

# EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO PRESENTADOS A LA UNFCCC: LOS CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD ENTRE 2004 Y 2008\*

JAVIER SABOGAL AGUILAR\*\*, ENRIQUE HURTADO AGUIRRE\*\*\* & EDGAR MORENO CASTILLO\*\*\*\*  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

*Recibido/ Received/ Recebido: 14/03/2010 - Aceptado/ Accepted / Aprovado: 26/05/2010*

## Resumen

El cambio climático es visto como uno de los problemas ambientales con mayores impactos sobre los sistemas humanos y naturales. La preocupación social sobre esta problemática es creciente como resultado del aumento de evidencia científica y fenómenos catastróficos, por lo que se ha buscado una respuesta antrópica (Sabogal, 2007). Los proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) hacen parte de la propuesta de solución, generando una contribución a la mitigación de Gases Efecto Invernadero (GEI), sin embargo, contrario a la normatividad del Protocolo de Kioto, su impacto no es tan claro en términos de sostenibilidad. El presente artículo evalúa la presencia y el cumplimiento del objetivo de sostenibilidad en los proyectos de MDL presentados al Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto (UNFCCC), para el periodo comprendido entre 2004 y 2008, identificando tendencias globales y planteando recomendaciones de mejoramiento en la aplicación del mecanismo.

**Palabras clave:** Mecanismo de desarrollo limpio, evaluación de sostenibilidad, cambio climático, servicios ambientales, mercado de carbono.

## EVALUATION OF CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM PROJECTS SUBMITTED TO THE UNFCCC: THE SUSTAINABILITY CRITERIA BETWEEN 2004 AND 2008

### Abstract

Climate change is seen as one of the environmental problems with major impacts on human and natural systems. The concern of society about this problem is increasing as a result of increasing scientific evidence and catastrophic events, which is why we have sought an answer anthropogenic (Sabogal, 2007). Projects Development Mechanism (CDM) are part of the settlement proposal, however, contrary to the regulations of the Kyoto Protocol, its impact is not as clear in terms of sustainability. This article evaluates the presence and fulfillment of the objectives of sustainability

---

\* Artículo resultado del Proyecto de Investigación: Evaluación de los proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio presentados a la Junta Ejecutiva entre el 2004 y el 2008 bajo criterios de sostenibilidad, ECO 387. Del grupo CIE, línea Gestión Ambiental. Se agradece el apoyo prestado por la Joven Investigadora de la Universidad Militar Nueva Granada Deissy Martínez en la realización de la investigación.

\*\* Docente de planta Universidad Militar Nueva Ganada, Doctor (c) en Ciencias Económicas, Máster en Medio Ambiente y Desarrollo y Administrador de Empresas, Universidad Nacional de Colombia. Correo: javier.sabogal@unimilitar.edu.co

\*\*\* Docente de planta Universidad Militar Nueva Ganada, Máster en Administración de Empresas, Universidad Nacional de Colombia, Administrador de Empresas. Correo: enrique.hurtado@unimilitar.edu.co.

\*\*\*\* Auxiliar de Investigación Universidad Militar Nueva Ganada, Candidato a Máster en Medio Ambiente y Desarrollo, IDEA y Biólogo Universidad Nacional de Colombia. Correo: emorenoc@unal.edu.co.

in CDM projects submitted to the Convention United Nations Framework on Climate Change and the Kyoto Protocol (UNFCCC) for the period between 2004 and 2008, identifying global trends and make recommendations for improvement in the implementation of these mechanisms.

**Keywords:** Clean development mechanism, sustainability criteria, Climate change, environmental services, carbon market.

## A AVALIAÇÃO DO PROJECTO MDL SUBMETIDOS À UNFCCC 2004-2008: OS CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE

### Resumo

A mudança climática é visto como um dos problemas ambientais com impactos importantes sobre os sistemas humanos e naturais. A preocupação da sociedade sobre esse problema está aumentando como resultado da crescente evidência científica e eventos catastróficos, razão pela qual temos procurado uma resposta antrópicas (Sabogal, 2007). Os projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), são parte da proposta de resolução, no entanto, ao contrário da regulamentação do Protocolo de Quioto, o seu impacto não é tão clara em termos de sustentabilidade. Este artigo avalia a presença eo cumprimento dos objectivos de sustentabilidade em projetos de MDL submetidos à Convenção das Nações Unidas sobre Mudança Climática eo Protocolo de Quioto (UNFCCC) para o período entre 2004 e 2008, identificando tendências globais e fazer recomendações para a melhoria na implementação destes mecanismos.

**Palavras chave:** Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, a avaliação, a sustentabilidade, mudanças climáticas, serviços ambientais, mercado de carbono.

Sabogal, J., Hurtado, E. & Moreno, E. (2010) Evaluación de los proyectos de mecanismo de desarrollo limpio presentados a la unfccc: los criterios de sostenibilidad entre 2004 y 2008. En: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada. rev.fac.cienc.econ, XVIII (1)

**JEL:** F50, F54, O15.

### 1. Introducción

El cambio climático es visto como uno de los problemas ambientales con mayores impactos sobre los sistemas humanos y naturales. La preocupación social sobre esta problemática es creciente como resultado del aumento de evidencia científica y efectos palpables, por lo que se ha buscado una respuesta antrópica que enfrente el problema ambiental global desde esa misma escala, generando una construcción institucional que se materializa en la Convención Marco para el Cambio Climático (UNFCCC) y que genera compromisos en su séptima conferencia, el Protocolo de Kioto (Sabogal, 2007).

En el protocolo de Kioto se crean mecanismos de flexibilización con el fin de hacer eficiente económi-

camente la reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), entre estos está el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL); los proyectos de MDL deben cumplir con dos objetivos definidos por la reglamentación de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC) y del Protocolo de Kioto. En primer lugar deben aportar al cumplimiento de compromisos de los países industrializados, llamados Anexo I, por reducción de manera costo eficiente de las emisiones de GEI y en segundo lugar contribuir a la sostenibilidad de los Países no industrializados desarrolladores de proyectos, llamados no Anexo I. La interacción de estos tipos de países se da en el Mercado de Carbono, por la comercialización de servicios ambientales dada la existencia de: instituciones, compradores y vendedores (Cfr. Lee, 2004).

El presente estudio tiene como objetivo evaluar los proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio presentados a la Junta Ejecutiva<sup>1</sup> entre el 2004 y el 2008 bajo criterios de sostenibilidad. Para ello se toman en cuenta estudios realizados por Sutter, 2003 en cuanto a la evaluación multicriterio de proyectos MDL, complementado por la Matriz South-SouthNorth, Gold Standard (Schlup, 2005) y Olhoff (2004) en la construcción de listas de chequeo positivo de sostenibilidad y la metodología de Olsen y Fenhann (2008) modificando su aplicación para mayor confiabilidad de los resultados.

Los resultados encontrados evidencian el componente de sostenibilidad en los proyectos de reducción certificada de emisiones en el Mercado de Carbono en el periodo analizado. Se plantean de acuerdo a los resultados consideraciones de política ambiental nacional e internacional e insumos para que los tomadores de decisiones actúen y cuenten con argumentos sólidos en las negociaciones que se desarrollan frente a un escenario post Kioto.

## 2. La Contribución de los Proyectos Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) a la sostenibilidad

La conceptualización teórica frente al comercio de emisiones en el Mercado de Carbono y los mecanismos de flexibilización utilizados, responde al interés de fortalecer teórica y metodológicamente la participación de los proyectos colombianos dentro del Mercado de Carbono y por ende el papel jugado como nación no Anexo I dentro del Protocolo de Kioto.

El presente estudio se sustenta en que el Calentamiento Global se plantea por la autoridad científica mundial: Intergubernamental Panel for Climate Change (IPCC) como el problema ambiental con mayores impactos sobre el ambiente humano y natural (United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change- IPCC, 2007). Por esta razón el Protocolo de Kioto es el acuerdo ambiental interna-

cional (AMUMA) que mayor alcance y compromisos ha generado en la actualidad. (Sabogal, 2009).

Este AMUMA se presenta como una opción de cumplimiento de compromisos, por parte de los países Anexo I por medio del Mercado de Carbono, siendo este una de las mejores oportunidades de comercialización de servicios ambientales por la existencia de instituciones oferentes y demandantes, identificados y dispuestos a realizar transacciones comerciales (Ellis, Winkler, Corfee Morlot y Gagnon Lebrun, 2007; Germain, Magnus, y Steenberghe, 2007; Hagem, 2009; Haites, 2004).

Es así como a partir del funcionamiento del MDL, los países no Anexo I pueden cofinanciar inversiones en proyectos ambientalmente amigables con recursos de gobiernos y empresas de los países industrializados Anexo I, tal como se difunde en los comunicados, normatividad y textos de las instituciones que regulan el Mercado de Carbono (Lee, 2004).

Colombia es firmante del Protocolo de Kioto y está clasificado como país no Anexo I, por lo que puede participar en proyectos MDL involucrando sus sectores productivos y de prestación de servicios mediante la reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero; de esta manera, los proyectos pueden participar del Mercado de Carbono mejorando los sistemas de producción-consumo colombianos y contribuyendo a la mitigación del Cambio Climático.

La estructura está funcionando, prueba de ello es que período de tiempo elegido para la revisión (2004 a 2008) se encontró un total de mil trescientos veintinueve proyectos MDL registrados en la UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009). Estos proyectos presentan una contribución sustancial a la mitigación costo eficiente de GEI, pero la contribución de estos proyectos a la sostenibilidad no es clara, especialmente en cuanto a los beneficios para la

<sup>1</sup> La Junta Ejecutiva del MDL, es el organismo designado por la UNFCCC encargado de la operación de este mecanismo de flexibilidad.

comunidad a nivel local donde se desarrollan los proyectos (Brown, Adger, Boyd, Corbera Elizalde, y Shackley, 2004; Sutter y Parreño, 2007; Sutter, 2003; Gundimeda, 2004; Huq, 2002; Jamal, 2006; Nussbaumer, 2009; Olhoff, MarKandya, Halsnaes y Taylor, 2003; Olsen y Fenhann, 2006; Olsen, 2005; United Nations Environment Programme-UNEP Division of Technology, 2003; United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change- IPCC, 2003; Voigt, 2008).

En este orden de ideas, los países no Anexo I necesitan hacer cumplir la contribución a la sostenibilidad, y esto depende del establecimiento de criterios de valoración estrictos y mecanismos de control constante; de lo contrario los inversionistas de los países industrializados se concentrarán en la mitigación costo eficiente más que en la sostenibilidad.

Esto es de suma importancia para países como el nuestro que sin contribuir en mayor medida en la problemática ambiental global, si sufren en mayor medida los efectos negativos. Por ello el cumplimiento del segundo objetivo: la sostenibilidad, que con esfuerzo fue establecido en las negociaciones multilaterales respondiendo a los intereses de los países no Anexo I, debe ser defendido en las negociaciones para definir la arquitectura del acuerdo post Kioto y debe ser objeto de verificación en los proyectos que se desarrollan bajo los mecanismos de flexibilización del Protocolo de Kioto.

Este interés y preocupación se traduce en investigación, se destaca la construcción de indicadores y mecanismos de medición que se presentan a continuación: Sutter, (Sutter, 2003) en cuanto a la evaluación multi-criterio de proyectos MDL, estableciendo que esta es la herramienta más útil para la toma de decisiones basada en información de diferente naturaleza, por ser diversa y no poder resumirse en un solo valor; la Matriz SouthSouthNorth (Kantor, 2008; The South South North, 1999) y el Gold Standard (Gold Standard Foundation, 2008; The Gold Standard Foundation, 2009; The Gold Standard Foundation, 2008) y la propuesta de Olhoff (Olhoff et al., 2003) en la construcción de listas de chequeo positivo de sostenibilidad.

En cuanto al acercamiento de mejor práctica de línea base se sigue la propuesta de Heuberger y Sutter (2002), de esta manera se compara los impactos de sostenibilidad de la línea base del proyecto usada para valorar los Certificados de Reducción de Emisiones (CER) del proyecto, bajo esta metodología se utilizan indicadores cualitativos y cuantitativos.

Estas propuestas de evaluación de la sostenibilidad dado su carácter multicriterio, dinámico y el carácter cualitativo-cuantitativo, permiten un acercamiento más completo que los tipos de valoración tradicionalmente utilizados, entre ellos:

- Análisis de Costo efectividad (CEA): involucra un examen directo de los costos de mitigación de las opciones contra el potencial de reducción, con este resultado provee un ranking de los proyectos. El cálculo requiere estimar el costo para cada año del proyecto y expresarlo en Valor Presente Neto (VPN) (Munda, 1996).
- Análisis de Costo Beneficio (CBA): En este método se estima el costo y beneficio en valor presente neto, para todos los proyectos en términos similares, y se calculan beneficios adicionales (Azqueta, 2002).

Adicionalmente, el criterio crematístico utilizado en las metodologías CEA y CBA, es insuficiente para analizar la complejidad de los proyectos MDL, por lo que las propuestas multi-criterio complementan este análisis lo que permite una mejor evaluación de la contribución a la sostenibilidad de los proyectos (Martinez-Alier, Munda, & O'Neill, 1998).

### 3. Criterios utilizados en estudios previos para el análisis de proyectos MDL

En la construcción de los criterios, se parte de la existencia de un debate alrededor de la contribución a la sostenibilidad del MDL, de la discusión alrededor de la eficiencia de la arquitectura del MDL como mecanismo de flexibilización y la eficacia en la implementación de los proyectos.

En aras de abordar el tema de investigación, se analizaron los modelos de evaluación de los proyectos MDL en vigencia y con mayor utilización; poniendo especial énfasis en la construcción y operacionalización de criterios utilizados para la evaluación del aporte a la sostenibilidad y los beneficios derivados de la implementación y ejecución de proyectos de reducción de emisiones de gases efecto invernadero en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

De acuerdo con Burian (2006) los criterios utilizados como herramienta de análisis y evaluación de proyectos en su aporte a la sostenibilidad deben satisfacer tres criterios básicos: resultados consistentes, exhaustividad y eficiencia. De manera que el primero garantice la validez de los resultados, el segundo presente una completa lista de indicadores y el tercero contribuya a la resolución del dilema “race to the bottom” o carrera al descenso, como uno de los principales problemas que se ha identificado en la postura costo eficiente del enfoque de mercado. De acuerdo a este autor, al cumplirse estos tres criterios la actividad del proyecto tendrá resultados e impactos positivos tanto en los criterios: sociales, ambientales y económicos.

### 3.1. *Modelo South South North*

South South North (SSN) es una Organización no Gubernamental sin ánimo de lucro, que se especializa en la buena implementación del MDL. Este método de evaluación de desarrollo sostenible se basa en tres principios fundamentales: la innovación, la comparabilidad internacional y el rigor; este rigor se fundamenta en: monitoreo, conservación, iteración y el aprendizaje del par.

El mecanismo se basa en la herramienta matriz creada con el fin de evaluar y clasificar los proyectos en el momento del diseño y aprobación del proyecto; consta para ello de: indicadores, un panorama de elegibilidad, una prueba de desarrollo sostenible y una prueba de adicionalidad.

Según Burian (2005), este método de evaluación tiene la ventaja de eliminar la posibilidad de evaluar indicadores sin importancia e ignorar indicadores relevantes; sin embargo, deja al asesor sin ninguna

posibilidad de reaccionar en condiciones ambientales heterogéneas en países no Anexo I, debido a que el proyecto es enfrentado a necesidades diferentes dependiendo del contexto.

Por su parte, Sutter (2003) sostiene que la Herramienta de Desarrollo Sostenible SSN aplicada en varias propuestas de proyectos MDL, tiene un punto débil por la falta de ponderación explícita de los criterios, por lo que no se ajusta a preferencias distintas; de esta manera, SSN agrega varios indicadores mediante una suma simple, sin una ponderación asumiendo un mismo peso para cada criterio, lo que dificulta la evaluación porque no todos los criterios poseen la misma relevancia dentro de un análisis de impactos y pertinencia.

### 3.2. *The Gold Standard*

The Gold Standard es un marco para la creación de CER de alta calidad, como un sello de calidad independiente para las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub>. El objetivo de este marco de evaluación es lograr el balance entre el rigor ambiental y posibilidad de aplicación por desarrolladores de proyectos y entidades operacionales. La metodología parte de un enfoque de abajo hacia arriba e integrado para el diseño de proyectos; asume la existencia de información imperfecta y de un papel jugado por las normas, por lo que se requiere una participación exhaustiva de las partes donde la comunidad define los indicadores en los componentes: social, económico y ambiental.

Este método utiliza para la evaluación de la sostenibilidad de proyectos MDL: a) panorama de elegibilidad, b) Matriz de desarrollo sostenible y c) Procedimiento de los interesados. Se resalta de esta propuesta el papel central que da a los procedimientos de participación, asegurando información disponible para las partes interesadas en los proyectos.

Con estos elementos, The Gold Standard establece los criterios de elegibilidad que involucran entre otros: ubicación, metodología de los proyectos, los tipos de gases GEI que involucra el proyecto; indicadores como: calidad de aire, calidad de agua, condición del suelo, otros contaminantes, biodiversidad,



calidad de empleo, forma de vida de la población, acceso a servicios de energía, capacidad humana e institucional, balanza de pagos e inversión y transferencia tecnológica, entre otros. La evaluación con estos criterios e indicadores se realiza a: ciclos de registro, periodo de acreditación, evaluación de sostenibilidad, manejo del proyecto, certificación y expedición de créditos.

La propuesta metodológica The Gold Standard funciona bien en la evaluación de impactos del proyecto a la sostenibilidad, pero se debe complementar con una evaluación cuantitativa.

### 3.3. *Evaluación Multi-atributo de Proyectos MDL (MATA – CDM)*

Este modelo de evaluación fue desarrollado por Christoph Sutter, y está basado en la Teoría de Utilidad Multi-Atributo (TUMA), se aplica incorporando juicios normativos separados de los hechos empíricos en la evaluación de los proyectos.

La metodología MATA-CDM se desarrolla en cinco pasos: i) Identificación de los criterios de sostenibilidad; ii) Definición de indicadores en donde se realiza la especificación de los indicadores y las funciones de utilidad de los indicadores; iii) Ponderación de los criterios de evaluación; iv) Evaluación del proyecto MDL; y v) Agregación e interpretación de resultados.

Con este proceso de evaluación, la sostenibilidad es resultado de la combinación del desarrollo social, desarrollo ambiental y desarrollo económico, contemplando aspectos que van desde una distribución equitativa pasando por el abastecimiento de todo tipo de recursos hasta la generación de empleo y eficiencia microeconómica.

El aporte de MATA-CDM, que lo diferencia de las metodologías presentadas, es la evaluación de las preferencias de los tomadores de decisiones y su combinación con otros indicadores contenidos en la evaluación, esta ponderación conjunta se representa mediante un promedio aritmético de las preferencias individuales.

El creador de la metodología la describe como una de las metodologías más comprensivas que se ha desarrollado para la evaluación de sostenibilidad en los proyectos MDL (Sutter, 2003). En el mismo sentido, Burien (2005), lo define como el único instrumento que refleja una “pluralidad constitutiva” ya que refleja la multidimensionalidad de la sostenibilidad al incluir múltiples objetivos y múltiples actores que toman decisiones.

### 3.4. *Taxonomía para Evaluación de Beneficios*

Olsen y Fenhann (2008) en la búsqueda de un estándar internacional para evaluar la sostenibilidad, que complemente los acercamientos nacionales, proponen una metodología de evaluación. La construcción metodológica se realiza a partir del análisis de 744 Documentos de Diseño de Proyecto (PDD) enviados a validación.

La metodología de Olsen y Fenhann (2008) se basa en una taxonomía para la evaluación de beneficios de los proyectos a los países no Anexo I. Su propuesta genera un estándar internacional para la evaluación cualitativa de la sostenibilidad que soporte los procesos de verificación de sostenibilidad en los proyectos MDL.

A partir de la propuesta, se espera que los beneficios en sostenibilidad de los proyectos tengan un monitoreo equiparable a la verificación de reducción de emisiones de gases efecto invernadero (GEI), que exprese la situación del desarrollo de manera cuantificable.

## 4. Metodología

Para la evaluación realizada en el presente estudio se parte de la construcción conceptual en: sostenibilidad dentro del Protocolo de Kioto, Mecanismo de Desarrollo Limpio, reglamentación internacional relacionada, documentos oficiales de la UNFCCC y del Protocolo de Kioto; se compiló la información contenida en la base de PDD presentados a la Junta Ejecutiva MDL de la Convención Marco para Cambio Climático; y se identificó y definió el conjunto de criterios utilizados para la evaluación de proyectos MDL en cuanto al aporte a la sostenibilidad.

Con la información teórica y metodológica, se diseñó una estrategia para evaluar el total de proyectos compilados y se aplicó la taxonomía a los PDD y por último, se analizaron los resultados obtenidos de la aplicación de estas herramientas y se compararon frente a estudios internacionales.

Las metodologías propuestas por South South North, The Gold Standard, Sustainability Check-up y Evaluación Multi-Atributo de MDL (Sutter, 2003) y Olsen y Fenhann (2008) permiten la construcción de una herramienta metodológica de evaluación para el análisis los proyectos MDL en cuanto a su aporte a la sostenibilidad, que utiliza los criterios de sostenibilidad que se presentan en la tabla 1.

La construcción metodológica se aplica a la evaluación de los proyectos MDL registrados ante Naciones Unidas entre 2004 y 2008. Por medio de trece criterios de sostenibilidad que se muestran en la tabla 1, tres variables categóricas y dos variables dicotómicas que se muestran en la tabla 2, adicionalmente se tuvieron en cuenta otros tipos de beneficios a la sostenibilidad reportados en los PDD que no hacen parte de los criterios.

Con los criterios utilizados para la evaluación de proyectos se construyó una lista de chequeo positiva y se diseñó el instrumento de evaluación multicriterio que se basa en la revisión manual de documentos. Esta es una variación a las metodologías descritas que parten de una revisión realizada con software y sobre palabras clave, el análisis manual se ha considerado positivo y con mayores ventajas en la calidad de la información resultante; esto es congruente con las evidencias que se han reportado en cuanto a las posibilidades reducidas de interpretar información que posee el software de revisión de textos, lo que puede limitar las posibilidades de análisis y omitir información que no es explícita (Nussbaumer, 2009; Voigt, 2008; Streimikiene & Girdzijauskas, 2009).

Entre el período de tiempo elegido para la revisión (2004 a 2008) se encontró un total de mil trescientos veintinueve proyectos MDL registrados frente a la UNFCCC, compilados en su totalidad desde la

página Web de la UNFCCC. Los proyectos fueron revisados manualmente a través de una lista de chequeo positiva construida de acuerdo con las metodologías revisadas, el instrumento de evaluación multi-criterio se basa en la identificación de la presencia y ausencia de elementos identificados como beneficios de sostenibilidad hacia el país anfitrión por los desarrolladores de proyectos.

## 5. Resultados

Se registraron un total de mil trescientos veintinueve proyectos para un total de reducción de un millón cuatrocientos veintidós mil setecientos dieciocho kilo-toneladas de dióxido de carbono equivalente (KtCO<sub>2e</sub>) al final del período de cumplimiento en 2012.

El setenta por ciento de proyectos está aglutinado en los tipos: Generación de energía hidroeléctrica, generación de energía a partir de biomasa, reducción de emisiones de metano y energía eólica. Por categorías de tipos de proyecto, más del ochenta por ciento de los proyectos registrados son proyectos de energías renovables y de reducción de metano. Sin embargo, la categoría que más contribuyó a la reducción de gases efecto invernadero fue la de reducción de halo-carbonos y óxidos de nitrógeno con un cuarenta y siete por ciento del total de reducciones previstas para el final del período de cumplimiento del protocolo de Kioto. Esta diferencia entre número de proyectos y reducción de GEI se explica porque el Potencial de Calentamiento Global (GWP) de los gases halo-carbonos y óxidos de nitrógeno es mucho mayor que el GWP de los gases de otro tipo de proyectos.

### 5.1. Participación de naciones y continentes como anfitriones de Proyectos MDL

La información analizada muestra una desigualdad importante en los países Anexo I que son hospederos de los proyectos MDL; estas diferencias se presentan tanto en el número de proyectos presentados, como en el tipo de proyectos que dominan la actividad en cada uno de los continentes. Los anexos 1 a 6 muestran la proporción de categorías de proyectos por continente.

Tabla 1. Criterios de sostenibilidad utilizados en el presente estudio<sup>1</sup>

	<b>Criterios de Sostenibilidad</b>			
	<b>Aire:</b>	<b>Tierra:</b>	<b>Agua:</b>	<b>Conservación:</b>
Beneficios Ambientales	Mejora la calidad del aire reduciendo SOX,NOX, material particulado, compuestos volátiles (no metano), polvo, cenizas y olores	Evita la polución del suelo incluyendo evitar disposición de residuos y mejoramiento del suelo a través de la producción y uso de compost, abonos y otros fertilizantes, etc.	Mejora calidad del agua mediante manejo de aguas residuales, ahorro en agua, distribución segura y confiable, limpieza y purificación o esterilización.	Protección y manejo de recursos (minerales, plantas, animales, biodiversidad, excluidos los residuos), de paisajes (como bosques y cuencas).
Beneficios sociales	<b>Empleo:</b>	<b>Salud:</b>	<b>Capacitación:</b>	<b>Bienestar:</b>
	Creación de nuevas oportunidades de empleo incluyendo generación de ingresos.	Reducción de riesgos a la salud por enfermedades, accidentes, construcción de hospitales, centros de salud, entre otros.	Construcción de escuelas, programas de educación, visitas y tours en áreas del proyecto para facilitar la educación, divulgar información, investigar y aumentar la preocupación por manejo de residuos, cambio climático, fuentes de energía renovable, etc.	Mejora las condiciones de vida y trabajo (valoración de la comunidad, reducción de la congestión de tráfico, mitigación de pobreza, redistribución de ingresos, incremento de regalías municipales, etc.)
Beneficios económicos	<b>Crecimiento Económico (Crecim ecom):</b>	<b>Energía:</b>	<b>Balanza de pagos (Bal pag):</b>	
	Asiste el crecimiento económico y la estabilidad por nuevas actividades industriales, inversión, establecimiento y mantenimiento de infraestructura, promoción de la productividad, reducción de costos, impone un ejemplo para otras industrias y oportunidades de negocio.	Mejorar el acceso disponibilidad y calidad de servicio eléctrico y calefacción en cuanto a cobertura y confiabilidad.	Reducción en el uso de divisas por menores importaciones de combustibles fósiles para incrementar la independencia económica.	
Otros	Contribución económica a la sostenibilidad (Contrib ecom):	Responsabilidad social (Resp soc):		
	Cobro de un impuesto a la sostenibilidad para asistir actividades de desarrollo sostenible.	Apoyo por actividades de responsabilidad social corporativa en curso que son beneficios indirectos o derivados de actividades del proyecto.		

<sup>2</sup> Fuente: elaboración propia.



**Tabla 2.** Variables utilizadas en este estudio<sup>3</sup>

otras variables de análisis	Categoría de proyectos UNFCCC
	Categoría de proyectos (Risoe-UNEP)
	Tamaño de proyecto (pequeño/ o grande)
	País anfitrión donde se ejecuta el proyecto
	El PDD incluye anexo sobre desarrollo sostenible.
	Observaciones: otros aportes representados en el PDD como beneficios de sostenibilidad.

Asia es de lejos el continente que alberga la mayor parte de los proyectos en casi todas las categorías y por tamaño de proyecto con el 68% de participación. En este continente se destaca la participación de India y China, países con un acelerado crecimiento en el diseño y operación de iniciativas MDL. En particular, China se posiciona como el principal anfitrión de proyectos de energías renovables de gran escala, mientras que en proyectos de pequeña escala en esta misma categoría es India la que aventaja al resto de naciones. En lo referente a proyectos de eficiencia energética, India aventaja al resto de naciones tanto en proyectos de gran escala como de pequeña escala; en esta categoría India y China son anfitriones de casi la totalidad de los proyectos. En el caso de la categoría de reducción de emisiones de halo-carbonos y óxido de nitrógeno china también ocupa el primer puesto frente al resto de naciones y de igual manera, en la categoría de cambio de combustibles junto con India poseen la mayor cantidad de proyectos.

En lo que concierne a América Latina, es el segundo continente en participación con 30% de los proyectos presentados en el periodo analizado. En la composición por categorías se aprecia que hay cantidades importantes de proyectos de energías renovables y de reducción de emisiones de metano en las escalas grande y pequeña, en este tipo de proyecto de pequeña escala es el continente con mayor participación. La participación de África es cercana al 2% del total de proyectos MDL presentados, el continente no tiene un papel destacado en ninguna de las categorías de proyectos establecidas.

### **5.2. Aporte a la sostenibilidad de los Proyectos MDL**

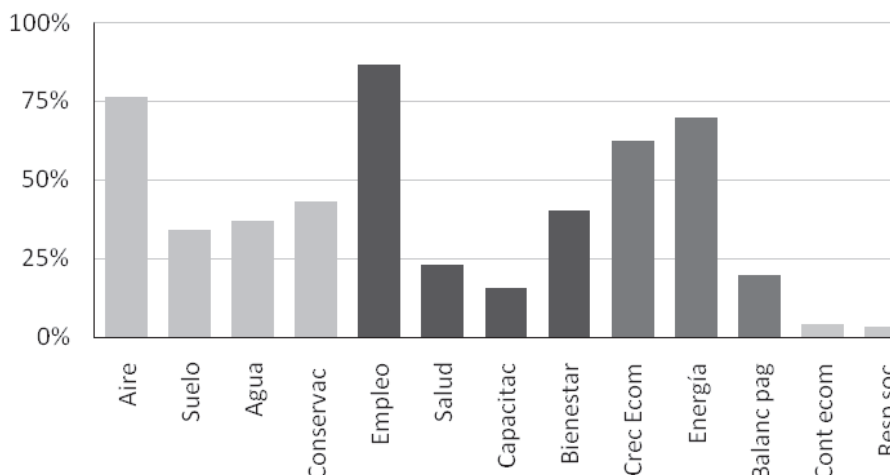
Aplicando los criterios definidos en la metodología, el análisis permite la evaluación del aporte a la sostenibilidad de los proyectos MDL para el periodo 2004-2008. En la Ilustración 1 se presenta el cumplimiento de los criterios de la evaluación global de proyectos:

En el análisis global la tendencia identifica que la generación de nuevos puestos de empleo es el criterio que más se cumple en los proyectos MDL con un 88% de los proyectos evaluados. El segundo y tercer tipo de beneficios que más se presentan son el mejoramiento de la calidad del aire a escala local y el mejor acceso, disponibilidad y calidad de la energía eléctrica, respectivamente, seguidos de la contribución al desarrollo económico a nivel local o nacional.

### **5.3. Aportes a la sostenibilidad por Tipo de Proyecto**

La Ilustraciones 2 y 3 presentan los beneficios en sostenibilidad por cada cien proyectos para cada tipo de proyecto. Al analizar el total de proyectos, se aprecia una diferencia significativa en el aporte a la sostenibilidad entre los tipos de proyecto; se debe aclarar que en el caso de aquellas categorías que poseen muy pocos proyectos, aquellas con menos de cinco proyectos, su comparabilidad con respecto a las demás se dificulta debido a que los resultados de la aplicación de la matriz de evaluación multi-cri-

<sup>3</sup> Fuente: elaboración propia.



**Ilustración 1.** Porcentaje de beneficios de sostenibilidad por proyectos MDL<sup>4</sup>

terio son mayores que en aquellas categorías con un mayor número de proyectos, esto reduce la confiabilidad de las comparaciones; por ello los resultados presentados en esta Ilustración no son completamente comparables. Para construir las Ilustraciones 2 y 3 se partió de la medida de la máxima capacidad posible de contribución a la sostenibilidad de cada tipo de proyecto.

De acuerdo a la aplicación de la evaluación multicriterio, la Ilustración 2 presenta los proyectos de generación de energía a partir de biomasa como aquellos con mayor contribución en beneficios de sostenibilidad en proyectos de gran escala y hace una alta contribución en cuatro aspectos: ambiental, social, económico y otros. Le siguen en mayor contribución los proyectos de reducción de emisiones de metano en minería de carbón, generación hidroeléctrica, utilización de gas de rellenos sanitarios, energía geotérmica y energía eólica; dentro de los tipos de proyecto con menos de cinco proyectos con aportes altos están: reforestación, distribución energética y eficiencia energética sectorial; estos

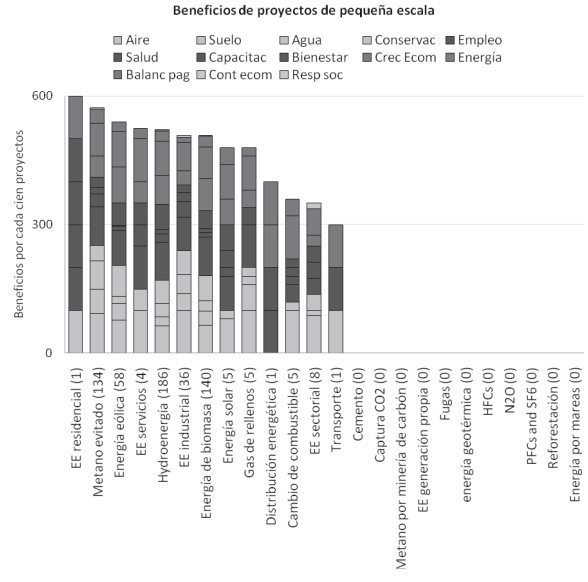
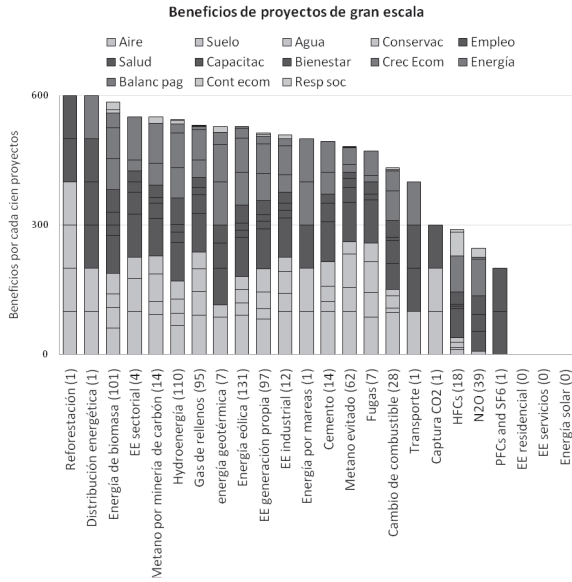
tres tipos por presentar tan pocos proyectos no pueden compararse con el resto de tipos de proyectos dada su baja representatividad.

En cuanto a proyectos de pequeña escala, la Ilustración 3 presenta los proyectos de emisiones de metano evitadas, energía eólica, generación hidroeléctrica, como los tipos que tienen mayor número de proyectos; entre los tipos de proyectos con menos de cinco proyectos se encuentran los proyectos de eficiencia energética residencial y eficiencia energética de servicios. En general se puede ver que no hay diferencias marcadas en cuanto a la contribución que se hace a la sostenibilidad entre tipos de proyectos; en promedio los proyectos MDL aportan un 40% del máximo aporte posible a la sostenibilidad.

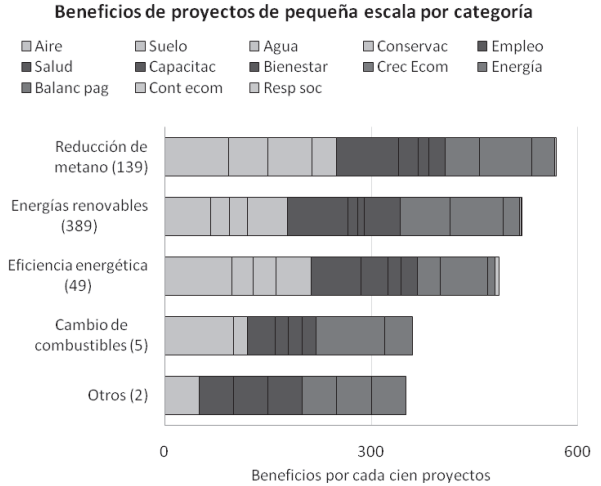
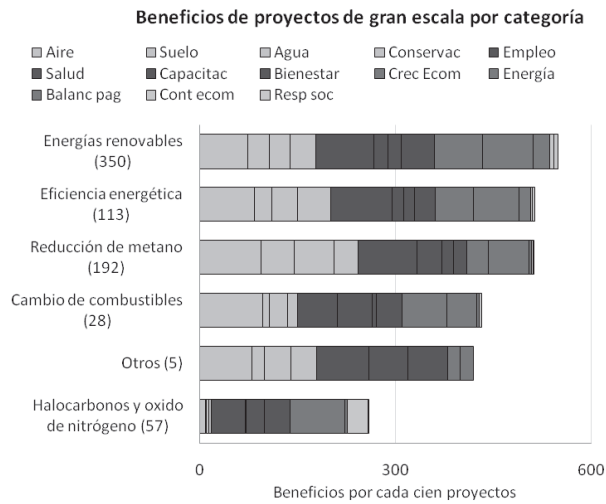
Para facilitar la comparación entre las distintas categorías en su aporte a la sostenibilidad, las Ilustraciones 4 y 5 muestran la agregación de los diferentes tipos de proyecto en seis categorías de acuerdo a la naturaleza de los procesos técnicos realizados,

<sup>4</sup> Fuente: Elaboración propia.

EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO



Ilustraciones 2 y 3. Aporte a la sostenibilidad por tipo de proyectos grandes (izquierda) y pequeños (derecha)<sup>5</sup>



Ilustraciones 4 y 5. Aporte a la sostenibilidad agregados por categorías de acuerdo al tamaño de proyecto (gran escala izquierda, pequeña escala derecha)<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Fuente: Elaboración propia.

<sup>6</sup> Fuente: Elaboración propia.

dichas categorías comprenden: cambio de combustibles, reducción de metano, energías renovables, eficiencia energética y reducción de halocarbonos, óxido de nitrógeno y otros tipos de proyectos.

Para proyectos de gran escala, energías renovables se configura como la categoría con mayores beneficios a la sostenibilidad, eficiencia energética y reducción de emisiones de metano le siguen y son similares en su contribución, mientras que reducción de halo-carbonos y óxido de nitrógeno, muestra el menor número de beneficios pero esta posee mayor contribución en otros tipos de beneficios que las demás categorías. En lo referente a proyectos de pequeña escala, la categoría con mayores beneficios mencionados son los proyectos de reducción de emisiones de metano, seguidos por proyectos de energías renovables y eficiencia energética. Al comparar los beneficios mencionados entre proyectos de gran escala y pequeña escala, no se encuentran grandes diferencias aunque los proyectos de pequeña escala presentan mayor cantidad de beneficios.

#### 5.4 Comparación de beneficios de sostenibilidad entre Categorías de Proyecto

Teniendo presente que los aportes a la sostenibilidad difieren según la categoría de proyecto el análisis requiere una aplicación comparativa de la metodología para caracterizar los aportes en relación

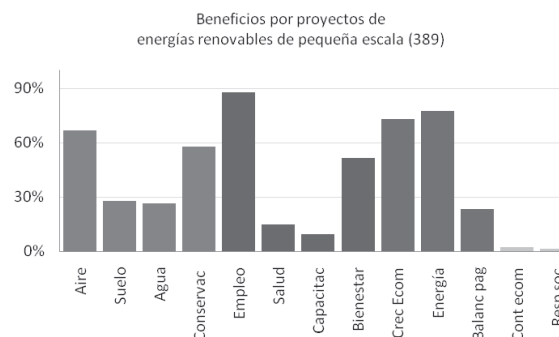
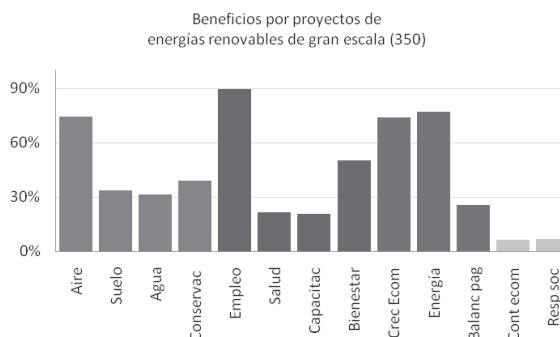
a la categoría de proyecto. Las categorías que se utilizaron para la aplicación metodológica, agrupan los distintos tipos de proyectos MDL de la siguiente manera:

- Categoría de energías renovables: energía solar, marina, hidroeléctrica, energía a partir de biomasa y geotérmica.
- Categoría de reducción de emisiones de metano: metano en producción de cemento, metano de minería, gas de rellenos sanitarios o vertederos, proyectos de metano evitado y emisiones fugitivas de metano.
- Categoría de eficiencia energética: eficiencia en suministro, industria, generación propia, hogares y servicio eléctrico u otros.
- Categoría de reducción de emisiones de halocarbonos y óxido de nitrógeno.
- Categoría de cambio de combustibles.

El análisis muestra las diferencias en aportes a la sostenibilidad por categoría y tamaño de proyectos, esta información se relaciona a continuación.

#### 5.5 Proyectos de Energías Renovables

Los beneficios mencionados son similares en proyectos de gran y pequeña escala, se destaca la contribución a la generación de empleo, el mejoramiento en el suministro de energía, la generación de cre-



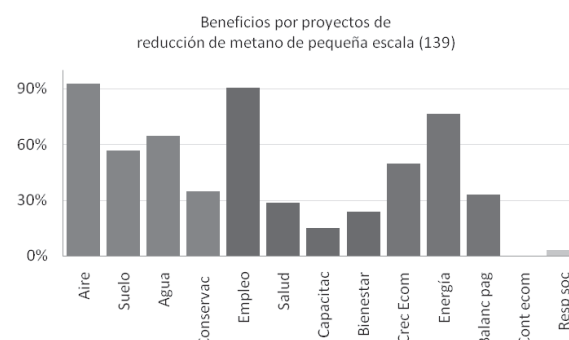
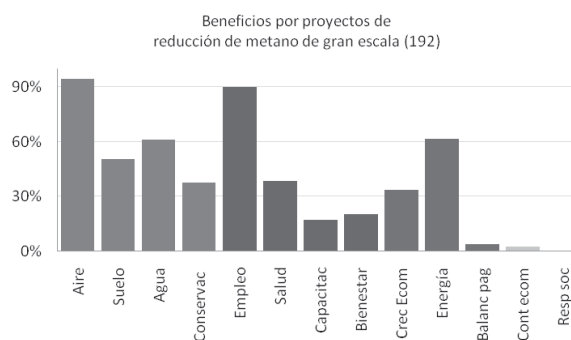
Ilustraciones 6 y 7. Beneficios a la sostenibilidad: energías renovables por tamaño<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Fuente: Elaboración propia.

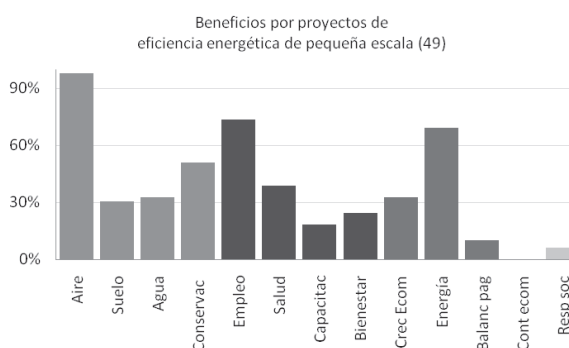
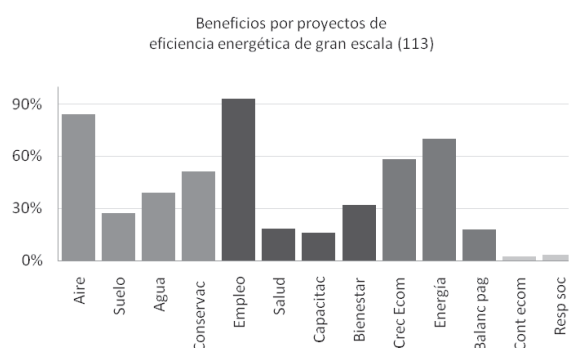
cimiento económico y el mejoramiento en la calidad del aire. También se menciona con frecuencia el aumento de bienestar en las comunidades locales y la conservación de recursos naturales. Se debe tener en cuenta al analizar estos resultados que la mayor proporción de proyectos de energías renovables se ubican en Asia, principalmente en China e India, donde la fuente convencional de energía eléctrica son la termoeléctricas a partir de carbón mineral, por lo que los proyectos tienen un gran impacto positivo en los criterios de sostenibilidad definidos.

### 5.6 Proyectos de Reducción de Metano

Los beneficios económicos mencionados en proyectos de pequeña escala son mayores que en aquellos de gran escala, sobre todo en la balanza de pagos por importación de combustibles, en cuanto a los beneficios ambientales y sociales los resultados son similares. Los principales beneficios a la sostenibilidad de este tipo de proyectos son la generación de empleo, el mejoramiento de la calidad del aire en la región, el mejoramiento de la calidad y suministro



Ilustraciones 8 y 9. Beneficios a la sostenibilidad: reducción de emisiones de metano por tamaño<sup>8</sup>



Ilustraciones 10 y 11. Beneficios a la sostenibilidad: eficiencia energética por tamaño<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Fuente: Elaboración propia.

<sup>9</sup> Fuente: Elaboración propia.

de energía y el mejoramiento o aumento de fuentes de agua potable. América Latina posee una participación importante como anfitrión de este tipo de proyectos por lo que estos resultados en sostenibilidad se revelan en nuestra región. Por otro lado, al comparar los beneficios ambientales mencionados entre las distintas categorías, los proyectos de reducción de emisiones de metano presentan los resultados más altos.

### 5.7 Proyectos de Eficiencia Energética

En esta categoría en la mayoría de proyectos sobresale el mejoramiento de la calidad de aire regional en los proyectos de pequeña escala y en forma similar en los de gran escala. La generación de empleo y la generación de crecimiento económico son mayores en los proyectos grandes y los beneficios en mejoramiento en suministro cobertura de energía eléctrica son similares a los proyectos de pequeña escala. Casi la totalidad de estos proyectos se localizan en China e India.

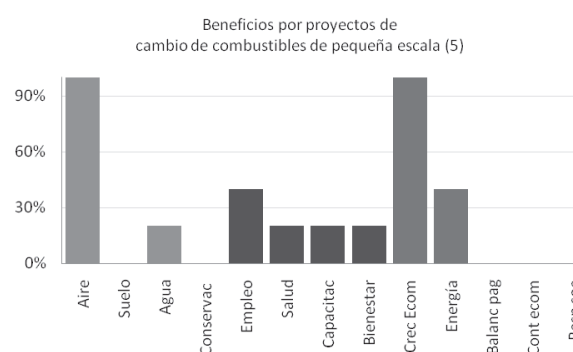
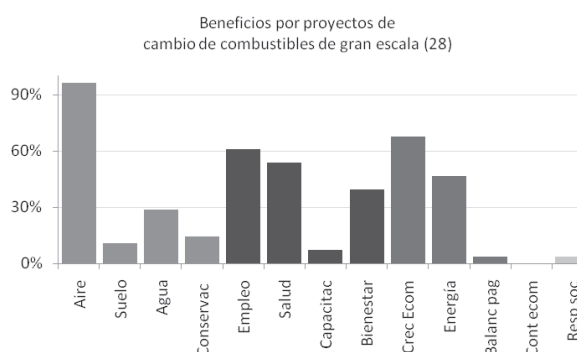
### 5.8 Proyectos de Cambio de Combustibles

En esta categoría se menciona una menor cantidad de beneficios en comparación con las categorías de energías renovables, reducción de emisiones de

metano y eficiencia energética. Casi en todos los proyectos se presenta contribución en mejora de la calidad del aire regional o local; en proyectos de gran escala hay una mayor cantidad de proyectos con mejoramiento de las condiciones de salud de la población o reducción de los riesgos de accidentes laborales que en otras categorías, y en proyectos de pequeña escala se distingue la contribución a la generación de crecimiento económico.

### 5.9 Proyectos de Reducción de Emisiones de Halo-carbonos y Óxido de Nitrógeno

En esta categoría sólo se encuentran proyectos de gran escala, los beneficios presentes son menores comparados con el resto de categorías. Los proyectos aparecen como aporte a la generación de crecimiento económico y la contribución económica para la sostenibilidad, esta última puede ser voluntaria ó condicionada por la regulación local, que es una Ilustración frecuente en los proyectos de China en esta categoría. Este tipo de proyectos es importante por la alta contribución que hace a la reducción de gases efecto invernadero teniendo como medida el GWP, sin embargo, su contribución a la sostenibilidad muestra niveles bajos en los proyectos analizados.

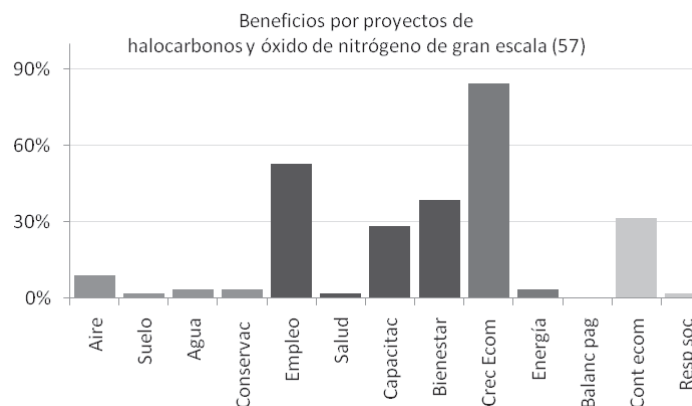


Ilustraciones 12 y 13. Beneficios a la sostenibilidad: cambio de combustibles por tamaño<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Fuente: Elaboración propia.

<sup>11</sup> Fuente: Elaboración propia.





Ilustraciones 14. Beneficios a la sostenibilidad: halo-carbonos y óxido de nitrógeno<sup>11</sup>

### 5.10 Beneficios de sostenibilidad por Naciones hospederas:

Los anexos 7 a 14 presentan las contribuciones que los proyectos MDL generan en términos de sostenibilidad en los principales países anfitriones, definidos por su mayor participación en volumen de proyectos presentados; en general no se identifican grandes diferencias entre naciones ni con respecto al resto de naciones. En beneficios ambientales México se destaca como uno de los países que mayor número de beneficios ambientales en sus proyectos, esto se relaciona con el hecho de que los beneficios ambientales de la categoría de reducción de metano son altos. También se destaca India porque sus proyectos privilegian la conservación de recursos no renovables como beneficio de la implementación de proyectos MDL.

En lo referente a beneficios de índole social se puede apreciar que todas las naciones en forma similar mencionan como beneficio la generación de empleo. En lo que atañe a proyectos de gran escala, Brasil se destaca por que los proyectos que allí se localizan presentan con mayor frecuencia contribuciones sociales de todos los tipos, aunque estas no superan el cincuenta por ciento de los proyectos. En proyectos de pequeña escala los beneficios sociales reportados son menores, entre el cincuenta y sesenta por ciento de los proyectos de China e India mencionan el aumento de bienestar en comunidades locales y

en Brasil, aunque en menor proporción, se resalta la contribución a la salud y la reducción de riesgo de accidentes laborales.

En beneficios económicos en proyectos de gran escala sobresalen la generación de crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de suministro y cobertura de energía eléctrica, con entre el sesenta y setenta por ciento en proyectos de China e India; Brasil y México muestran niveles inferiores en esta evaluación. En proyectos de pequeña escala de China e India se siguen presentando los aportes al crecimiento económico aunque se diferencian menos del resto de naciones, en cuanto a beneficios mencionados en suministro y cobertura de energía, aparecen en más de un setenta por ciento de los proyectos de todas las naciones. Por otro lado, México presenta una mayor proporción de proyectos que contribuyen a la balanza de pagos por reducción de importaciones de combustibles.

Al analizar otros beneficios mencionados, hay mayor presencia en proyectos de gran escala que en los de pequeña escala. En general al evaluar la contribución económica para la sostenibilidad, no se supera el diez por ciento de los proyectos. En el caso de aportes a la responsabilidad social, solo el veinte por ciento de los proyectos localizados en Brasil mencionan realizar actividades de este tipo.

Al realizar el análisis de la evaluación de los beneficios en sostenibilidad por continente, presentados en los Anexos, se ve claramente que los resultados son similares a los que se mostraron por países. Para destacar como elementos sobresalientes, los proyectos en América Latina presentan mejor desempeño en los criterios ambientales, contrastando con los proyectos de pequeña escala en África que no tienen beneficios en conservación. En cuanto a beneficios sociales, los proyectos en América Latina muestran mejor desempeño social que en Asia, sobre todo en proyectos de gran escala, también cabe resaltar que en los proyectos de pequeña escala los africanos muestran mejor desempeño que los asiáticos y latinoamericanos. En lo referente a beneficios económicos, se puede ver que hay proporciones similares, de entre el cincuenta y setenta por ciento, de los proyectos de cada continente en generación de crecimiento económico y suministro y cobertura de energía en proyectos de gran escala; en proyectos de pequeña escala se muestra una mayor proporción de proyectos que aportan al suministro y cobertura de energía y América Latina se destaca en aportar a la balanza de pagos, lo que se explica en buena medida por los resultados por país. En la categoría de beneficios de otros tipos como contribución económica a la sostenibilidad, se ve presencia en cerca del veinticinco por ciento de proyectos de gran escala en África muy superior a los otros continentes.

## 11. Conclusiones y discusión

El presente estudio parte de la preocupación académica y operativa frente al cumplimiento de los proyectos MDL del objetivo de aporte a la sostenibilidad que estipula el Protocolo de Kioto; este desempeño en sostenibilidad no es tan claro, debido a la toma de decisiones basada únicamente en criterios de costo-efectividad y a la ausencia de criterios de valoración estrictos y universales aplicables a los proyectos MDL.

A pesar de que los países no Anexo I como Colombia no tienen compromisos de reducción de emisiones, su participación en el Protocolo de Kioto genera otro tipo de compromisos resultado de los acuerdos que hacen parte del AMUMA, como: creación de

instituciones, mediciones e inventarios y las que se dispongan en cada una de las conferencias de las partes (COP). Por lo anterior, vale la pena considerar la conveniencia de la participación de los países no Anexo I en el Protocolo de Kioto, basados en información del cumplimiento de los compromisos estipulados por parte de los países Anexo I, la eficiencia en los procesos de transferencia de recursos financieros y tecnológicos y el aporte a la sostenibilidad nacional y local de los proyectos MDL desarrollados. La decisión debe ser resultado de la evaluación de proyectos MDL, pero esto se configura como una tarea compleja, en la medida que son iniciativas desarrolladas en muchos países; los tipos de proyecto varían considerablemente en su gestión, componente tecnológico y por la gran cantidad de relaciones que se generan entre los sistemas humanos y ambientales.

El estudio de esta realidad compleja obliga a la delimitación de variables de análisis que se conjugan en la aplicación de la metodología de análisis multi criterio utilizada en el estudio. Es claro en la investigación que existen variables interesantes que escapan al análisis y otras que se fusionan en la agregación de las categorías y datos, pero la construcción del instrumento parte de consensos académicos que dan validez a la metodología en la generación de resultados.

Adicionalmente, se debe tener presente que los resultados de la investigación parten del análisis de los beneficios propuestos desde los documentos de diseño de proyecto (PDD) registrados ante Naciones Unidas (UNFCCC), un análisis deseable involucraría aplicar la metodología sobre los proyectos en ejecución y finalizados; ya que el registro ante la UNFCCC no garantiza el cumplimiento cabal de las propuestas en los PDD debido a las dificultades propias de seguimiento y control, la ausencia de criterios de valoración estrictos y las insuficientes capacidades de gestión institucional nacionales y locales de muchos países no Anexo I. Por esta razón, se recomienda promover la participación de distintos grupos de interés en torno al desempeño de los proyectos MDL a diferentes niveles (local, nacional y regional) para integrar los esfuerzos de distintos estamentos de la sociedad que complementen los

vacíos institucionales; así mismo la participación de grupos de interés es un elemento que facilitaría fortalecer la identificación y proposición de argumentos para mejorar la posición negociadora en las COP de cambio climático.

Es claro entonces que la participación activa de los grupos de interés como: universidades; comunidades indígenas, negritudes, campesinos y pobladores de zonas de influencia de proyectos, entre otros, mejoraría la situación actual en la que las decisiones se toman a puerta cerrada entre desarrolladores de proyectos y funcionarios que no siempre defienden los intereses de sostenibilidad de los países no Anexo I.

En la evaluación a la sostenibilidad, se identificaron las tendencias globales en beneficios aportados a la sostenibilidad en los proyectos MDL de acuerdo con: tipos de proyecto propuestos por UNEP-Risoe, categorías de proyecto analizadas, la escala de los proyectos, continentes y naciones anfitrionas. De esta manera se encontró que los beneficios a la sostenibilidad difieren de un proyecto a otro dependiendo su ubicación en los elementos anteriormente mencionados, como se presenta en los Anexos 7 a 14 y 15 a 22.

Así se concluye que para proyectos de gran escala, los proyectos MDL que mayores aportes realizan a la sostenibilidad son los de Energías renovables y los que menores beneficios generan son reducción de emisiones de halocarbonos y de óxido de nitrógeno. Para el caso de proyectos de pequeña escala los mayores beneficios se presentan en proyectos de reducción de emisiones de metano y los de menores beneficios son los de cambio de combustibles.

De igual manera el análisis arroja a Asia como el continente que consolida su posición dominante como el mayor anfitrión de proyectos MDL respecto al resto del mundo, y específicamente China e India son las naciones anfitrionas con la mayor participación a nivel mundial. Después de Asia, América Latina es el segundo continente con mayor número de proyectos establecidos, siendo Brasil y México las naciones anfitrionas que más proyectos alojan.

Esta diferencia tan grande entre países y continentes se explica por la brecha en el grado de industrialización de los países asiáticos frente a los otros dos grupos, y por las diferencias en el número de pobladores. Adicionalmente, dado que el diseño de los proyectos MDL parte una línea base, se presenta una situación paradójica, en cuanto a que entre mayor sea la emisión de GEI inicial mayor es el potencial de generación de Certificados de Reducción de Emisiones (CER), lo que claramente incentiva el desarrollo de proyectos en estos países.

La discusión frente a la distribución geográfica adquiere mayor validez al ver las diferencias en los aportes a la sostenibilidad en los proyectos así distribuidos; los resultados arrojan que los proyectos MDL alojados en América Latina proponen más beneficios ambientales y sociales que los establecidos en Asia, mientras que en Asia los proyectos MDL proponen más beneficios económicos. Claramente se está incentivando el desarrollo de proyectos desde una lógica financiera reduccionista, dejando de lado el cumplimiento del objetivo de sostenibilidad que tanto le costó instaurar en el Protocolo de Kioto a los países no Anexo I.

En la actualidad, se pueden esperar mayores beneficios ambientales y sociales en nuestra región latinoamericana en comparación con el total de proyectos asiáticos, ya que la proporción de proyectos que aportan en materia ambiental es del cuarenta y cinco por ciento y en lo social del veinticinco por ciento. La situación futura es incierta en cuanto a que tanto los desarrolladores de proyectos como los compradores toman decisiones basados en criterios de costo eficiencia, lo que se constituye en un atractivo hacia unos países y tipos de proyectos en detrimento del desarrollo de los otros; así las cosas, en el funcionamiento del mecanismo de flexibilización los componentes ambientales y sociales deben garantizarse en cumplimiento y seguimiento en el marco de la sostenibilidad.

Es por eso que Colombia como país latinoamericano no Anexo I ante el Protocolo de Kioto, debe asumir una posición negociadora en las COP que consolide la defensa de la sostenibilidad en los proyectos MDL, este objetivo se debe cumplir en el marco del

Protocolo de Kioto, en su periodo de cumplimiento 2008-2012, y se debe establecer para los acuerdos que se generen para reemplazarlo después de su fecha de finalización.

## 12. Referencias

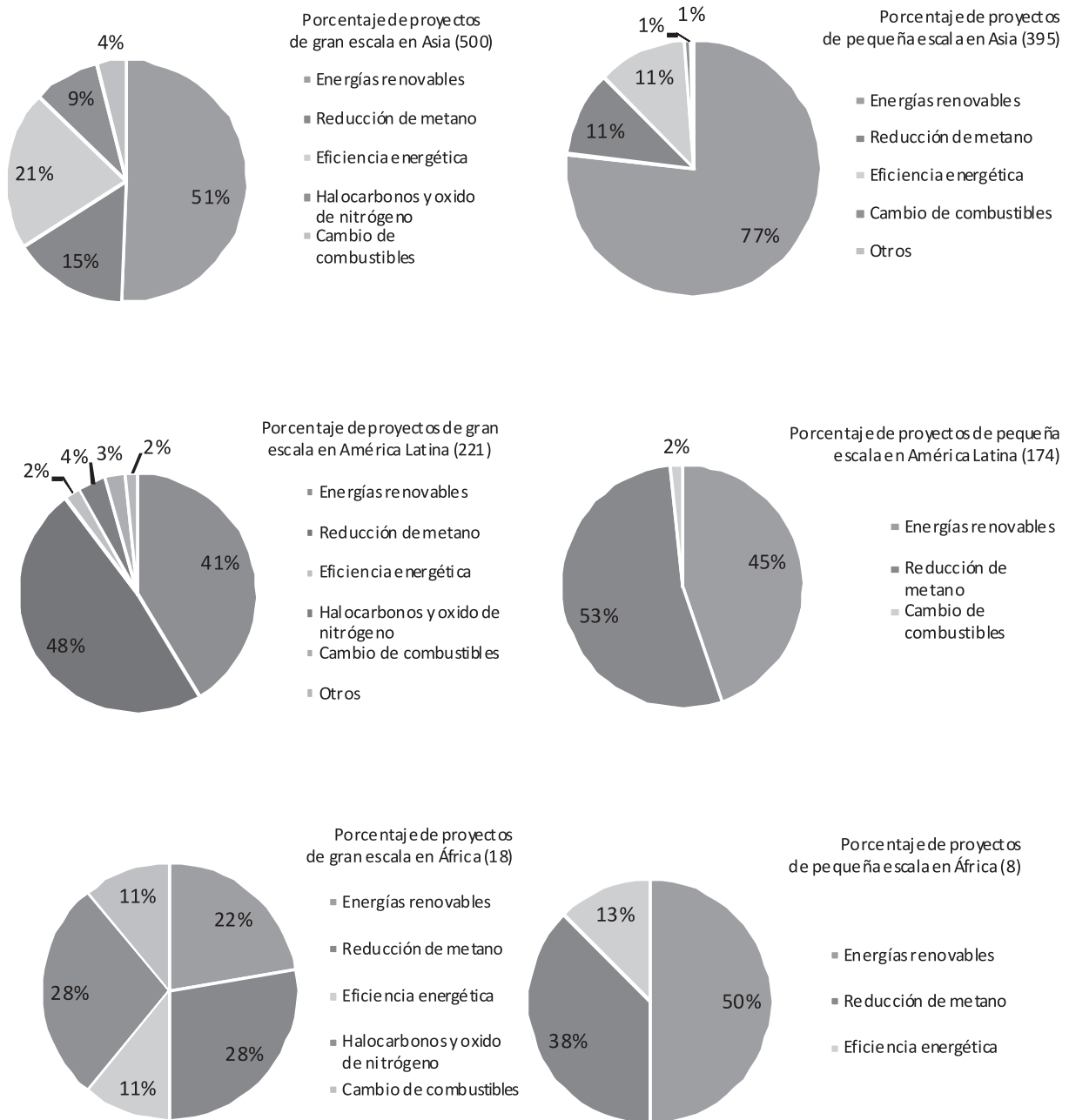
- Azqueta, D. (2002). *Introducción a la Economía Ambiental*. (1 ed.) Madrid, España: McGRAW-HILL/INTERAMERICAN DE ESPAÑA, S. A. U.
- Brown, K., Adger, W. N., Boyd, E., Corbera Elizalde, E., & Shackley, S. (2004). How do CDM projects contribute to sustainable development? (Rep. No. 16). Norwich, United Kingdom: Tyndall Centre for Climate Change Research.
- Burian, M. (2006). *The Clean Development Mechanism, Sustainable Development and its Assessment* (Rep. No. 264). Hamburg, Germany: Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv (HWWA), Hamburg Institute of International Economics.
- Ellis, J., Winkler, H., Corfee Morlot, J., & Gagnon Lebrun, F. (2007). CDM: Taking stock and looking forward. *Energy Policy*, 35, 15-28.
- Germain, M., Magnus, A., & Steenberghe, V. (2007). How to design and use the clean development mechanism under the Kyoto Protocol? A developing country perspective. *Environmental & Resource Economics*, 38, 13-30.
- Gold Standard Foundation. (2008). *Premium quality carbon credits requirements*. Geneva, Switzerland, Gold Standard Foundation. 4-9-2009.
- Gundimeda, H. (2004). How 'sustainable' is the 'sustainable development objective' of CDM in developing countries like India? *Forest Policy and Economics*, 6, 329-343.
- Hagem, C. (2009). The clean development mechanism versus international permit trading: The effect on technological change. *Resource and Energy Economics*, 31, 1-12.
- Haites, E. (2004). *Estimating the Market Potential for the Clean Development Mechanism: Review of Models and Lessons Learned* (Rep. No. 19). PCFplus: World Bank Carbon Finance Business PCFplus Research program.
- Heuberger, R and Sutter, Christoph (2002). *Submissions to CDM Connect Discussions*. CDM-Connect. <http://www.cdm-connect.org>.
- Huq, S. (2002). *Applying Sustainable Development Criteria to CDM Projects: PCF Experience* (Rep. No. 10). Washington DC: World Bank, Prototype Carbon Fund, PCFplus Program.
- Jamal, F. (2006). *Sustainability assessment in the Clean Development Mechanism (CDM): Current state and opportunities for improvement*. Master of Science The University of British Columbia, The Faculty of Graduate Studies, Resource Management and Environmental Studies, Vancouver, BC Canada.
- Kantor, B. (2008). *South Sotuh Noth*. 4-9-2009.
- Lee, M. K. (2004). *CDM Information and Guidebook*. Roskilde, Denmark: UNEP Risoe Centre.
- Martinez-Alier, J., Munda, G., & O'Neill, J. (1998). Weak comparability of values as a foundation for ecological economics. *Ecological economics*, 26, 277-286.
- Munda, G. (1996). Cost-benefit analysis in integrated environmental assessment: some methodological issues. *Ecological economics*, 19, 157-168.
- Nussbaumer, P. (2009). On the contribution of labelled Certified Emission Reductions to sustainable development: A multi-criteria evaluation of CDM projects. *Energy Policy*, 37, 91-101.
- Olhoff, A., MarKandya, A., Halsnaes, K., & Taylor, T. (2003). *CDM Sustainable Development Impacts*. Roskilde, Denmark: UNEP Risø Centre on Energy, Climate and Sustainable Development.
- Olsen, K. H. & Fenhann, J. (2006). *Sustainable Development Benefits of Clean Development Projects*. 27-10-2009.
- Olsen, K. H. & Fenhann, J. (2008). *Sustainable development benefits of clean development mechanism projects A new methodology for sustainability assessment based on text analysis of the project design documents submitted for validation*. *Energy Policy*, 36, pp. 2819-2830.
- Olsen, K. H. (2005). *The Clean Development Mechanism's contribution to sustainable development a review of the literature*. 27-10-2009.
- Ref Type: Pamphlet
- Sabogal, J. (2007). "Generación de pagos por certificados de reducción de emisiones, bajo el mecanismo de desarrollo limpio para cercos vivos en la cuenca alta del río Pasto", En: *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, Vol XVI No 1, pp. 167-182.
- Sabogal, J. (2009). "Restricciones no arancelarias a la inserción de Colombia en el Mercado de Captura de Carbono", En: *IDEAS 12, UNAL*, pp. 9-30.
- Streimikiene, D. & Girdzijauskas, S. (2009). *Assessment of post-Kyoto climate change mitigation regimes impact on sustainable development*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13, 129-141.
- Sutter, C. & Parreño, J. C. (2007). Does the current Clean Development Mechanism (CDM) deliver its sustainable development claim? An analysis of officially registered CDM projects. *Climatic Change*, 84, 75-90.
- Sutter, C. (2003). *Sustainability Check-Up for CDM Projects*. Berlin, Germany: Wissenschaftlicher Verlag.
- The Gold Standard Foundation (2008). *Annexes to toolkit*. The Gold Standard Foundation. Retrieved 18-1-2010, from <http://www.cdmgoldstandard.org/>
- The Gold Standard Foundation (2009). *Gold Standard Toolkit*. Retrieved 2009, from <http://www.cdmgoldstandard.org/>
- The South South North. (1999). *Sustainable Development Appraisal & Ranking Matrix Tool*. Cape Town, South Africa, South South North. 18-1-2010.
- United Nations Environment Program UNEP (2009). *Capacity Development for the Clean Development Mechanism*. Retrieved 16-6-2009, from <http://www.cd4cdm.org/>
- United Nations Environment Programme-UNEP Division of Technology, I. a. E. (2003). *Synthesis Report: Sustainable Trade and Poverty Reduction - New approaches to integrated policy making at the national level* (Rep. No. 2). Geneva, Switzerland: United Nations Environment Programme-UNEP.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2002). *Report of the Conference of the Parties on its Seventh Session, Held at Marrakesh from 29 October to 10*

## EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO

- November 2001. (Rep. No. FCCC/CP/2001/13). Marrakesh, Morocco: United Nations.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2009). United Nations Framework Convention on Climate Change. Retrieved 16-6-2009, from <http://unfccc.int/2860.php/>
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (1997). Kyoto Protocol. 13-11-2009.
- United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC (2003). Integrating sustainable development and climate change in the IPCC fourth assessment report (Rep. No. 4). Colombo, Sri Lanka: Munasinghe Institute for Development (MIND).
- United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge, United Kingdom and New York, USA: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Voigt, Christina (2008). Is the Clean Development Mechanism sustainable? Some critical aspects. Sustainable Development Law & Policy, 8, 15-21.

## Anexos

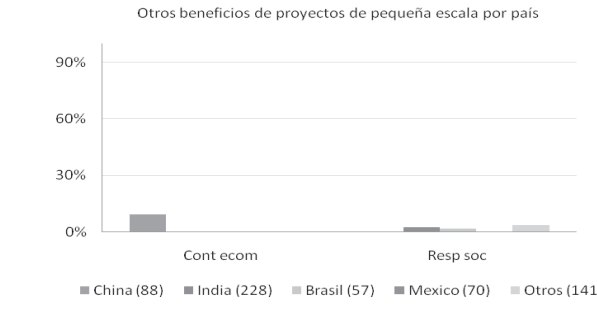
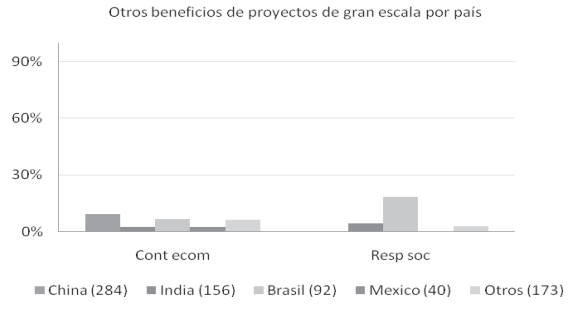
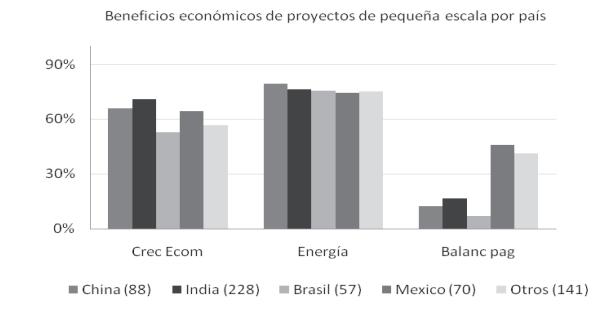
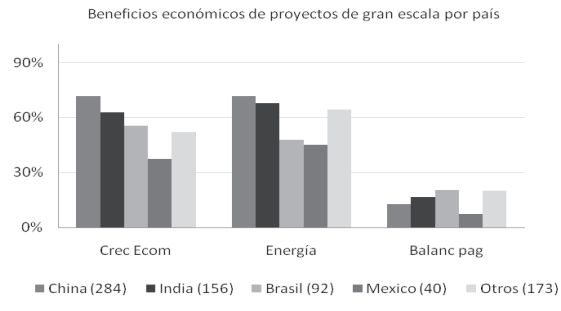
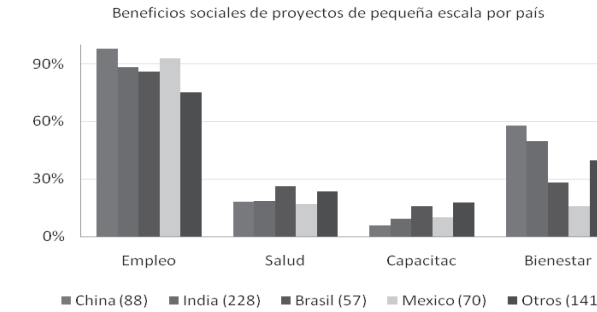
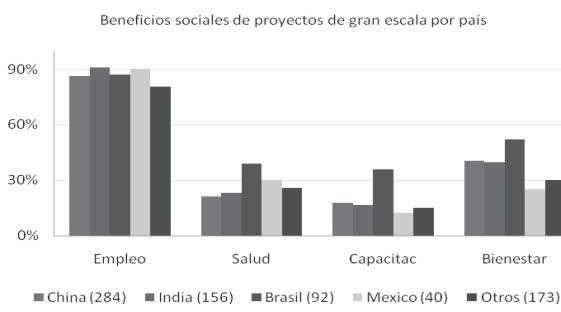
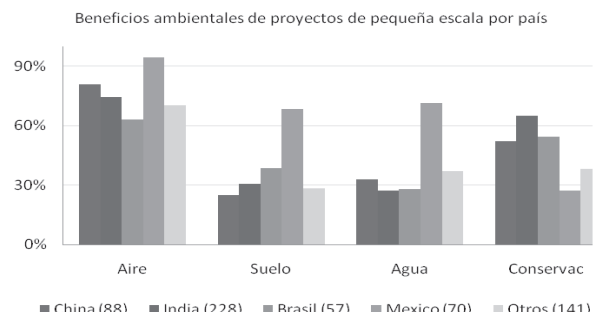
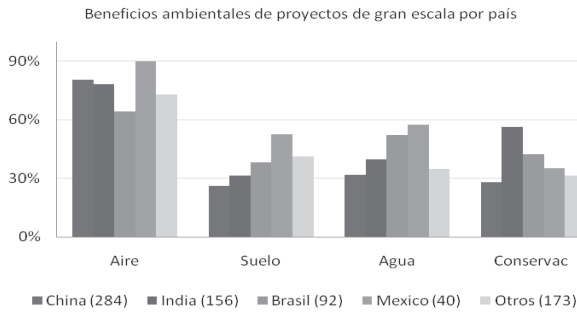
### Anexos 1 a 6 Porcentaje de proyectos por categoría en cada continente<sup>12</sup>



<sup>12</sup> Fuente: Elaboración propia.



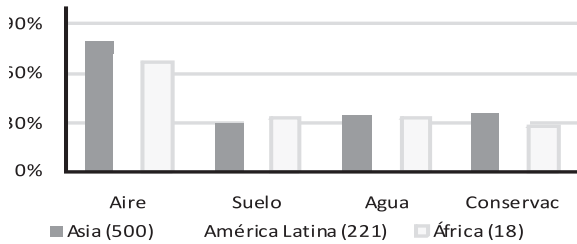
Anexos 7 a 14. Beneficios ambientales, sociales, económicos y otros por proyectos de grande y pequeña escala en los principales países anfitriones<sup>13</sup>



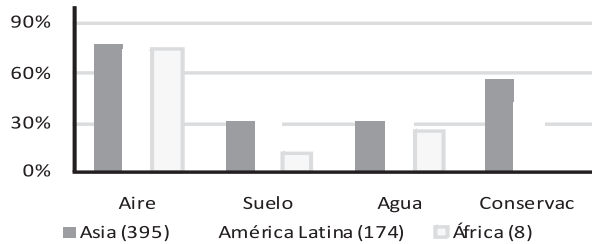
<sup>13</sup> Fuente: Elaboración propia.

## Anexos 15 a 22. Beneficios ambientales, sociales, económicos y otros por proyectos grandes y pequeños por continente<sup>14</sup>

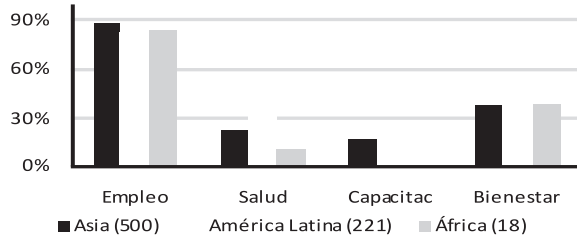
Beneficios ambientales de proyectos de gran escala por continente



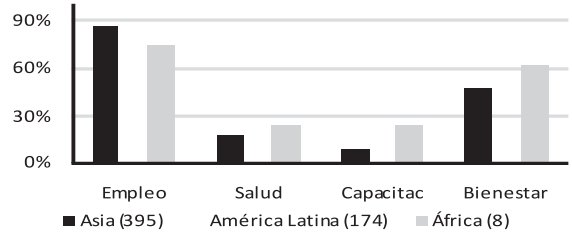
Beneficios ambientales de proyectos de pequeña escala por continente



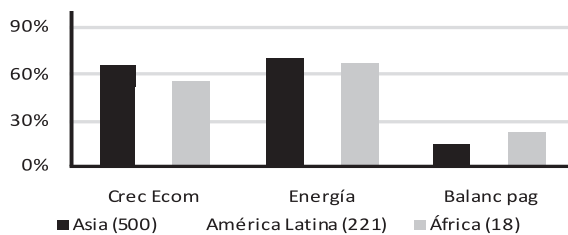
Beneficios sociales de proyectos de gran escala por continente



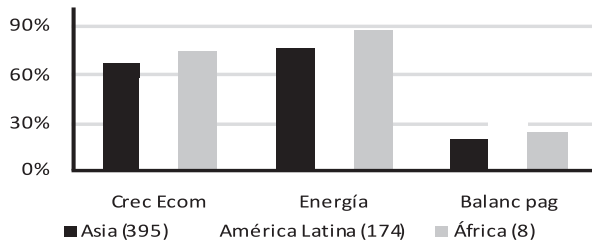
Beneficios sociales de proyectos de pequeña escala por continente



Beneficios económicos de proyectos de gran escala por continente



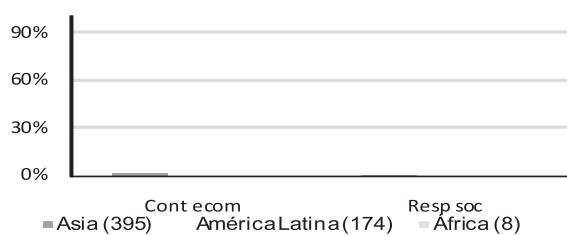
Beneficios económicos de proyectos de pequeña escala por continente



Otros beneficios de proyectos de gran escala por continente



Otros Beneficios de proyectos de pequeña escala por continente



<sup>14</sup> Fuente: Elaboración propia.