en República Dominicana, tanto por las ventajas de costo con relación a otras formas de energía renovable como por la disponibilidad de tierra fértil para la creación de fincas energéticas, que se convertirían en un incentivo para la explotación agrícola. Este potencial estaría conformado por la oferta sustentable de leña (bosques, plantaciones forestales, árboles, cercas vivas, cafetales), los productos de los ingenios de azúcar (bagazo, cachaza, residuos agrícolas de las cosechas) y otros residuos biomásicos (aserraderos, arroceras, bananeras, plantaciones de piña, beneficios de café, plantaciones de palma africana, criaderos de animales, etc.). La mayoría de los datos de las instituciones nacionales, ya sea forestales, agricultura, o energía, no tienen series de datos coherentes. El rango de valores para cobertura boscosa, consumo de leña y carbón, producción maderable, entre otros, es muy alto. Esta ausencia de información representa un problema importante en los estudios energéticos y no se cuenta con un mapa del potencial biomásico existente y disponible, lo cual impide el desarrollo de este tipo de tecnología en el país.

Se espera recopilar data que permita la evaluación del potencial de biomasa en el país, de acuerdo con sus distintos orígenes y posibilidades de introducción en el mercado energético en función de los costos estimados para su producción y disposición en el mercado. Los resultados se representarán en mapas exportables a imagen una vez introducidos los correspondientes parámetros en la herramienta informática de evaluación del potencial de biomasa, tanto forestal como agrícola, y procedente de masas susceptibles de implantación tanto en terreno forestal como agrícola. Mediante la herramienta informática se realizaran consultas de los diferentes tipos de biomasa (restos de aprovechamientos forestales, restos de cultivos agrícolas y biomasa procedente de masas susceptibles de implantación tanto en terreno agrícola como forestal), ofreciendo salidas cartográficas de disponibilidad de los distintos tipos de biomasa en diferentes ámbitos territoriales (principalmente municipales). Se definirá la superficie susceptible de aprovechamiento de restos de tratamientos silvícolas forestales, tratamientos culturales agrícolas y de implantación de masas con fin energético tanto leñosas (en terreno forestal o agrícola) como herbáceas (en terreno agrícola). La determinación de superficie utilizará la cartografía existente (principalmente en el Ministerio de Agricultura, Medio Ambiente y otros), estableciendo las restricciones que se consideran más razonables por razones técnicas, tecnológicas, ecológicas, fisiográficas o legales y comparando su viabilidad económica frente a los posibles usos no energéticos forestales o agrícolas.

Relación con las prioridades de desarrollo sostenible del país: Está relacionado con las principales metas que se propone el Plan Estratégico de desarrollo compatible con el cambio climático (DECCC) que dentro de las medidas propuestas para lograr una matriz energética asequible y limpia, propone enfocarse en el potencial de la biomasa de la RD.

Costo estimado global: US\$75,000/ RD\$2,925,000

Plazo estimado de ejecución: Un año.

Presupuesto: El cuadro siguiente muestra los recursos necesarios para realizar el inventario:

| Rubro | RD\$ | US\$ |
|--------------------------------------|------------------|---------------|
| Servicios profesionales | 1,170,000 | 30,000 |
| Materiales de trabajo, base de datos | 468,000 | 12,000 |
| Investigación de campo | 780,000 | 20,000 |
| Personal auxiliar | 156,000 | 4,000 |
| Reproducción y difusión | 195,000 | 5,000 |
| Costo administrativo | 156,000 | 4,000 |
| Total | 2,925,000 | 75,000 |

Finalidad y Objetivos: General: Identificar el potencial de biomasa en el país, como un medio para el desarrollo de nuevas tecnologías de aprovechamiento de la biomasa como recurso renovable, para la obtención de energía eléctrica y/o térmica. Incluyendo una revisión bibliográfica de información publicada a nivel público y privado sobre el uso de la biomasa. La identificación de los puntos de producción de dichos recursos de biomasa y la evaluación de su potencial energético, recomendar estrategias para su uso y diseminar los resultados fomentando la continuación de la experiencia.

Objetivos Específicos: **1.** Inventario de los cultivos y residuos de biomasa existentes en el país y que se pueden usar para producción de energía, como combustible o para producir combustible; **2.** Estimación del potencial del país para la implantación de cultivos para producción de energía y producción de residuos de biomasa, como combustible o para producir combustibles; **3.** Análisis comparativo de la utilización de biomasa, competitividad frente a otros energéticos para las diferentes regiones del país, condiciones de aprovechamiento en sectores rurales.

Resultados / Beneficios del proyecto: Los entregables del proyecto serían: 1) Mapa de disponibilidad de plantaciones energéticas y de ubicación de los residuos de biomasa disponibles; b) Potencial técnico y económico, incluyendo las recomendaciones de políticas para el desarrollo del sector de biomasa; c) base de datos con información de uso potencial de los suelos y división política del país, usando el sistema de información geográfica y el padrón Georeferenciado de productores; d) Establecimiento de una matriz de los recursos biomásico que cuenta el país, con una caracterización y estandarización de esta..

Beneficiarios (población y zona): Los beneficiarios son las partes interesadas en el uso potencial de la biomasa como recurso renovable para la generación de energía a nivel nacional.

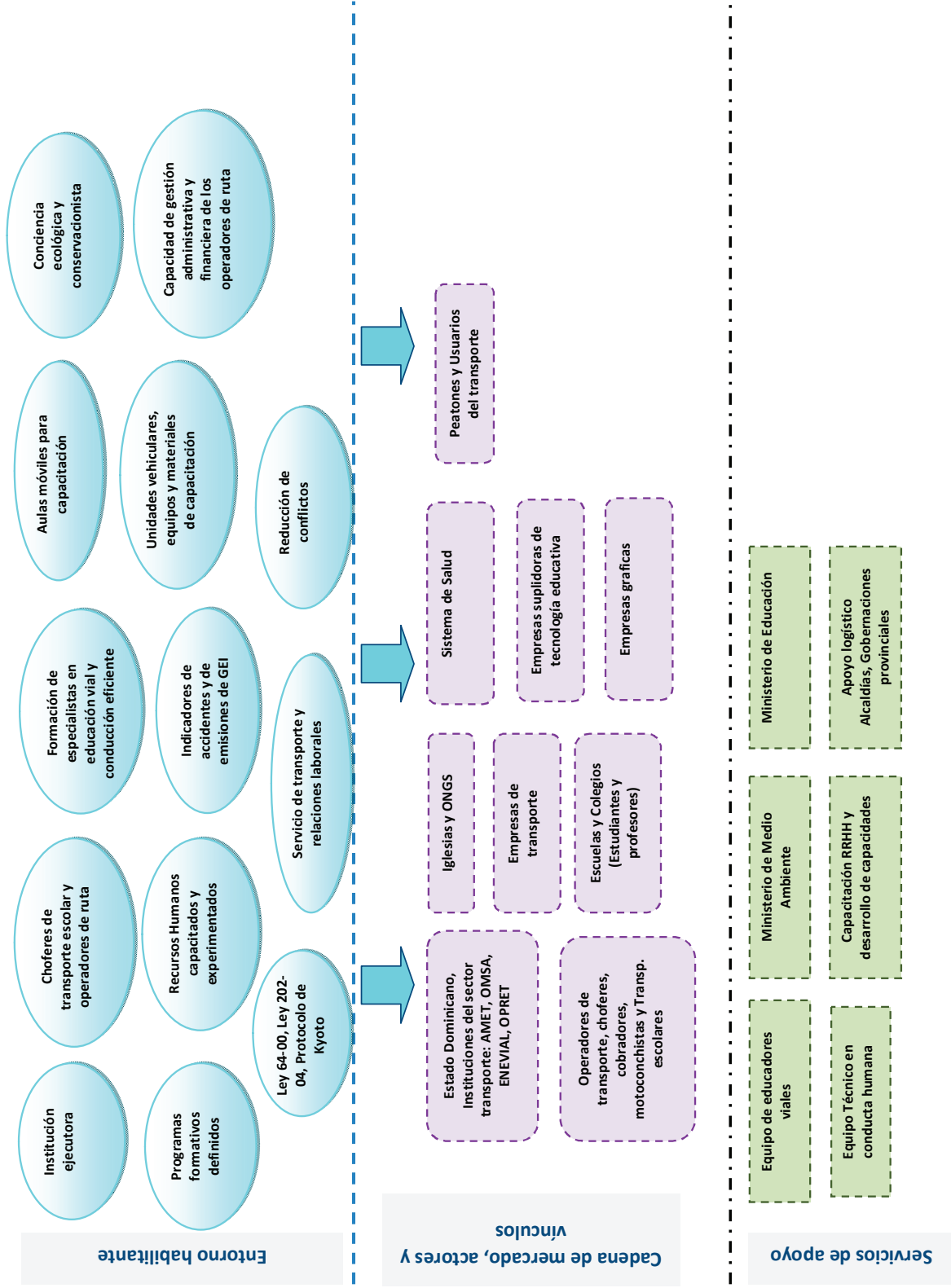
Indicadores relacionados con el resultado: a) Volumen total (en toneladas) de biomasa identificada; b) Área total agrícola y forestal incluida en el proyecto; c) Pliego de condiciones y de estandarización de la biomasa; d) Número de documentos reproducidos y actividades de difusión.

Estrategia de implementación: a) Realizar inventario de cultivos energéticos y residuos de biomasa mediante la Identificar los cultivos agroindustriales, bosques naturales, bosques plantados, con potencialidades energéticas, como combustible o para producción de combustibles; b) Determinar el potencial de cultivos energéticos y residuos de biomasa, mediante la identificación de las especies promisorias para el establecimiento de cultivos o bosques con fines energéticos, como combustible o para producción de combustibles; c) Realizar un análisis comparativo para estimar los costos de producción de energía a partir de las diferentes fuentes actuales y potenciales de biomasa proveniente de cultivos energéticos o residuos; d) Determinar las áreas geográficas, ámbitos socioeconómicos, ambientales y comerciales del país donde se presenta mayor potencialidad para el desarrollo de proyectos de generación de energía con base en biomasa.

Posibles complicaciones y deficiencias: Los principales desafíos son el incremento de los costos del trabajo de campo debido a la dispersión geográfica de la data; limitaciones relacionadas con el flujo de información adecuado y que no haya una adopción oficial de los resultados para fomentar el desarrollo de este nicho de mercado.

Responsabilidades y la coordinación: La responsabilidad de la coordinación del proyecto sería del CNNCCMDL. Los socios de implementación serían universidades como la UNPHU, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Medioambiente y el DIGENOR / IIBI y la CNE. La responsabilidad directa de implementación puede recaer en la UNPHU ya que actualmente está desarrollando un proyecto de creación de herramientas para proyectos de carbono basados en biomasa. Este proyecto estaría apoyado por el CNCCMDL y el Ministerio de Agricultura a través del CONIAF. Con más recursos, el proyecto puede expandir sus alcances e incluir aspectos comerciales y tecnológicos, no contemplados en el proyecto originalmente planteado. Las demás instituciones indicadas, pueden formar un comité institucional de seguimiento al proyecto y potenciar las medidas de adopción que puedan resultar del desarrollo y ejecución del mismo.

ANEXO V: Mapa de mercado para la tecnología de programa de educación vial – conducción eficiente



ANEXO VI: Perfil de proyecto de la tecnología de programa de capacitación vial – conducción eficiente

Nombre del proyecto: CONDUCCIÓN EFICIENTE (“ECO DRIVING”) DIRIGIDO A CHOFERES DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS.

Áreas temáticas: Desarrollo de capacidades individual e institucional sobre conducción eficiente. Reducción de CO₂. Calidad del aire.

Aspectos Esenciales del proyecto: Mitigación efectos del cambio climático. Reducción de la dependencia nacional de combustibles fósiles. Reducción de emisiones de CO₂. Fomento de un nicho de mercado potencial y ambientalmente sostenible.

Instituciones responsables del proyecto: Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT).

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): La conducción eficiente supone un ahorro considerable de combustible y por lo tanto, reduce las emisiones de CO₂ del tráfico. La conducción eficiente resulta, pues, una opción de bajo costo y fiable, que ayuda al ahorro energético a alcanzar los objetivos de Kyoto y a mejorar la calidad del aire. La conducción eficiente reduce el consumo de combustible, los costos de reparación y mantenimiento del vehículo, la contaminación acústica y del aire. El proyecto de conducción eficiente tiene por finalidad encontrar repuesta a los principales problemas de movilidad que se presentan en el área metropolitana de Santo Domingo, con relación al transporte público de pasajeros, con la finalidad de ahorrar combustible, reducir emisiones de CO₂ en un 15% y mejorar calidad de vida, con un aire más limpio. En un proyecto piloto inicial pretende establecer acuerdos interinstitucionales para mantener y en lo posible incrementar la participación de todos los componentes de transporte colectivo y del individual, como el privado y el turístico, con miras a crear un escenario de sostenibilidad ambiental.

Relación con las prioridades de desarrollo sostenible del país: La Estrategia Nacional para fortalecer los recursos humanos y las habilidades para avanzar hacia un desarrollo verde, con bajas emisiones y resiliencia climática : Ésta estrategia prioriza el sector energía dentro de los ejes sectoriales relacionados con el cambio climático, estableciendo como línea de acción la 4.3.1.4 sobre fomentar la descarbonización de la economía nacional a través del uso de fuentes renovables de energía, el desarrollo del mercado de biocombustibles, el ahorro y eficiencia energética y un transporte eficiente y limpio. Considerando la problemática del sector, indica que las acciones de mitigación en este sector han sido limitadas y dispersas, por tanto, en materia de formación el sector requiere de la identificación de acciones formativas y de conciencia pública que lo tornen competitivo e incidir en los hábitos de la población por el consumo y derroche de energía.

Una conducción más segura es el resultado de un estilo de conducción basado en la previsión y la anticipación. En los planes estratégicos de la OTTT se pondera la Seguridad Vial y la conducción eficiente como uno de los puntos estratégicos de importancia que persigue concientizar a los conductores sobre la responsabilidad de las vidas y bienes materiales que conlleva el asumir su trabajo día a día y la importancia del respeto a las leyes y normas del tránsito y el transporte.

Costo estimado global: US\$957,179/ RD\$37,330,000

Plazo estimado de ejecución: Dos años.

Presupuesto: El cuadro siguiente muestra los recursos necesarios para ejecutar el plan de capacitación, que en cada componente incluye las fases de diseño, ejecución, medición y publicación:

| Componentes del proyecto | RD\$ | US\$ |
|--|-------------------|----------------|
| I. Orientación, adiestramiento y capacitación a choferes a nivel nacional en tema de seguridad vial. | 10,580,000 | 271,282 |
| II. Diseño de aula móvil para capacitar a empresarios del transporte | 5,750,000 | 147,436 |
| III. Programa de conducción eficiente. | 21,000,000 | 538,462 |
| Total | 37,330,000 | 957,179 |

Finalidad y Objetivos: General: Ahorro de combustible y por lo tanto, reducción de las emisiones de CO₂ del tráfico en un 15% y mejorar calidad de vida, con un aire más limpio. Lograr una conducción óptima en el uso de la energía, y la vida útil de los vehículos; todo lo cual redundará en una mayor seguridad, y un mejor confort al conducir. Contribuir a un estilo de conducción basado en la previsión y la anticipación que promueva un estilo de conducción que incremente el nivel de seguridad vial, reduzca la cantidad de accidentes por el factor humano y aumente el respeto de normativas de tránsito y transporte.

Objetivos Específicos: 1. Contribuir a la reducción de emisiones de CO₂ en un 15%, mejora de la calidad del aire y la disminución del ruido en la ciudad de Santo Domingo; 2. Lograr ahorro de combustible de un 10 % a un 25% y una reducción de emisiones (de acuerdo a la literatura internacional). Ahorro de energía a escala local que incide en la balanza de pagos y reducción de dependencia de petróleo importado; 3. Capacitar 20,000 choferes del transporte público en conducción vehicular eficiente y segura; 4. Proponer e implementar una metodología de seguimiento y monitoreo del programa de capacitación eficiente que permita su réplica en otras localidades; 5. Analizar los impactos del programa de capacitación en conducción eficiente, en cuanto a prácticas de conducción y consumos de combustibles para tomar medidas; 6. Crear el material humano multiplicador de la Educación Vial de las Instituciones Estatales del sector tránsito y transporte.

Adicionalmente se espera que en los aspectos teóricos el conductor logre la comprensión (1) de los principios básicos de la combustión, (2) del funcionamiento de los diferentes tipos de motor, (3) las curvas de funcionamiento del motor, (4) principios y fundamentos de la conducción eficiente y (5) aspectos generales de la gestión del transporte. También que en la práctica conductiva, se logre que el conductor perciba claramente la mejora en los resultados al pasar desde un tipo de conducción en la forma habitual al estilo de conducción eficiente

Resultados / Beneficios del proyecto: Los entregables del proyecto serían: 1. Un conjunto de instituciones capacitadas en manejo eficiente, y una masa crítica de multiplicadores; 2. Un conjunto de rutas intervenidas y el tránsito agilizado en las mismas; 3. Un conjunto de chóferes capacitados en seguridad vial y en manejo eficiente, manejando con mayor seguridad y más eficientemente; 4. Una red institucional fortalecida en torno al proyecto y sus resultados.

Beneficiarios (población y zona): Los límites geográficos del proyecto son de alcance nacional, con incidencia en las diez regiones de planificación y todas sus provincias.

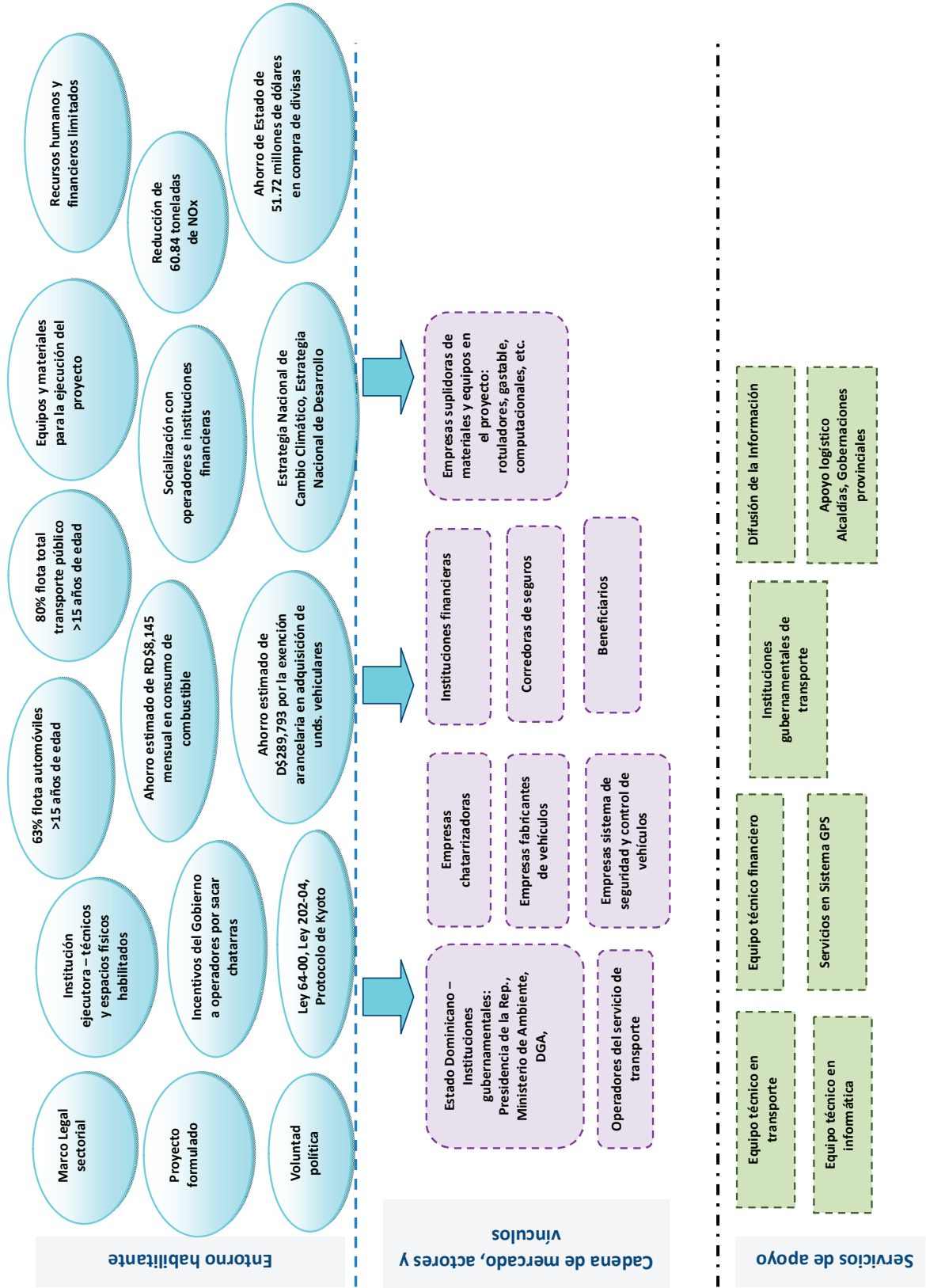
Indicadores relacionados con el resultado: a) Volumen total de funcionarios e instructores capacitados; b) Número de rutas intervenidas y velocidad promedio de circulación de las mismas; c) Número de choferes capacitados en seguridad vial y manejo eficiente; d) Número de documentos y actividades de difusión realizadas

Estrategia de implementación: a) Identificación y definición de rutas donde la conducción eficiente sea más costo efectiva; b) La capacitación de técnicos y choferes en conducción eficiente, para que se conviertan en agentes multiplicadores; c) Definición de los mecanismos de incentivos para que los choferes adopten la práctica en el largo plazo; d) Elaboración de un manual sobre manejo eficiente que concientice al conductor lo que traducirá en beneficios sociales y ambientales mediante la difusión del conocimiento.

Posibles complicaciones y deficiencias: Puede resultar problemático obtener el consenso respecto a los criterios de selección de las rutas y los choferes; resistencia al nuevo diseño de corredores para hacer más eficientes las rutas; mantenimiento de prácticas de manejo eficientes tras finalizar el proyecto

Responsabilidades y la coordinación: La responsabilidad puede recaer en la OTTT que tiene experiencia de haber desarrollado proyectos similares en el pasado reciente, en coordinación directa con las organizaciones transportistas. Las otras instituciones identificadas, pueden ser parte de un comité mixto de seguimiento a la buena ejecución del proyecto y trabajar para potenciar su sostenibilidad y eventual expansión en el futuro. La Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT) sería la entidad de coordinación, soporte y normativa e implementadora conjuntamente con los Transportistas (Asociación de dueños de autobuses) y Consejo De Regulación De Taxis como entidades ejecutoras, la AMET como entidad reguladora del tránsito, el Ministerio de Medio Ambiente como la entidad canalizadora de los recursos.

ANEXO VII: Mapa de mercado para la tecnología de vehículos más eficientes – cambio de combustible en autobuses de transporte público



ANEXO VIII: Perfil de proyecto de la tecnología de vehículos más eficientes – cambio de combustible en autobuses de transporte público.

Nombre del proyecto: CAMBIO DE COMBUSTIBLE EN AUTOBUSES DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS.

Áreas temáticas: Desarrollo de capacidades individual e institucional sobre conducción eficiente. Reducción de CO₂. Calidad del aire.

Aspectos Esenciales del proyecto: Mitigación efectos del cambio climático. Reducción de la dependencia nacional de combustibles fósiles. Reducción de emisiones de CO₂. Fomento de un nicho de mercado potencial y ambientalmente sostenible.

Instituciones responsables del proyecto: Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT).

Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales): El GNV es 60% más económico que la gasolina, 50% que el gasoil y 30% menos costoso que el gas licuado de petróleo, así como menos emisor de GEI. Pertenece a las energías alternativas no renovables. El GNV (GNC) se suministra a través de estaciones de servicio, elevando su presión máxima a 3075 psi o 220 bares por intermedio de surtidores similares a los de la gasolina y es almacenado en los cilindros que portan los vehículos diseñados especialmente para tal fin. Se ha comenzado la conversión de vehículos a GNC principalmente los vehículos de transporte privados de pasajeros, de manera lenta ya que no existen muchos sitios de expendio del GNC lo que dificulta la conversión sin embargo se están instalando 40 nuevos puestos lo cual podrá impulsar el consumo y conversión vehicular. La introducción en una primera etapa de 5,000 autobuses de pasajeros del transporte público serviría de piloto demostrativo para continuar la conversión de acuerdo al Plan del DECCC de transformar ~20,000 vehículos de transporte público a GNC. El hecho del gas natural estar reconocido por el Protocolo de Kioto como un combustible fósil menos contaminante, su uso permite tener sistema de transporte en el área metropolitana de Santo Domingo más limpio. Es por ello que el gobierno y las asociaciones de transportistas deben trabajar de la mano, para conseguir los recursos financieros que puedan dar impulso a esta iniciativa de transporte amigable con el medio ambiente.

El Gas Natural tiene un contenido energético de 35Gj/1,000 m³ con aporte de emisiones de 56.1 Kg CO₂/Gj mientras que el Diesel con un contenido energético de 5.83 GJ/barril emite 74.1 kg CO₂/Gj, representa una reducción emisiones de 18 kg de CO₂/Gj. (Fuente: USDOE, AIE 1999; PICC 1999). El gas natural tiene un factor de emisión de 2,15 kg CO₂/Nm³ mientras que el diesel tiene un factor de emisión de 2.79 kg CO₂ /l. Para autobuses Gas natural: 2,71 kg de CO₂/kg gas natural factor de emisión (g de CO₂/pasajero x km) 125,52).

El metro cúbico de gas natural vehicular se vende en las estaciones a 30.50 pesos, lo que significa que un galón de ese combustible equivale a unos 91.50 pesos. En la actualidad el usuario de gas natural se ahorra 107.20 pesos si compara su precio con el gasoil regular cuyo precio del 10 al 16 de Noviembre del 2012, es de RD\$ 198.70, y 1.23 pesos por encima del gas licuado de petróleo (GLP), tomando en cuenta que un galón de gasolina equivale a 3.3 metros cúbicos de gas natural y que uno de GLP es igual a 2.3 metros cúbicos de gas natural.

El uso potencial del gas natural en el sistema de transporte público es alto, ya que el país cuenta con una de las estaciones de almacenamiento más grande de América Latina y el Caribe con la posibilidad de cuadruplicar su capacidad al recibir un buque semanal de 160,000 metros cúbicos. El estado dominicano a través del ministerio de Industria y Comercio ha facilitado el amplio uso del gas natural tanto a nivel energético, industrial y vehicular, dando los permisos para la instalación de nuevos suplidores y estaciones de expendio y subsidios para la instalación del kit de gas natural.

Relación con las prioridades de desarrollo sostenible del país: Este proyecto está relacionado con dos importante pilares del desarrollo nacional como son la Estrategia Nacional de Desarrollo y el Plan Desarrollo Económico Compactible con el Cambio Climático (Plan DECCC). Además contribuye al objetivo principal de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA), que cada país no Anexo I debe implementar.

De acuerdo con la meta a más largo plazo del DECC, la conversión a gas natural GNV de alrededor de 20,000 mil vehículos del transporte público (representa el 1.4 por ciento del parque vehicular del país) que actualmente utilizan gasoil, gas licuado de petróleo y gasolina. Se estima que el país ahorraría unos 553 millones de pesos al año por concepto de la eliminación del programa gubernamental conocido como Bonogás, y un ahorro de 25 millones de dólares en la factura petrolera. Los usuarios se ahorrarían un promedio de uso de combustibles de RD\$1,466 pesos al mes cada uno, equivalente a 2,031 millones de pesos cada año para los 20,000 transportistas que hagan la conversión vehicular a gas natural. Este proyecto sería un primer paso en ese sentido.

Costo estimado global: El costo estimado del proyecto es de US\$11,090,000, de los cuales, US\$10,130,000 están destinados a la compra de los kits que tiene en el país de US\$ 2026.00 (RD\$ 80,800.00), los recursos restantes están

destinados a la organización y diseño del proyecto, a la instalación de los kits, revisión de rutas, jornadas de capacitación, la creación de una base de datos, reproducción y difusión y los costos administrativos.

Plazo estimado de ejecución: Se pudiera realizar el proyecto en dos años. En los primeros seis meses se realizarían los preparativos relacionados con el diseño del proyecto y coordinación.

Presupuesto: El cuadro siguiente muestra los recursos necesarios para ejecutar el proyecto:

| Componentes del proyecto | C.U US\$ | Cantidad | US\$ | RD\$ |
|---|----------|--------------|-------------------|--------------------|
| Adquisición de kits de gas natural | 2,026 | 5,000 | 10,130,000 | 395,070,000 |
| Organización y diseño del proyecto | 8000 | 1 | 8000 | 312,000 |
| Instalación de kits y revisión de rutas | 850,000 | 1 | 850,000 | 33,150,000 |
| Capacitación y concientización | 8,500 | 1 | 8,500 | 331,500 |
| Base de datos | 4,000 | 1 | 4,000 | 156,000 |
| Reproducción y difusión | 5,500 | 1 | 5,500 | 214,500 |
| Costos administrativos | 84,000 | 1 | 84,000 | 3,276,000 |
| | | Total | 11,090,000 | 432,510,000 |

Finalidad y Objetivos: General: Contribuir a la sostenibilidad del transporte público y a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como el Óxido de Nitrógeno (NOx), la reducción de la importación de petróleo y su derivado gasoil y contribuir a la calidad del aire de la ciudad de Santo Domingo.

Objetivos Específicos: 1. Contribuir a la sostenibilidad del transporte público en la ciudad de Santo Domingo mediante la sustitución de gasoil por gas natural, en 5000 autobuses de transporte masivo, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y una mejora de la calidad del aire en beneficio de la población.

Resultados / Beneficios del proyecto: Los entregables del proyecto serían: 1.El primer sistema de autobuses en el país trabajando con gas natural establecido - 5000 (que esperamos incrementar hacia el 2016); 2. Las asociaciones de dueños de autobuses en el uso del gas natural capacitados y concientizados, sobre el bajo impacto que este combustible tiene sobre el medio ambiente; 3. Una base de datos del sector transporte con gas natural creada; 4. Políticas y normas para el uso del gas natural en el transporte masivo de pasajeros establecidas.

Beneficiarios (población y zona): Toda la población con la utilización de vehículos con tecnología apropiada. Conductores de los autobuses y sindicatos a los que corresponden los mismos.

Indicadores relacionados con el resultado: a) No. de autobuses con kit instalados; b) No. de rutas definidas; c) Distancia recorrida y estimaciones de emisiones por autobús; c) No. de transportistas capacitados.

Estrategia de implementación: a) Elaboración de un plan de implementación que incluya la contratación de la empresa responsable de la instalación de los kits de gas natural en los 5,000 autobuses del transporte público; b) Contratación del coordinador y el personal administrativo; c) Diseño e implementación de un Plan de capacitación y comunicación con el fin de promover tanto la efectividad en el corto y largo plazo, así como su implementación en otras regiones; d) Establecer un grupo de partes interesadas de alto nivel con una base común de conocimiento que pueda ayudar a resolver problemas inevitables en la fase inicial y que preste importancia y credibilidad al proyecto; e) Instalación de los kits de gas natural.

Posibles complicaciones y deficiencias: Uno de los inconvenientes que enfrentan los consumidores para el transporte público y privado es el reducido número de estaciones de expendio en la ciudad de Santo Domingo. Las estaciones de expendio de gas natural tienen un costo de capital más alto que las estaciones de gasolina y gasoil. El costo de instalación de un kit de gas natural en un autobús diesel es elevado y ronda los US\$ 2,026.00 (RD\$ 80,800.00). La resistencia al cambio por parte de las asociaciones de dueños de autobuses. Que los organismos internacionales donantes no le interese el proyecto y la negativa de la banca privada a dar facilidades crediticias.

Responsabilidades y la coordinación: La entidad coordinadora del proyecto sería la OTTT. Las Asociaciones de propietarios de autobuses transporte público y la OMSA serían las entidades ejecutoras. La Banca privada otorga el crédito financiero, el Ministerio de Obras Públicas participaría en la ubicación de rutas y el Ministerio de Medio Ambiente podría ser la entidad canalizadora de los recursos. Industria y Comercio es la entidad reguladora de los combustibles.

**Av. Cayetano Germosén, esq. Gregorio Luperón, El Pedregal,
Santo Domingo, República Dominicana
Tels.: 809-567-4300
www.ambiente.gob.do**