



Proyecto PNUD: “Fortalecimiento de las capacidades de los encargados de la formulación de políticas para hacer frente al cambio climático”

**EVALUACION DE LOS FLUJOS DE INVERSION Y FINANCIEROS
NECESARIOS PARA HACER FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL
LOS SECTORES ENERGIA Y AGROPECUARIO/FORESTAL**

**Resumen Ejecutivo
URUGUAY**

Diciembre, 2011

El proyecto del Grupo de Energía y Medio Ambiente del PNUD, *“Fortalecimiento de las capacidades de los encargados de la formulación de políticas para hacer frente al cambio climático”*, busca fortalecer las capacidades nacionales de los países en desarrollo a fin de fomentar opciones de políticas para hacer frente al cambio climático en los diferentes sectores y actividades económicas. Los objetivos generales del proyecto son dos:

- Aumentar la capacidad nacional de coordinar visiones ministeriales y participar en los procesos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático (CMNUCC), particularmente en el contexto del Plan de Acción de Bali;
- Evaluar flujos de inversión y de financiamiento para hacer frente al cambio climático para los sectores claves seleccionados y mejorar la capacidad de planificación sectorial para hacer frente al cambio climático.

El proyecto y esta publicación han sido posibles gracias al generoso apoyo de los gobiernos de Noruega, Finlandia, y Suiza, la Fundación Pro Naciones Unidas y el PNUD.

Descargo de responsabilidades

Las opiniones expresadas en esta publicación son propias de la autora y no necesariamente representan las de Naciones Unidas, incluido el PNUD, o sus Estados Miembros.

1 Introducción

Para la realización del presente estudio de evaluación de los flujos de inversión y financieros necesarios para enfrentar el cambio climático en Uruguay fueron seleccionados dos sectores que se consideran de importancia estratégica para el Uruguay: el energético y agropecuario/forestal.

El objetivo general consiste en determinar la magnitud de dichos flujos asociados a la implementación de acciones de mitigación en el sector energía y de adaptación y mitigación en el sector agropecuario/forestal a nivel nacional.

En los siguientes capítulos se presenta la metodología y principales parámetros de evaluación utilizados, y una síntesis de los principales resultados obtenidos.

1.1 Objetivos

El objetivo general de la evaluación de flujos de inversión y financiamiento es determinar la magnitud de los flujos de inversión y financiamiento asociados a la implementación de acciones de mitigación en el sector energético y de adaptación y mitigación en el sector agropecuario/forestal hasta el año 2030.

El análisis aquí realizado contribuye a determinar la magnitud e intensidad del esfuerzo nacional que se requiere para abordar el impacto del cambio climático en los sectores seleccionados. Por otra parte, contribuye a facilitar la integración de los temas vinculados al cambio climático en el desarrollo nacional y la planificación económica a mediano y largo plazo. Asimismo, se evalúan los requerimientos y fuentes de financiamiento (nacionales y extranjeras) para atender las necesidades de inversión en los sectores analizados.

Por lo tanto, se considera que esta evaluación constituye una herramienta de análisis que contribuye a fortalecer la toma de decisiones de inversión y el diseño de estrategias a largo plazo.

1.2 Selección de sectores

Tanto el sector energético como agropecuario forestal son sectores prioritarios de la economía uruguaya y a la vez tienen gran potencial de mitigación y adaptación al cambio climático, por lo que han sido seleccionados para este trabajo.

En el sector energético, en base a la información disponible y a los lineamientos de política se seleccionaron los siguientes sub sectores:

1. Generación de energía eléctrica

En función del crecimiento previsto en la demanda de energía eléctrica y las características del sistema eléctrico nacional (alta componente hidráulica), se requiere incorporar nueva capacidad instalada al sistema (potencia firme) que permita garantizar el abastecimiento de la demanda a mediano y largo plazo.

En la medida que una de las estrategias de la política energética propuesta para el período 2005-2030 es promover la diversificación de la matriz energética, y específicamente de la matriz del sector eléctrico, se consideró adecuado incorporar la siguiente apertura por tecnología y fuente:

- Centrales térmicas de ciclo combinado y centrales turbogas a gas natural
- Centrales turbovapor – biomasa
- Generación eólica
- Minicentrales hidráulicas.

La primera alternativa presupone un escenario de disponibilidad de gas natural asociado a la instalación de la planta de regasificación de GNL que se encuentra actualmente en evaluación.

2. Energía solar térmica

A la fecha no se encuentra reglamentada la Ley de Promoción del Uso de la Energía Solar Térmica, la cual establece metas obligatorias de incorporación de energía solar térmica en las instalaciones del sector comercial-servicios y el sector público por lo que no se dispone de información que permita incorporar el impacto previsto de su aplicación.

3. Cogeneración

Si bien desde el punto de vista energético y económico la cogeneración constituye una alternativa conveniente, las limitaciones de información, en particular con relación al potencial de cogeneración disponible por rama de actividad y el nivel de inversión requerido, no hicieron posible incorporar medidas vinculadas al desarrollo de la cogeneración en los sectores industrial y comercial-servicios.

4. Combustibles líquidos

Este subsector no fue considerado dentro del alcance del sector dado que la demanda de derivados del petróleo está vinculada, fundamentalmente, al sector transporte y, según fuera indicado anteriormente, el análisis del transporte no fue incorporado en el estudio.

5. Eficiencia energética

A partir de la aprobación de la Ley 18.597 de Uso Eficiente de la Energía, se definen los lineamientos generales de la política de eficiencia energética. Si bien a la fecha aún no se encuentra reglamentada, se considera que la ley proporciona un marco general de medidas de política, por lo que se consideró adecuado incorporar el impacto de estas medidas en la evaluación de los FI&F correspondientes al sector energético.

En el **sector agropecuario/forestal**, la evaluación de los flujos financieros y de inversión, con el consenso del Comité Intersectorial, se enfocó en los siguientes subsectores:

1. Carne Vacuna

La ganadería vacuna de carne es responsable por aproximadamente un tercio del PBI agropecuario uruguayo, siendo además la base de la principal cadena agroindustrial del país.

Buena parte de la producción ganadera de carne de Uruguay se realiza en condiciones de pastoreo extensivo, con bajas productividades por unidad de superficie de tierra, y con una elevada dependencia de las variables climáticas. La ocurrencia periódica de sequías, una característica del clima de Uruguay, ocasiona fuertes oscilaciones en la producción y mortandad de animales, con consecuencias negativas en la productividad en años subsiguientes. En consecuencia, resulta imperioso adoptar medidas para reducir la vulnerabilidad a la variabilidad climática de este subsector tan importante para la economía nacional.

Según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (DINAMA, 2009), la ganadería de carne fue responsable, en 2004, por un 60% de las emisiones totales del país. Expresadas por unidad de producto, las emisiones de 2004, último dato oficial disponible, representaron 43 kg CO₂-eq por kg de carne vacuna (peso de carcasa). Este alto nivel amerita la implementación de acciones de mitigación -las oportunidades de mitigación serían más importantes en aquellos sistemas con alta intensidad de carbono, que son a la vez los de menor productividad.

Más allá de la reducción de emisiones asociadas a la producción de carne vacuna, existe un importante potencial para el secuestro de carbono en suelos a través del mejoramiento de los pastizales.

2. Leche

La producción de leche vacuna es responsable por aproximadamente 15% del PBI agropecuario. Al igual que la carne, es la base de una importante industria agro-exportadora, que genera divisas por casi 400

millones de dólares anuales, además de abastecer un mercado doméstico con alto nivel de consumo de productos lácteos.

A diferencia de la producción de carne, la lechería presenta un menor grado de vulnerabilidad al cambio climático, debido a que los sistemas de producción empleados en el país tienen un relativamente elevado control de los factores climáticos. Sin embargo, la producción muestra una relativamente elevada variabilidad interanual, con los menores valores en los años de mayores déficits hídricos.

Los datos del inventario nacional de gases de efecto invernadero muestran que la producción de leche en el sector primario produce cerca del doble de las emisiones observadas en los países más industrializados por litro de leche. Al igual que en el caso de la carne, las intensidades de emisiones están altamente correlacionadas negativamente con la productividad. Por otra parte, la creciente utilización de lagunas anaerobias para el tratamiento de efluentes de los tambos, fuente de emisiones de metano, determina una tendencia al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción de leche. En este subsector, las medidas de adaptación coinciden con medidas de mitigación.

3. Agricultura de secano

La agricultura de secano ha sido tradicionalmente una actividad destinada principalmente al abastecimiento del mercado doméstico, con comercialización al exterior de eventuales excedentes. De los principales rubros (trigo, cebada, maíz, girasol y sorgo, soja) solamente la producción de cebada cervecera ha estado en el pasado orientada al mercado externo. Recientemente, la soja ha adquirido un fuerte protagonismo, pasando a ser el principal rubro del sector, con producción destinada principalmente al mercado externo. El trigo, cultivo que complementa a la soja en la rotación, también ha tenido importantes excedentes exportables en los últimos años. En su conjunto, los cereales y oleaginosos de secano son responsables por aproximadamente un tercio del PBI agropecuario, y por un quinto de las exportaciones totales del país.

En el pasado, se intercalaban en el tiempo ciclos consistentes en 2-4 años de cultivos con 2-4 años de pasturas. La expansión de la siembra directa y principalmente el advenimiento del cultivo de la soja, causaron un importante cambio en los sistemas de producción de agricultura de secano. Al presente se verifica una fuerte expansión de sistemas puramente agrícolas con rotaciones soja-trigo, soja-cebada y soja continua, eventualmente con otros cultivos intercalados como maíz y sorgo. También se verifica un proceso de conversión de pastizales a tierras agrícolas asociada al crecimiento del área de soja.

Este proceso estaría causando una disminución en los niveles de carbono orgánico en los suelos, resultando en emisiones de dióxido de carbono y de óxido nitroso. No existe información que permita realizar estimaciones precisas de los volúmenes de gases de efecto invernadero asociados a estos procesos.

En términos generales, es de esperar que el cambio climático tienda a favorecer la productividad de casi todos los cultivos, particularmente los de verano (maíz, sorgo, girasol y soja). Sin embargo, algunas de las tendencias del clima pueden resultar perjudiciales, como la posible mayor variabilidad interanual de las precipitaciones. Asimismo, podría ocurrir cambios en la dinámica de plagas y enfermedades, incluyendo el surgimiento de algunas no existentes o no relevantes en el pasado.

Al igual que para los demás sub-sectores, existe un importante potencial de mitigación. Sin embargo, es necesario considerar la necesidad de adaptarse a los cambios en el clima que puedan resultar perjudiciales.

4. Arroz

El cultivo del arroz se realiza en su totalidad con riego por inundación, cubriendo anualmente una superficie de tierra inferior a 200.000 ha, sobre la que genera aproximadamente 15% del valor bruto de producción del sector agropecuario. Prácticamente la totalidad de la producción es exportada.

El cambio climático tendería a beneficiar al cultivo de arroz con relación a la productividad medida en rendimientos de grano por unidad de superficie. Sin embargo, es posible identificar algunos elementos de

vulnerabilidad del cultivo. Tal vez el más importante de ellos sea la posible mayor variabilidad interanual en la precipitación, que podría limitar la disponibilidad de agua para riego y, por ende, la superficie sembrada en años secos.

El cultivo de arroz produce emisiones de metano por fermentación de materia orgánica en suelos inundados. Medidas por unidad de producto, las emisiones de 2004 fueron del orden de 0,6 kg CO₂-eq/kg arroz, y este indicador muestra una clara tendencia decreciente en el tiempo, asociada al aumento en la productividad del cultivo. El cultivo de arroz es parte de la medida de mitigación identificada como incremento en la rotación entre cultivos y pasturas.

5. Silvicultura

El sector forestal uruguayo ha tenido un gran impulso en los últimos 20 años como resultado de un marco favorable dado la combinación de tres factores: a) el surgimiento de mercados para la colocación de maderas uruguayas a partir de 1987; b) la implementación de una política de gobierno de promoción de la actividad forestal en el mismo año; y c) la disposición de inversores, tanto uruguayos como extranjeros, para iniciar o adquirir emprendimientos en esta área. Actualmente el área afectada a plantaciones forestales supera el millón de hectáreas, con la peculiaridad de que los suelos utilizados son en su totalidad los que fueron definidos como de prioridad forestal en razón de su marginalidad para la agricultura y la ganadería, además de otras características.

Del área de bosques plantados, aproximadamente tres cuartos es con eucaliptos y un cuarto con pinos. La plantación de bosques constituye de por sí una medida de adaptación, principalmente a través de su aporte a la regulación del ciclo hidrológico.

Los bosques remueven de la atmósfera, en la actualidad, entre 10 y 12 Tg CO₂/año, a pesar de un importante volumen de madera cosechada. Existe un considerable potencial de mitigación a través de la expansión de las áreas forestadas. También existe un importante potencial para el establecimiento de plantaciones forestales en pequeñas unidades dentro de establecimientos agrícolas y ganaderos.

1.3 Análisis previos utilizados

A partir del año 2009 se crea el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC), a partir del reconocimiento de la necesidad de profundizar el desarrollo e implementación de políticas nacionales en materia de cambio climático, atendiendo a la importancia de los efectos económicos y sociales del cambio climático a nivel nacional y su impacto sobre el desarrollo económico a largo plazo.

En el marco del SNRCC, se elaboró el primer *“Plan Estratégico Nacional de Respuesta al Cambio Climático”*¹ (PNRCC). El objetivo general del PNRCC es identificar, planificar y coordinar las acciones y medidas necesarias para mitigar las emisiones de GEI en el Uruguay.

Dentro del sector energético, se contó además, con otros antecedentes disponibles a nivel nacional, dentro de los que es posible citar el “Estudio Nacional de Economía del Cambio Climático de Uruguay. Sector Energía” realizado en el marco del Estudio Regional de Economía del Cambio Climático en Sudamérica (ERECC-SA), de la Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL)(2010). Por último, cabe señalar como antecedente, el documento “Lineamientos de Política Energética 2005-2030” de la Dirección Nacional de Energía (febrero, 2010), que establece las líneas estratégicas definidas para el corto, mediano y largo plazo para el sector energético.

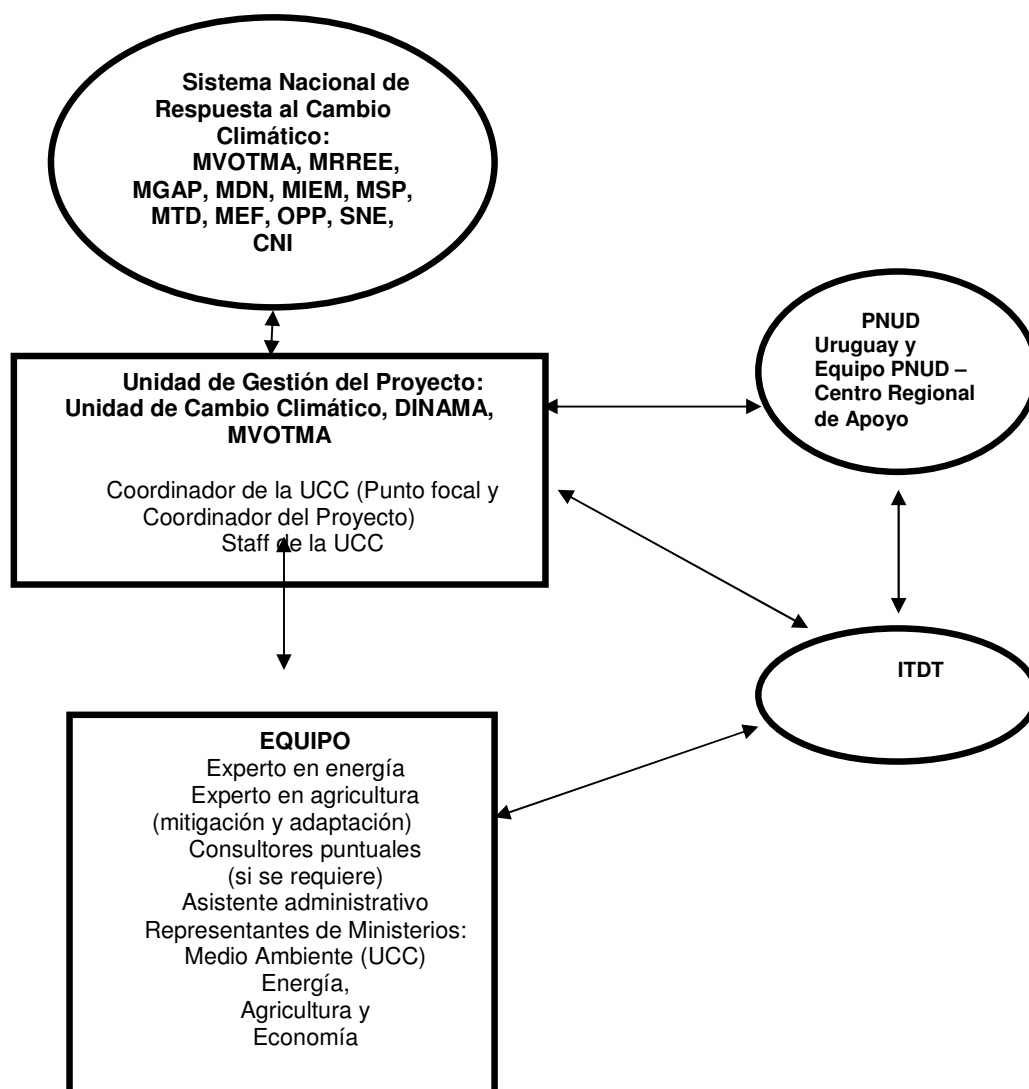
Respecto al sector agropecuario/forestal, un estudio multidisciplinario desarrollado por científicos de Brasil, Argentina y Uruguay (Giménez 2007) constituye la principal referencia en cuanto a la evaluación de los impactos del cambio climático y la vulnerabilidad de la producción agrícola.

¹ Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático. Diagnóstico y lineamientos estratégicos” Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la Variabilidad, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (2010).

Otro estudio utilizado (Giménez 2008) analiza los cambios esperados en el clima de Uruguay y sus efectos en la productividad del arroz y de pasturas naturales en el país. Asimismo se consideraron estimaciones realizadas por el IFPRI (*International Food Policy Research Institute*), y estudios del INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) entre otros.

1.4 Arreglos institucionales

El proyecto es gestionado por la Unidad de Cambio Climático (UCC), perteneciente a la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA). Asimismo, se involucran los siguientes actores:



1.5 Metodología básica y terminología clave

La **metodología** de evaluación de flujos de inversión y financiamiento utilizada corresponde a la metodología propuesta en la “*Guía Metodológica para la Evaluación de Flujos de Inversión y Flujos Financieros*” del PNUD.

En primer lugar, se determinó el alcance de los sectores a analizar, atendiendo a la disponibilidad de información, las prioridades y lineamientos estratégicos nacionales y sectoriales, y en caso del sector

energético, la disponibilidad de alternativas tecnológicas de mitigación y su factibilidad de implementación.

Una vez definido el alcance del sector, se sistematizó la información histórica (período 2003-2005 en el caso del sector energía y 2000-2005 en el sector agropecuario/forestal) de los flujos anuales de inversiones, costos de operación y mantenimiento y fuentes de financiamiento.

En segundo lugar se definió un “escenario de línea de base”, que representa la evolución prevista de los sectores en condiciones business as usual, en ausencia de acciones adicionales de adaptación y mitigación. Y luego se determinaron los escenarios de mitigación (energía) y de adaptación y mitigación (agropecuario/forestal) que representan escenarios que incorporan el impacto de la implementación de las medidas seleccionadas en cada caso. En el sector agropecuario/forestal, dada la sinergia entre ambos tipos de medidas, se ha considerado un escenario global “con medidas” que abarca tanto mitigación como adaptación. Tanto las medidas de adaptación como de mitigación están definidas como un porcentaje de las medidas totales consideradas (que suman 100%).

En el caso del sector energético, se proyectaron la demanda y oferta de energía mediante el uso del Modelo LEAP (Long-range Energy Alternatives Planning System) desarrollado por el Stockholm Environment Institute- Boston (SEI – Boston). A partir de esta información se estimaron los costos de inversión y O&M correspondientes a cada escenario.

Una vez determinados los costos de inversión y financieros necesarios en los escenarios de línea de base de cada sector, se calcularon los flujos incrementales, de forma de determinar el esfuerzo adicional que se requiere a nivel nacional para llevar los escenarios de línea de base a los escenarios de mitigación y de adaptación y mitigación definidos.

A continuación se presenta la **terminología** utilizada:

Año base para la comparación financiera de las inversiones: el año base utilizado en el estudio corresponde al 2006. Los FI, FF y costos de O&M fueron descontados al año 2006, mediante la utilización de una tasa de descuento en dólares de 1% acum.anual (tasa de descuento real).

Los valores se encuentran expresados en dólares constantes de 2005. En el análisis del sector energético, una vez determinados los flujos en dólares corrientes, los valores correspondientes a cada año fueron deflactados por el valor del Índice de precios al consumidor de Estados Unidos correspondiente a cada año. Respecto al sector agropecuario/forestal, A los efectos prácticos y a consecuencia de falta de certidumbre en los valores futuros, se optó por realizar las estimaciones en dólares constantes, en el entendido que en Uruguay los precios de muchos bienes (y en particular los involucrados en este estudio) se expresan en esa moneda. No se utilizó un índice de precios para deflactar dólares corrientes, sino que se entendió apropiado estimar los valores en dólares en términos reales directamente, considerando como año de referencia al 2005.

Flujos de inversión (FI): se refiere al costo de capital de un activo físico nuevo (vida útil mayor a 1 año).

Flujos financieros (FF): se refiere a los gastos más allá de la instalación o expansión de nuevos activos físicos, por ejemplo gastos de medidas programáticas tales como el costo de implementación de programas de capacitación y difusión.

Costos de operación y mantenimiento (O&M): incluye el costo de operación y mantenimiento de instalaciones y equipos.

Entidades de inversión: representa quién invierte y/o financia; son las responsables de la implementación y ejecución de los programas y planes que se diseñen para abordar la problemática del cambio climático.

Fuentes de fondos de FI y FF: se refiere al origen de los fondos aplicados por las entidades de inversión.

Período de evaluación: 2006-2030.

2 Síntesis de las evaluaciones sectoriales

Año base y periodo de evaluación

Para ambos sectores considerados, y en base a la información disponible, se decidió elegir como año base el 2006 y como horizonte el año 2030.

Con relación a la moneda de análisis, la evaluación de los flujos de inversión y financiamiento se realizó en dólares constantes del 2005. En el estudio sectorial energético, a los efectos de la determinación de los flujos de inversión y financiamiento que se encuentran expresados en USD de otro período en dólares constantes de 2005, se utilizó como deflactor el índice de precios al consumidor de Estados Unidos publicado por el Global Insight, US Economic Outlook, October 2009. Para el cálculo de los flujos en dólares de 2005, se dividieron los valores de cada año, expresados en dólares corrientes de cada año, por el valor que toma el índice de precios de EEUU para dicho año.

En el caso del sector agropecuario/forestal, a los efectos prácticos y a consecuencia de falta de certidumbre en los valores futuros, se optó por estimar los valores en dólares en términos reales directamente, considerando como año de referencia al 2005. No se utilizó en este caso un índice de precios para deflactor dólares corrientes.

Finalmente, con respecto a la tasa de descuento, se supuso una tasa de descuento para la actualización de los FI&F acumulados al año base (2006) de 1% acumulativo anual (real). Se considera adecuada la utilización de una tasa de descuento en el entorno del 1% y 5% anual para la realización de estudios vinculados a la evaluación de cambio climático.

Sector energético

En el sector energético, la delimitación del alcance del sector se realizó atendiendo a las prioridades que surgen de las estrategias de política energética del gobierno para el período 2005-2030², las estrategias generales de mitigación propuestas en el Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la disponibilidad de información.

Medidas de mitigación

El Escenario de Mitigación incorpora la introducción de cambios estructurales y de políticas explícitas vinculadas a la disminución de las intensidades energéticas, sustitución entre energéticos y medidas de uso eficiente de la energía. Estas hipótesis tienden a incorporar los efectos de medidas de política energética, planes sectoriales, nuevas pautas de expansión del sistema de abastecimiento y penetración de fuentes.

Desde el punto de vista de la demanda de energía, las medidas se refieren a eficiencia energética; estas medidas están vinculadas por un lado a los cambios tecnológicos de los equipos (mejoras de eficiencia) y acciones de conservación de la energía, que impliquen modificaciones en la gestión y mantenimiento de equipos y artefactos (ahorro de energía).

Respecto a la oferta, se supuso que en el Escenario de Mitigación se encuentra disponible la planta de GNL, lo que garantizaría la disponibilidad de gas natural para las centrales de generación. Por otro lado, se privilegia la generación a partir de fuentes de energía renovable, por lo que se supuso una meta de incorporación de 300 MW de energía eólica durante el período 2010-2015 y 300 MW adicionales durante el período 2016-2030, en base a los lineamientos de política energética nacionales. En el caso de la generación de energía a partir de residuos de biomasa, se supuso una meta de incorporación de 200 MW adicionales de capacidad instalada al año 2015. Y se supuso que la expansión del parque térmico se realiza mediante la instalación de centrales de ciclo combinado a gas natural de módulos de 180 MW.

² "Lineamientos de política energética 2005-2030", DNE, revisión febrero 2010.

Resultados

Según surge del cuadro, los flujos anuales incrementales acumulados para el período 2006-2030 asociados a las medidas consideradas se ubican en 2064 MM dólares constantes de 2005.

**Cuadro 1(a): FI, FF y Costos O&M incrementales acumulados
(miles de dólares de 2005)**

	Esc. Línea Base	Esc. Mitigación	Δ FI&F
FI	3.050.351	2.681.444	(368.907)
FF	5.263	12.319	7.056
O&M	12.775.647	11.073.157	(1.702.490)
TOTAL	15.831.261	13.766.920	(2.064.341)

**Cuadro 1(b): FI, FF y Costos O&M incrementales acumulados
En miles de dólares constantes de 2005, descontados al año base (1%)**

	Esc. Línea Base	Esc. Mitigación	Δ FI&F
FI	2769272	2464206	-305066
FF	5078	11197	6119
O&M	11270111	9774535	-1495577
TOTAL	14044460	12249937	-1794524

De acuerdo a las hipótesis consideradas para la construcción de los escenarios energéticos, el escenario de mitigación incorpora el impacto de mejoras en la eficiencia energética en los sectores de demanda y en la producción de energía eléctrica. Esto determina un menor requerimiento de generación y por lo tanto un menor nivel de inversiones.

Por otra parte, en el escenario de línea de base se supuso que la expansión se realiza en centrales térmicas a carbón, en tanto el escenario de mitigación representa un escenario de expansión a gas natural, mediante centrales de ciclo combinado. Este tipo de centrales se caracterizan por un bajo nivel de inversión inicial, con respecto a las centrales a carbón, y mayor costo de combustible, que explica estos resultados.

Con respecto a los costos de O&M, se estimó un costo adicional en el escenario de línea de base respecto al escenario de mitigación de 1702 MM de dólares constantes de 2005.

El escenario de mitigación representa un escenario de mayor desarrollo de la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. Esto se ve reflejado en el mayor nivel de inversión y costos de O&M previstos para generación eólica y biomasa en este escenario con respecto al escenario de línea de base:

Cuadro 2(a): Flujos anuales acumulados por tipo de medida (miles dólares de 2005)

	Esc. Línea Base	Esc. Mitigación	Δ FI&F
Eficiencia	22.423	63.328	40.905
Eólica	1.800.208	3.071.480	1.271.272
Biomasa	1.951.242	2.793.272	842.030
Generación EE	12.057.388	7.838.840	(4.218.548)
TOTAL	15.831.261	13.766.920	(2.064.341)

Cuadro 2(b): Flujos anuales acumulados por tipo de medida (miles dólares de 2005) descontados al año base (1%)

	Esc. Línea Base	Esc. Mitigación	Δ FI&F
Eficiencia	21426	56961	35535
Eólica	1592513	2697863	1105350
Biomasa	1739391	2466821	727430
Generación EE	10691130	7028291	-3662839
TOTAL	14044460	12249937	-1794524

Sector agropecuario/forestal

Los sub-sectores incluidos en el sector agropecuario forestal constituyen una proporción muy importante del total del sector, tanto en términos económicos (como fuera expresado anteriormente) como en cuanto a superficie, impactos ambientales y sociales, entre otros. Al igual que en el sector energético otra de las consideraciones a la hora de elegir estos sub-sectores se refiere a la disponibilidad de información.

Medidas de mitigación/adaptación

Cabe resaltar que las medidas consideradas en el estudio de este sector son tanto de mitigación como de adaptación, y se tratan en consecuencia de manera integral. Las medidas se clasificaron, a efectos del análisis, en tres grupos principales: intensificación de la producción ganadera (comprende ganadería de carne extensiva y producción lechera); secuestro de carbono en suelos agrícolas (comprende el incremento en la adopción de rotaciones de cultivos con pasturas en sistemas de agricultura de secano y de arroz); y secuestro de carbono en bosques (comprende principalmente la forestación de pastizales sobre suelos declarados de prioridad forestal y la sustitución de especies en bosques plantados existentes). Las tres grandes medidas identificadas son a la vez de mitigación y de adaptación, por lo cual se optó por no analizar separadamente ambos tipos de respuestas.

Dentro de la primera categoría, la medida de optimización e intensificación de la producción de carne consiste principalmente en incrementar el área de pasturas sembradas y de campo natural mejorado. La medida dirigida a optimizar e intensificar la producción de leche se refiere a acelerar levemente el proceso de intensificación de la producción que ha venido ocurriendo en las últimas décadas, mediante la creciente utilización de forrajes conservados y granos, además de diversas medidas de manejo.

Respecto a la medida de secuestro de carbono en suelos bajo agricultura de secano, la medida consiste en incrementar el uso de rotaciones cultivo-pastura en sistemas agrícolas, combinado con una mayor adopción del sistema de siembra directa permanente; uso de cultivos de cobertura; un mayor uso de maíz y sorgo en la rotación; uso más eficiente de los fertilizantes nitrogenados y una mayor adopción del riego.

Por último, el secuestro de carbono por nuevas plantaciones forestales consiste en la expansión de las áreas forestadas con especies de rápido crecimiento, principalmente en regiones donde las limitaciones en el crecimiento de los árboles o la lejanía de los mercados de la madera impiden el establecimiento de bosques.

Resultados

El costo incremental total de las medidas en el sector **silvicultura** para el período 2006-2030, expresado en valor actual neto en el año 2006 es de 1320 millones de dólares (a precios de 2005). El total para medidas de adaptación se estimó en 132 millones US\$, siendo 94,5 millones US\$ para inversiones y 36,2 millones US\$ para operación y mantenimiento, en tanto 1,4 millones son para los flujos financieros. En tanto, el flujo correspondiente a las medidas de mitigación es de 1188 millones US\$, siendo 850 millones US\$ para inversiones y 325 millones US\$ para O&M, luego, 12,5 corresponden a flujos

financieros. Se observa que en el escenario con medidas, tanto la superficie total plantada como la proporción de esa superficie que está bajo sistemas de producción de madera con destino aserrable/laminable son mayores que en el escenario de línea de base. Asimismo, se observan mayores volúmenes de madera cosechada para todos los productos.

El costo incremental total de las medidas en el sector **ganadería** para el período 2006-2030, expresado en valor actual neto en el año 2006 es de 1837 millones de dólares (a precios de 2005). El total para medidas de adaptación se estimó en 551 millones US\$, siendo 343 millones US\$ para inversiones y 200 millones US\$ para operación y mantenimiento, mientras los flujos financieros sumaron 8,6 millonrd. En tanto, el flujo correspondiente a las medidas de mitigación es de 1286 millones US\$, siendo 800 millones US\$ para inversiones y 466 millones US\$ para O&M, el resto corresponde a flujos financieros. En este sector mejoran todos los índices de productividad, a pesar de una disminución en el área total de pastoreo. Se asume que el stock de ganado vacuno de carne aumenta levemente hacia 2030, un 27% en el escenario con medidas, con relación al nivel actual. También se observa aumento en el nivel de faena. Respecto a la producción de leche en particular, se asume que la población de vacas en ordeño continuará su tendencia creciente, al igual que la productividad.

El costo incremental total de las medidas en el sector **agricultura** para el período 2006-2030, expresado en valor actual neto en el año 2006 es de 1440 millones de dólares (a precios de 2005). El total para medidas de adaptación se estimó en 432 millones US\$, siendo 216 millones US\$ para inversiones y 209 millones US\$ para operación y mantenimiento, el resto para FF. En tanto, el flujo correspondiente a las medidas de mitigación es de 1008 millones US\$, siendo 505 millones US\$ para inversiones y 487 millones US\$ para O&M y unos 16 millones para flujos financieros. Se espera un incremento en la remoción de CO₂ de la atmósfera y un consecuente incremento en los reservorios de carbono en los suelos. Asimismo, se espera una fuerte reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de producto, ya que no se espera un significativo incremento en las emisiones para obtener esa creciente producción.

El costo incremental total de las medidas identificadas para el período 2006-2030, alcanza casi los 5.380 millones de dólares (dólares constantes de 2005) y unos 4600 millones de dólares actualizados. Como fue mencionado, las medidas identificadas son todas de mitigación a la vez que de adaptación, por lo que la separación de flujos individuales para cada respuesta resulta artificial.

Sin embargo, al realizar el ejercicio de cuantificar dichos montos en forma separada se obtiene que el total para medidas de adaptación sería de 1.313 millones US\$, siendo unos 767 millones US\$ para inversiones y 526 millones US\$ para operación y mantenimiento. En tanto, el flujo correspondiente a las medidas de mitigación es de 4.061 millones US\$, siendo 2.491 millones US\$ para inversiones y 1.513 millones US\$ para O&M.

Por otro lado, considerando que, a diferencia con la mayoría de los países en vías de desarrollo, la actividad agropecuaria en Uruguay es de naturaleza netamente empresarial con casi nula participación del Estado, las inversiones y los fondos serán principalmente de origen privado. Los propios ingresos adicionales que se generarían en caso de implementarse las medidas se podrían convertir gradualmente en la principal fuente de financiamiento para las inversiones y los gastos de operación y mantenimiento. El financiamiento bancario, el financiamiento de carbono y las políticas de Estado tendrían un rol muy importante en el levantamiento de barreras que, en ausencia de los mismos, impedirían la implementación de medidas como las propuestas en este informe.

**Cuadro 4 (a): FI, FF y Costos O&M incrementales acumulados
(miles de dólares de 2005)**

	Esc. Línea Base	Esc. Con Medidas	ΔFI&F
FI	41571571	44830056	3258485
FF	1976105	2053116	77011
OyM	72260919	74300235	2039316
Total	115808595	121183407	5374812

**Cuadro 4 (b): FI, FF y Costos O&M incrementales acumulados
(miles de dólares de 2005) descontados al año base**

	Esc. Línea Base	Esc. Con Medidas	Δ FI&F
FI	36851350	39659748	2808398
FF	1737273	1802796	65523
OyM	63252477	64976542	1724065
Total	101841099	106439086	4597987

Los resultados por tipo de medida se presentan a continuación. Se observa que en términos relativos al tamaño del subsector es en la silvicultura donde se realizaría el esfuerzo más importante en flujos de inversiones, financieros y de OyM.

Cuadro 5 (a): Flujos anuales acumulados por tipo de medida (miles dólares de 2005)

	Esc. Línea Base	Esc. Con Medidas	Δ FI&F
Silvicultura	8437411	9933491	1496080
Carne Vacuna y Leche	43690597	45874965	2184368
Agricultura	63680587	65374951	1694364
TOTAL	115808595	121183407	5374812

**Cuadro 5 (b): Flujos anuales acumulados por tipo de medida (miles dólares de 2005)
descontados al año base**

	Esc. Línea Base	Esc. Con Medidas	Δ FI&F
Silvicultura	7447112	8767597	1320485
Carne Vacuna y Leche	36756022	38593686	1837664
Agricultura	54114580	55554419	1439839
TOTAL	98317714	102915702	4597988*

*Por aproximaciones este valor no coincide exactamente con el total de la tabla 4(b)

3 Tablas de síntesis de los costos incrementales de las inversiones

Sector energético:

Cuadro 6: FI, FF y costos de O&M anuales incrementales estimados por tipo de inversión (en miles de dólares constantes de 2005)

Año	FI, FF y O&M anuales incrementales (miles de dolares de 2005)														
	Medida 1: eficiencia energética			Medida 2: energía eólica			Medida 3: Generac. biomasa			Medida 4: Generación Carbón vs GN			Totales		
	FI	FF	O&M	FI	FF	OyM	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M	FI	FF	O&M
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10035	0	0	-10035
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-21529	0	0	-21529
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-45212	0	0	-45212
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-42776	0	0	-42776
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-51315	0	0	-51315
2012	2014	438	302	0	0	0	25713	0	6	114566	0	-54128	142293	438	-53820
2013	1817	429	293	0	0	0	37864	0	19719	17389	0	-95022	57070	429	-75010
2014	1977	421	285	0	0	-1	24765	0	29224	-219859	0	-181178	-193117	421	-151670
2015	1816	413	297	0	0	-2	12151	0	43148	-124202	0	-170252	-110235	413	-126809
2016	1620	405	289	476539	0	60014	0	0	39743	-121782	0	-204065	356377	405	-104019
2017	1588	397	281	0	0	58881	0	0	43812	-119454	0	-188159	-117866	397	-85185
2018	1558	390	273	0	0	57761	0	0	42959	-55282	0	-182655	-53724	390	-81662
2019	1529	382	266	0	0	56700	0	0	42421	-54267	0	-185163	-52738	382	-85776
2020	1500	375	259	0	0	55759	0	0	45547	-53337	0	-170502	-51837	375	-68937
2021	1475	369	253	0	0	54788	0	0	44709	-52427	0	-178117	-50952	369	-78367
2022	1450	362	246	0	0	53846	0	0	43460	-109234	0	-177507	-107784	362	-79955
2023	1425	356	241	0	0	52953	0	0	46720	-50646	0	-165711	-49221	356	-65797
2024	1400	350	235	0	0	51992	0	0	45190	-49732	0	-164863	-48332	350	-67446
2025	1375	344	228	0	0	51006	0	0	43477	-48811	0	-161399	-47436	344	-66688
2026	1350	337	223	0	0	50105	0	0	46342	-47906	0	-155309	-46556	337	-58639
2027	1325	331	217	0	0	49140	0	0	44229	0	0	-146512	1325	331	-52926
2028	1300	325	211	0	0	48206	0	0	42037	0	0	-155313	1300	325	-64859
2029	1275	319	205	0	0	47264	0	0	40190	0	0	-159661	1275	319	-72002
2030	1251	313	200	0	0	46321	0	0	38604	0	0	-177181	1251	313	-92056
Total	29045	7056	4804	476539	0	794733	100493	0	741537	-974984	0	-3243564	-368907	7056	-1702490
VNA	25243	6119	4173	431405	0	673946	93519	0	633912	-855233	0	-2807606	-305066	6119	-1495577

Cuadro 7: FI, FF y costo de O&M incrementales acumulativos descontados al año base, por tipo de inversión, entidad de Inversión y fuente de financiamiento (en miles de dólares constantes de 2005)

Entidad inversora	Fuente de FI&F		FI, FF y O&M incrementales acumulativos descontados al año base															
			Medida 1 Eficiencia Energética			Medida 2 Energía eólica			Medida 3 Biomasa			Medida 4 Generación Carbón vs GN			Totales			
			ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	
Hogares	Doméstica	Capital propio y deuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Empresas	Doméstica	Capital propio	14686	0	0	0	0	0	27451	0	0	0	0	0	42137	0	0	
		Préstamos domésticos	9791	3672	0	0	0	0	7320	0	0	0	0	0	17111	3672	0	
	Externa	IED	0	0	0	143801	0	0	47767	0	0	1113176	0	0	921607	0	0	
		Préstamos externos	0	0	0	0	0	0	10980	0	0	0	0	0	10980	0	0	
		Asistencia externa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total Empresas			24477	3672	0	143803	0	0	93519	0	0	1113176	0	0	851379	3672	0	
Gobierno	Doméstica	Fondos propios (presup.)	766	2448	4173	0	0	673946	0	0	633912	0	0	2807606	766	2448	1495577	
		Préstamos externos	0	0	0	287603	0	0	0	0	0	257943	0	0	545546	0	0	
	Externa	Asistencia externa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Total Gobierno		766	2448	4173	287603	0	0	673946	0	0	633912	257943	0	2807606	545546	2448
Total			25243	6119	4173	431404	0	0	673946	93519	0	633912	855233	0	2807606	305066	6119	1495577

Sector agropecuario/forestal:

Cuadro 8: FI, FF y costos de O&M anuales incrementales estimados por tipo de inversión (en miles de dólares constantes de 2005)

Año	Flujos de inversiones, financiamiento y OyM incrementales anuales estimados (miles de dólares de 2005)											
	Silvicultura			Intensificación de Carne y Leche			Agricultura			Todas las medidas		
	ΔIF	ΔFF	ΔO&M	ΔIF	ΔFF	ΔO&M	ΔIF	ΔFF	ΔO&M	ΔIF	ΔFF	ΔO&M
2006	237	2	2	2432	104	4093	285	18	849	2954	125	4944
2007	564	5	11	4864	185	6688	570	36	1698	5999	226	8397
2008	24584	214	137	7297	268	9452	855	56	2649	32736	538	12238
2009	47009	416	938	9729	359	12717	1140	76	3579	57877	850	17234
2010	63945	578	2228	12161	435	15009	1425	110	5445	77531	1123	22683
2011	68130	633	3683	12959	420	13311	7527	282	10101	88615	1335	27095
2012	70285	668	5190	20778	513	11277	13634	457	14901	104697	1637	31368
2013	69867	690	7031	18901	493	11887	18061	584	18412	106830	1766	37330
2014	70277	724	9058	28506	651	12183	21998	705	22058	120781	2080	43299
2015	66380	748	12048	24721	552	9799	28439	891	27232	119541	2191	49079
2016	65193	760	13952	34573	718	10320	33089	1026	31038	132856	2504	55309
2017	61393	764	15847	32454	685	10364	38251	1174	35152	132097	2623	61363
2018	59670	757	16712	44259	928	13734	41283	1265	37782	145212	2950	68228
2019	53468	703	17274	44285	984	17195	44215	1355	40501	141967	3042	74970
2020	50019	695	18841	58092	1309	23738	45080	1393	41955	153191	3396	84534
2021	45573	672	19934	60197	1446	30197	46278	1433	43282	152049	3551	93414
2022	43635	695	22285	74615	1792	37410	47504	1474	44648	165754	3962	104343
2023	37650	751	26961	75017	1865	41536	50725	1574	47674	163392	4190	116172
2024	35635	839	31319	89594	2215	48854	52433	1628	49341	177662	4683	129514
2025	20724	843	36220	92397	2388	56836	53794	1675	50867	166914	4905	143922
2026	27743	885	36207	107706	2767	65207	55186	1722	52436	190635	5373	153850
2027	21874	740	32249	108367	2850	69761	59147	1842	56005	189388	5432	158014
2028	19822	754	33620	124166	3247	78767	60655	1894	57705	204643	5894	170092
2029	14410	696	33153	127755	3454	88115	62198	1946	59453	204362	6096	180721
2030	13032	698	34133	141737	3771	93956	66034	2066	63114	220802	6536	191203
Total	1051117	15929	429034	1357563	34400	792406	849805	26683	817877	3258485	77011	2039317
VNA	944600	13909	361975	1142522	28940	666202	721276	22675	695888	2808399	65524	1724065

Cuadro 9: FI, FF y costo de O&M incrementales acumulativos descontados al año base, por tipo de inversión, entidad de Inversión y fuente de financiamiento (en miles de dólares constantes de 2005)

Entidad inversora	Fuente de FI&F		Silvicultura			Carne vacuna y leche			Agricultura			Totales		
			FI	FF	OyM	FI	FF	OyM	FI	FF	OyM	FI	FF	OyM
Hogares	Doméstica	Capital propio y deuda												
Empresas	Doméstica	Capital propio	90338	1030	15121	579337	0	277821	452451	0	291238	1122126	1030	584180
		Préstamos domésticos	14146	0	33351	353402	0	266481	88745	0	278355	456293	0	578187
	Externa	IED	840116	10302	285041	209784	0	121900	180080	0	126295	1229980	10302	533235
		Préstamos externos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Asistencia externa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Empresas			944600	11332	333513	1142522	0	666202	721276	0	695888	2808398	11332	1695603
Gobierno	Doméstica	Fondos propios (presup.)	0	2577	28463	0	28940	0	0	22675	0	0	54192	28463
		Externa	Préstamos externos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Asistencia externa		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total Gobierno			0	2577	28463	0	28940	0	0	22675	0	0	54192
Total			944600	13909	361975	1142522	28940	666202	721276	22675	695888	2808398	65524	1724065

Ambos sectores:

Cuadro 10: FI, FF y O&M anuales incrementales (miles de dolares de 2005)

Año	Energía			Agropecuario / forestal		
	ΔFI	ΔFF	ΔO&M	ΔFI	ΔFF	ΔO&M
2006	0	0	0	2954	125	4944
2007	0	0	-10035	5999	226	8397
2008	0	0	-21529	32736	538	12238
2009	0	0	-45212	57877	850	17234
2010	0	0	-42777	77531	1123	22683
2011	0	0	-51315	88615	1335	27095
2012	142294	438	-53820	104697	1637	31368
2013	57070	429	-75010	106830	1766	37330
2014	-193116	421	-151670	120781	2080	43299
2015	-110235	413	-126809	119541	2191	49079
2016	356377	405	-104020	132856	2504	55309
2017	-117865	397	-85185	132097	2623	61363
2018	-53723	390	-81661	145212	2950	68228
2019	-52739	382	-85775	141967	3042	74970
2020	-51837	375	-68936	153191	3396	84534
2021	-50952	369	-78367	152049	3551	93414
2022	-107784	362	-79956	165754	3962	104343
2023	-49221	356	-65797	163392	4190	116172
2024	-48331	350	-67447	177662	4683	129514
2025	-47436	344	-66687	166914	4905	143922
2026	-46557	337	-58639	190635	5373	153850
2027	1325	331	-52926	189388	5432	158014
2028	1300	325	-64858	204643	5894	170092
2029	1275	319	-72001	204362	6096	180721
2030	1251	313	-92057	220802	6536	191203
Total	-368906	7055	-1702489	3258485	77011	2039317
VNA	-305066	6119	-1495577	2808398	65524	1724065

Cuadro 11: FI, FF y costo de O&M incrementales acumulativos descontados al año base, por tipo de inversión, entidad de Inversión y fuente de financiamiento (en miles de dólares constantes de 2005)

Entidad inversora	Fuente de FI&F		Energía			Agropecuario / forestal		
			FI	FF	O&M	FI	FF	O&M
Hogares	Doméstica	Capital propio y deuda	0	0	0			
Empresas	Doméstica	Capital propio	42137	0	0	1122126	1030	584180
		Préstamos domésticos	17111	3672	0	456293	0	578187
	Externa	IED	-921607	0	0	1229980	10302	533235
		Préstamos externos	10980	0	0	0	0	0
		Asistencia externa	0	0	0	0	0	0
Total Empresas			-851379	3672	0	2808398	11332	1695603
Gobierno	Doméstica	Fondos propios (presup.)	766	2448	-1495577	0	54192	28463
	Externa	Préstamos externos	545546	0	0	0	0	0
		Asistencia externa	0	0	0	0	0	0
Total Gobierno			546312	2448	-1495577		54192	28463
TOTAL			-305066	6119	-1495577	2808398	65524	1724065

4 Algunas implicancias de políticas

Sector energético

En primer lugar se considera que la implementación de acciones de mitigación requiere la implementación de políticas públicas específicas orientadas a superar las barreras que presentan tales acciones. En este sentido, se considera que los objetivos y metas propuestos se encuentran alineados con los objetivos de política energética definidos a nivel nacional para el período 2005-2030.

Se considera asimismo necesario fortalecer el marco institucional relacionado con las políticas de cambio climático, para promover una adecuada articulación entre los organismos de gobierno, facilitar la participación en organismos interinstitucionales con injerencia en la materia, y asegurar la participación plena de los actores públicos y privados involucrados en la gestión de los asuntos relacionados con el cambio climático.

Sector agropecuario/ forestal

El escenario con medidas propuesto, si bien conduce en el caso de la ganadería a un incremento de emisiones, implica una reducción en la huella de carbono de los productos, dado que el incremento en la productividad es de mayor magnitud que el que se produciría en las emisiones de gases de efecto invernadero. Uruguay fue el primer país en proponer el concepto de emisiones por unidad de producto como medida para la mitigación del cambio climático en el sector agropecuario, y las medidas seleccionadas están en sintonía con esa posición internacional del país.

En el ámbito internacional, y en ausencia de un acuerdo multilateral para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a partir de 2013, Uruguay podrá diseñar una estrategia para asegurar el acceso a los mercados de carbono mediante acuerdos bilaterales o multilaterales que comprendan a un número reducido de Estados.

En el ámbito local, El logro de los objetivos de mitigación y adaptación requiere entonces de políticas que faciliten al acceso a los mercados del carbono, tomando en cuenta la necesidad de lograr las escalas necesarias mediante el agrupamiento de productores. Para la implementación de las medidas de mitigación y adaptación es necesario considerar la necesidad de políticas en materia de infraestructura (considerando que las medidas implican un aumento de la producción y de desarrollo rural) y de capacitación técnica, aspectos ambos que resultan críticos para el éxito de las mismas. También es necesario el fortalecimiento institucional para lo que se conoce como MRV (monitoreo, reporte y verificación) de las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero.

La medida de secuestro de carbono en suelos agrícolas mediante el incremento en la adopción de rotaciones de cultivos con pasturas se enmarca en la política recientemente implementada para la conservación de suelos, frente a la preocupación por la degradación de los mismos que podría estar siendo causada por el uso de sistemas agrícolas intensivos con bajo aporte de residuos a los suelos. Considerando que el contenido de carbono orgánico del suelo es el principal indicador de la calidad de los suelos y de su tolerancia a la erosión, esta medida puede contribuir eficazmente al logro de los objetivos perseguidos. Cabe destacar que el uso de financiamiento de carbono puede ser más eficaz que la política de “comando y control” actualmente considerada.

5 Referencias

Informe sectorial energía:

Banco Central del Uruguay, *Cuentas Nacionales 1988-2008*, 2009.

Bouille, D., *Proyecto ERECC. Estudios de Mitigación*, 2009.

CEPAL, *Estudio Nacional de Economía del Cambio Climático de Uruguay. Sector Energía*, 2010.

Comisión Federal de Electricidad, *Costos y parámetros para la formulación de proyectos de inversión en el sector eléctrico*, México, 2010.

Dirección Nacional de Energía, *Balance Energético Nacional 2009*, 2011.

Dirección Nacional de Energía, *Estudio de Prospectiva de la Demanda y Oferta de Energía 2006-2030*, presentación disponible en www.dnetn.gub.uy

Dirección Nacional de Energía, *Evaluación de la disponibilidad de residuos o subproductos de biomasa a nivel nacional*, 2010.

Dirección Nacional de Energía, *Lineamientos de política energética 2005-2030*, febrero 2010.

Dirección Nacional de Energía, *Programa de Energía Eólica*, 2010.

Dirección Nacional de Energía, *Reporte de Ejecución presupuestal del Proyecto de Eficiencia Energética*, 2010.

Dirección Nacional de Medio Ambiente, *Producción de electricidad a partir de biomasa en Uruguay*, 2011.

Dirección Nacional de Medio Ambiente, Unidad de Cambio Climático, *Inventario nacional de Gases de Efecto Invernadero 2004*, 2010.

Dirección Nacional de Medio Ambiente, Unidad de Cambio Climático, *Estudio de apoyo a la aplicación del Mecanismo para el Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto en Uruguay*, 2002.

Dirección Nacional de Medio Ambiente, Unidad de Cambio Climático, *Programa General de Medidas de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático*, 2004.

Global Insight, US Economic Outlook, *Índice de precios de Estados Unidos*, October 2009.

Grupo de Trabajo de Energía, *Taller de capacitación sobre la Metodología de Evaluación de Flujos de Inversión y Financiamiento*, junio 2010.

Instituto Nacional de Estadística, *Proyecciones de población CELADE*, 2010.

Instituto Torcuato di Tella, *Evaluación de Flujos de Inversión y Financiamiento. Tasa de descuento – Análisis de sensibilidad*, 2010.

Mosto, P. *Proyecto de abastecimiento y regasificación de GNL*, junio 2010.

Oficina de Planeamiento y Presupuesto, *Estrategias de Desarrollo Uruguay III Siglo*, 2009.

PNUD, *Guía sobre Metodología para evaluar los flujos de inversión y de financiamiento para hacer frente al cambio climático*, 2009.

Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la Variabilidad, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, *Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático. Diagnóstico y lineamientos estratégicos*, 2010.

UTE, *Memoria Anual UTE años 2003 -2009*.

UTE, *UTE en Cifras 2009*, 2010.

Informe sectorial agropecuario/forestal

Andregnette, B., Baethgen, W.E. (2004). Estimación del potencial de producción de carne vacuna en Uruguay. Serie Técnica. FUCREA. Montevideo, FUCREA, INAC: 72.

DIEA. Estadísticas agropecuarias y anuarios agropecuarios para el período 2000-2010.

DINAMA 2009 (inventario nacional de gases de efecto invernadero (www.cambioclimatico.gub.uy))

Giménez, A., Baethgen, W, et al (2008). Identificación de posibles impactos del cambio climático en la producción de pasturas naturales y arroz en Uruguay. Proyecto PNUD URU/05/G32-252. INIA. La Estanzuela, INIA: 54.

Giménez, A., Castaño, J.P., Olivera, L., Furest, J.,Martino, D., Romero, R., Magrin, G., Travasso, M., Rodríguez, Cunha, G., Fernandes, M., Pires, J.L., Baethgen, W., Meinke, H. (2007 (aprox)). Cambio climático en Uruguay y la región. I. GRAS, INIA (Uruguay), INTA (Argentina), EMBRAPA (Brasil), IFDC (USA), APSRU (Australia).

Giménez, A., Castaño, J.P., Olivera, L., Furest, J.,Martino, D., Romero, R., Magrin, G., Travasso, M., Rodríguez, Cunha, G., Fernandes, M., Pires, J.L., Baethgen, W., Meinke, H., 2006. Climate change/variability in the mixed crop/livestock production systems of the Argentinean, Brazilian and Uruguayan pampas: climate scenarios, impacts and adaptive measures. AIACC Project LA27. Disponible en www.inia.org.uy/gras.

IPCC (2000). Special Report on Emissions Scenarios. N. N. a. R. Swart. Cambridge, IPCC: 570.

Milly, P. C. D., Julio Betancourt, Malin Falkenmark, Robert M. Hirsch, Zbigniew W. Kundzewicz, Dennis P. Lettenmaier, Ronald J. Stouffer (2008). "Stationarity Is Dead: Whither Water Management?" Science 319: 573-574.

Nelson, G. C., Rosegrant,M.W., Koo,J., Robertson,R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler,C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valomonte-Santos, R., Ewing, M., Lee, D. (2009). Climate change. Impact on Agriculture and costs of adaptation. I. F. P. R. I. (IFPRI): 30.

Piñeiro, G. (2006). Biogeoquímica del carbono y nitrógeno en los pastizales pastoreados del Río de la Plata: un análisis basado en modelos de simulación, sensores remotos y experimentos a campo. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. Doctor en Ciencias Agrarias: 166.

Uruguay, 2009. Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático. Montevideo.