



universidad
de león
Facultad de Ciencias
Económicas y Empresariales

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Universidad de León

Grado en Administración y Dirección de Empresas

Curso 2015/2016

PROYECTOS SOSTENIBLES EN CHINA

CHINA SUSTAINABLE PROJECTS

Realizado por la alumna: **Yin Shi**

Tutelado por la Profesora: **Carmen Fernández Cuesta**

Universidad de León, julio de 2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS	7
3. METODOLOGÍA	9
4. CAMBIO CLIMÁTICO	10
4.1. CONCEPTO.....	10
4.2. IMPACTOS ECONÓMICOS.....	13
5. APROXIMACIÓN HISTÓRICA A LOS ACUERDOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	19
5.1. PRIMERA ETAPA: CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. UNFCCC.....	21
5.1.1. Nacimiento de UNFCCC.....	21
5.1.2. Países parte y principales acuerdos de UNFCCC.....	22
5.2. SEGUNDA ETAPA: PROTOCOLO DE KIOTO.....	25
5.2.1. Mandato de Berlín y Declaración Ministerial de Ginebra.....	25
5.2.2. Cumplimiento del Protocolo de Kioto.....	27
5.3. TERCERA ETAPA: PERIODO <i>POST</i> KIOTO.....	30
5.3.1. Hoja de Ruta de Bali.....	30
5.3.2. Acuerdo de Copenhague.....	31
5.4. CUARTA ETAPA: ACUERDO DE PARIS.....	32
5.4.1. Conferencia de Lima 2014	32
5.4.2. Conferencia de París 2015.....	33
6. MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL).....	35
6.1. CONCEPTO.....	35
6.2. SITUACION ACTUAL EN EL ÁMBITO MUNDIAL.....	36
6.2.1. Situación actual	36
6.2.2. Investigaciones en el ámbito global.	37
6.3. PRE-ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DEL MDL EN CHINA.....	39
6.3.1. Necesidad de la aplicación	39
6.3.1.1. <i>Desarrollo económico real de China</i>	39

6.3.1.2.	<i>Evolución y causas principales de las emisiones de GEI de China.</i>	41
6.3.2.	Capacidad potencial y coste de reducción de China	45
6.3.3.	Atractivos para los inversores y barreras de entrada	47
7.	SITUACION ACTUAL DE LA APLICACIÓN DEL MDL EN CHINA.	49
7.1.	PRINCIPALES ÁMBITOS DE ACTUACIÓN	49
7.1.1.	Visión conjunta de proyectos por sectores de actividad	50
7.1.2.	Análisis de la situación	51
7.2.	PROYECTOS POR PROVINCIAS.	53
7.2.1.	División provincial de China	53
7.2.2.	Proyectos aprobados	54
7.2.3.	Proyectos registrados	55
7.2.4.	Proyectos con CERs emitidos	57
8.	ESTRUCTURA DISTRIBUTIVA REGIONAL DE PROYECTOS DE MDL EN CHINA.	59
8.1.	ELEMENTOS CLAVES DE LA ESTRUCTURA DISTRIBUTIVA	61
8.1.1.	PIB regional	61
8.1.2.	Consumo de energía eléctrica	64
8.1.3.	Nivel de desarrollo de actividades terciarias	65
8.1.4.	Inversiones extranjeras	66
8.2.	ANÁLISIS Y DISCURSIÓN SOBRE LOS ELEMENTOS CALVES.	67
9.	CONSIDERACIONES CORRESPONDIENTES AL MDL	70
9.1.	ASEQUIBILIDAD DE LA TECNOLOGÍA CON EL MDL	70
9.2.	POSIBLE IMPACTO DE LA INTRODUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE REDUCCIÓN SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE.	72
9.3.	VENTAJAS DE LA INVERSIÓN EN MDL	73
9.3.1.	Estabilidad del entorno político-económico	73
9.3.2.	Recursos para realizar MDL	74
9.4.	INCONVENIENTES DE LA INVERSIÓN EN MDL.	75
10.	CONCLUSIONES	76
11.	BIBLIOGRAFÍA	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6.3.1.2: Emisiones de CO ₂ en China y en EE.UU. 2008-2012.....	42
Tabla 7.1.1: Proyectos Aprobados, Registrados y con CERs por sectores	51
Tabla 7.2.2: Proyectos aprobados y cantidad estimada de reducción anual con respecto a las provincias.....	54
Tabla 7.2.3: Proyectos registrados y cantidad estimada de reducción anual por provincias.....	56
Tabla 7.2.4: Proyectos con CERs emitidos y cantidad estimada de reducción anual por provincias	58
Tabla 8.1.3: PIB de la industria terciaria y proyectos MDL aprobados. Ciudad de Shanghai y la gran provincia de Sichuan.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 7.2.1: Mapa provincial de China	53
Figura 9.1: Clasificación de las transferencias internacionales de tecnología	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 4.2. Desastres naturales y sus efectos económicos. 1980-2015.....	18
Gráfico 6.3.1.2.a: Producción de energía. China. 2014.....	44
Gráfico 6.3.1.2.b: Consumo de energía. China. 2014.....	44

RESUMEN

La comunidad internacional ha realizado muchos esfuerzos para encontrar soluciones, con el fin de mitigar los grandes efectos y riesgos del Cambio Climático global. Entre los *Mecanismos de Flexibilidad* establecidos por el Protocolo de Kioto, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es el único que relaciona los países desarrollados con los países en vías de desarrollo en cuanto al desarrollo de los proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, siendo un instrumento clave para la transferencia de capitales y tecnología, mediante la cooperación económica internacional, en la lucha contra el cambio climático provocado por las actividades humanas.

China es el país anfitrión de los proyectos de MDL más grande del mundo. El presente trabajo, estudia la situación actual de la aplicación de MDL en China. Además, combinando la necesidad y las condiciones de su aplicación, se analiza la distribución nacional de las inversiones aprobadas como proyectos de Desarrollo Limpio

Para finalizar, junto con las consideraciones correspondientes, se presentan las conclusiones y las sugerencias de mejora.

Palabras clave: Cambio Climático, Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, Cooperación Económica Internacional.

ABSTRACT

In order to mitigate the effects of Global Climate Change, the international community has made great efforts seeking for solutions. Among the Three Flexibility Mechanisms established by the Kyoto Protocol, the Clean Development Mechanism (CDM), an international economic cooperation, is the only one that brings developing and developed countries together in the process of pushing up projects to reduce emissions of greenhouse gases.

So far China has become the largest host country of world's CDM projects. This paper, by following up with present progress of CDM projects in China, discussed the need, the current state and the distribution pattern of its implementation.

Finally, along with some considerations, the article is concluded and further suggestions are presented.

Keywords: Climate Change, Clean Development Mechanism, Reduction of emissions of greenhouse gases, International Economic Cooperation.

JEL: M1, Q54, Q56, Q52

1. INTRODUCCIÓN

El consumo de los combustibles fósiles ha aumentado considerablemente junto con el rápido desarrollo de la economía mundial, lo cual ha agravado el problema de la contaminación ambiental. Como consecuencia de la emisión mundial de gases de efecto invernadero, el problema del calentamiento del planeta requiere una actuación global y continuada y lo mismo ocurre con el aumento considerable de la frecuencia de ocurrencia de otros fenómenos como la subida del nivel del mar, el derretimiento del hielo polar, etc.

En la *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*, publicada en 2005 (UNEP, 2005), Naciones Unidas reconoce la necesidad y la utilidad de aplicar metodologías diversas para reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero y proteger el medio ambiente. La firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), en 1992 y del Protocolo de Kioto, en 1997, se apoyan en un consenso amplio entre científicos, empresas, gobiernos y muy diversas organizaciones internacionales, entre ellas la Unión Europea, ante la necesidad de reducir la emisión de gases de efecto invernadero para hacer frente de forma globalizada al efecto invernadero y el cambio climático provocado por las actividades humanas.

Entre los instrumentos utilizados internacionalmente para afrontar este problema destaca uno de los tres *Mecanismos de Flexibilidad* acordados en el Protocolo de Kioto: el *Mecanismo del Desarrollo Limpio* (MDL). El MDL facilita la reducción de

emisiones de gases de efecto invernadero en los países en vías de desarrollo (países anfitriones) mediante la transferencia tecnológica y de capital desde los países desarrollados (países inversores). De este modo, el país y la empresa en la que se lleva a cabo la inversión, los anfitriones, consiguen que sus emisiones de gases de efecto invernadero sean menores a las que tendría utilizando una tecnología convencional. Por su parte la empresa y el país inversores pueden obtener unas unidades de carbono denominadas *Certified Emission Reductions* (CERs), que les permiten cumplir una parte de sus compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

En China tienen lugar diversos problemas ambientales ocasionados por el rápido desarrollo económico: lluvia ácida, smog (niebla y bruma contaminada), inundaciones, sequías, hielos, etc. La combinación de estos impactos ambientales con los riesgos naturales del país (todo tipo de riesgos naturales excepto vulcanismo) potencia los riesgos sobre un número extraordinariamente elevado de vidas humanas. En el año 1998 China firmó el Protocolo de Kioto que entró en vigor en 2005. Desde entonces, con el objetivo de mantener el desarrollo económico y, a la vez, reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, se iniciaron las inversiones derivadas de los proyectos de MDL.

2. OBJETIVOS

La preocupación por el problema del Cambio Climático motiva la investigación de las actividades para afrontar y mitigar este problema. Entre ellas, el estudio del *Mecanismo*

de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto, es especialmente relevante porque establece una relación muy significativa entre los países desarrollados, los países en vías de desarrollo y la protección ambiental. Todo ello en un entorno económico muy complejo.

Este trabajo, desde la investigación económica, estudia el *Mecanismo de Desarrollo Limpio* (MDL), su concepto, contenido, origen, características y situación actual en el ámbito mundial y en el país anfitrión más grande: China.

Con esta base, se analizan los impactos económicos del cambio climático y la evolución de los acuerdos internacionales sobre cambio climático, al fin de delimitar la situación mundial y en China de la transferencia tecnológica que suponen las inversiones sostenibles derivadas de la aplicación del MDL del Protocolo de Kioto.

El análisis anterior, se aplica al estudio de la estructura distributiva de estos proyectos en China, a fin de destacar los logros alcanzados y sugerir posibilidades de mejora.

Con este trabajo se desea contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, que provocan un cambio climático no deseado, así como dejar un mundo mejor a las generaciones futuras.

3. METODOLOGÍA

El estudio que figura seguidamente comienza con la revisión y el análisis comparativo de la literatura económica sobre medio ambiente, tanto internacional como española y china, y de los principales acuerdos internacionales desarrollados en Naciones Unidas sobre cambio climático.

1. En el estudio bibliográfico y de los acuerdos internacionales, el Mecanismo de Desarrollo Limpio se delimita como el sujeto de investigación de este trabajo, identificando su concepto, origen, contenido y características. A lo largo del estudio, se consulta una muy variada documentación y literatura de origen multinacional, con el objeto de explicar de manera resumida y global la situación actual de la implementación de MDL en China.
2. Mediante el análisis comparativo de los proyectos MDL desarrollados en China, se ordenan dichos proyectos por sectores de actividad industrial y distribución regional y, posteriormente, se estudian los elementos claves de dicha distribución, poniendo de manifiesto las ventajas e inconvenientes de la misma.

4. CAMBIO CLIMÁTICO

4.1. CONCEPTO

En su artículo 1º, la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático* (UNFCCC, 1992) define el cambio climático y los gases de efecto invernadero (GEI) como sigue:

- Por "cambio climático" se entiende un *cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.*
- Por "gases de efecto invernadero" se entiende *aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja.*

Entre la actividad humana a la que hace referencia la definición de cambio climático, cabe destacar la actividad económica desarrollada a partir de la Revolución Industrial (siglo XVIII). Los combustibles fósiles quemados, los bosques talados y quemados y el cambio en el uso de la tierra debido a las actividades productivas industriales, han conducido a un enorme aumento de la concentración atmosférica de GEI.

Desde hace años, la utilización de carbón y petróleo como combustible para generar energía es imprescindible, tanto en la producción empresarial como en la vida diaria. La quema de estos combustibles fósiles potencia el calentamiento global y el cambio

climático. Por otra parte, una quinta parte de los GEI emitidos se originan por la deforestación que da lugar a una reducción de la capacidad de absorber los gases de CO₂. Además, algunos procesos específicos de fabricación y los sectores agrícola y ganadero también emiten GEI.

Por ejemplo, en China, la mayor parte de la generación energética se obtiene a partir del consumo de carbón y, durante el periodo de 1979-2005, el consumo de carbón ha representado el 72.4% sobre el total del consumo energético. A pesar de que la cuota de consumo de carbón se está reduciendo, el consumo de carbón no deja de seguir aumentando continuamente. En la actualidad, el consumo de carbón representa cerca del 67% del consumo total de combustibles. No obstante, dada la poca eficiencia de los recursos energéticos, resulta insostenible la dependencia de carbón en el desarrollo de China. (National Bureau of Statistics of the People's Republic of China, 1979-2014)

El efecto invernadero es un fenómeno natural que permite que el planeta obtenga una temperatura soportable para el desarrollo de la vida en la Tierra tal como la conocemos.

La Tierra está recubierta por una capa atmosférica que permite la entrada de algunos rayos solares que caldean el planeta, Al caldearse, la Tierra retransmite calor a la atmósfera y ésta detiene una parte de este calor para que no se escape todo fuera de Tierra y lo absorba la superficie terrestre. La capa atmosférica se encarga de guardar el calor para que la Tierra no sufra una rápida subida de temperatura, por la radiación solar durante el día, y un desplome de la temperatura, cuando pierde la radiación solar,

durante la noche.

El aumento de las emisiones de los principales GEI, entre los que destaca el CO₂, agrava el efecto invernadero. Las observaciones científicas realizadas muestran que las concentraciones de cada tipo de GEI se han incrementado considerablemente en la atmósfera. El *Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático* (IPCC) de las Naciones Unidas, en sus numerosos estudios, destaca el proceso, la gravedad y el impacto de cambio climático sobre las diferentes regiones del planeta, permitiendo afirmar que:

1. La concentración de ciertos gases, especialmente de dióxido de carbono (CO₂), impide que parte del calor que debería volver al espacio, permanezca en la atmósfera terrestre, provocando el aumento de la temperatura global de nuestro planeta.
2. La quema de los combustibles fósiles (como carbón o petróleo) provoca la emisión de gran cantidad de GEI.
3. La manera más viable de impedir este aumento de la temperatura del planeta y los desastres que ello provoca es limitar y reducir las emisiones de GEI.

Para ello, en 1992, en el marco de las Naciones Unidas, se alcanza el acuerdo conocido como *Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, que es la base y sustento de los acuerdos internacionales adoptados y que se analizan posteriormente.

Como señala el propio acuerdo: *El objetivo último de la presente Convención y de todo*

instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes, es lograr, (...) la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas (es decir, provocadas por el ser humano) peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

4.2. IMPACTOS ECONÓMICOS

El cambio climático adverso se muestra principalmente a través de tres aspectos: el calentamiento global o efecto invernadero adverso, el daño en la capa de ozono, y la lluvia ácida provocada por las partículas, con alto contenido sulfuroso, en suspensión en la atmósfera. Todo ello afecta significativamente a la agricultura, la silvicultura, la ganadería, la pesca y otras actividades económicas y sociales, agravando la propagación de las enfermedades y amenazando el desarrollo socioeconómico y la salud humana.

Como afirma el IPCC, en su informe en 1996, si la temperatura media global del planeta aumenta más de 2.5°C, todas las regiones del planeta sufrirán impactos desfavorables y los países en vías de desarrollo soportarán la mayoría de estos impactos. En el caso de un aumento de 4°C, el daño será irreversible para el ecosistema global, provocando una pérdida muy significativa en la economía mundial.

El informe Stern (2006), evalúa los impactos del cambio climático global desde una perspectiva económica, concluyendo que no limitar las emisiones de GEI supondría unos daños de, al menos, el 5% de PIB mundial hasta mediados del presente siglo XXI y, sin tener en cuenta una gama más amplia de factores, al comienzo del siglo próximo las pérdidas puede alcanzar el 20% de PIB mundial. Afirmaciones similares pueden encontrarse en una amplia literatura económica (Nordhaus, 2007; Tol, 2006; Weitzman, 2007, entre otros).

Según las estadísticas del Gobierno de China (National Bureau of Statistics of the People's Republic of China), de 2001 a 2008, las pérdidas económicas causada por los desastres naturales representaron un 2.8% del PIB de China. De acuerdo con el Informe de *Estados del Medio Ambiente* publicado por China en 2008 (Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China, 2008), las pérdidas económicas directamente causadas por las catástrofes meteorológicas ha llegado 310.000 millones de yuanes (alrededor de 48.000 millones de dólares).

Como enfatiza en el *Informe de Evaluación Nacional sobre el Cambio Climático* publicado de Gobierno de China en 2006 (Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, 2006), el impacto de cambio climático en China se centra en el sector agrícola, los recursos hídricos, los ecosistemas naturales y las zonas costeras. Dentro de este marco, el efecto del cambio climático puede conducir a una mayor

incertidumbre de la producción agrícola, empeorar los desastres naturales, como las sequías en el Norte de China, las inundaciones en el Sur de China, las cuales también supondrían una amenaza a las construcciones y la seguridad de operaciones de los proyectos de localizados en las zonas sureste y costeras.

En resumen, entre los impactos, con consecuencias económicas, originados por el cambio climático destacan los desastres naturales de aparición repentina y continua, el derretimiento acelerado de los glaciares, la amenaza sobre la producción agrícola y así como el sector servicios.

Granizo, sequías, huracanes, tormentas, inundaciones, tifones, terremotos, tormentas tropicales y otros episodios de clima extremo son cada vez más frecuentes a nivel mundial, provocando graves daños en las personas y la economía. Esta situación es especialmente preocupante en China, un país muy extenso geográficamente y que, como se ha indicado anteriormente, está sujeto a todos los riesgos naturales excepto el vulcanismo.

El Cuarto Informe de Evaluación presentado por IPCC en 2007 (IPCC, 2007), indica que *“es más probable que improbable, que se hayan intensificado el riesgo de olas de calor e incrementado la superficie afectada por la sequía desde los años 70 y la frecuencia de las precipitaciones intensas.”*

“Algunos fenómenos meteorológicos extremos han cambiado de frecuencia y/o intensidad en los últimos cincuenta años: Es muy probable que los días fríos, las noches frías y las escarchas sean ahora menos frecuentes en la mayoría de las áreas terrestres, mientras que los días y noches cálidos serían ahora más frecuentes. Es probable que la incidencia de elevaciones extremas del nivel de mar haya aumentado en numerosos lugares del mundo desde 1975.”

Durante los últimos 50 años, las sequías en China septentrional y las inundaciones en el curso medio y bajo del río Yangtze y en China sudoriental se han agravado. Cada año, 50 millones de hectáreas de terrenos agrícolas resultan afectadas por catástrofes meteorológicas, provocando una pérdida anual de unos 43 millones de toneladas de alimentos. Como consecuencia, cada año existe una población de 400 millones de personas afectadas, ocasionando unas pérdidas económicas de 200.000 millones de yuanes (30.000 millones de dólares).

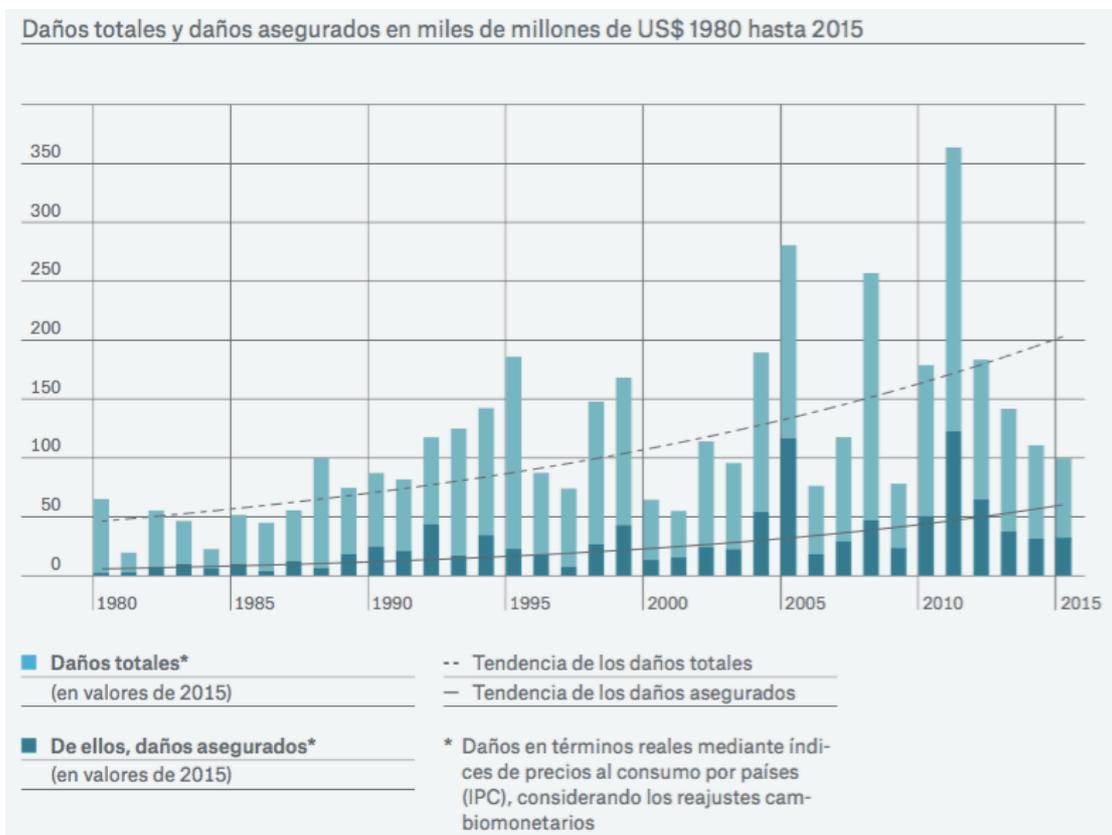
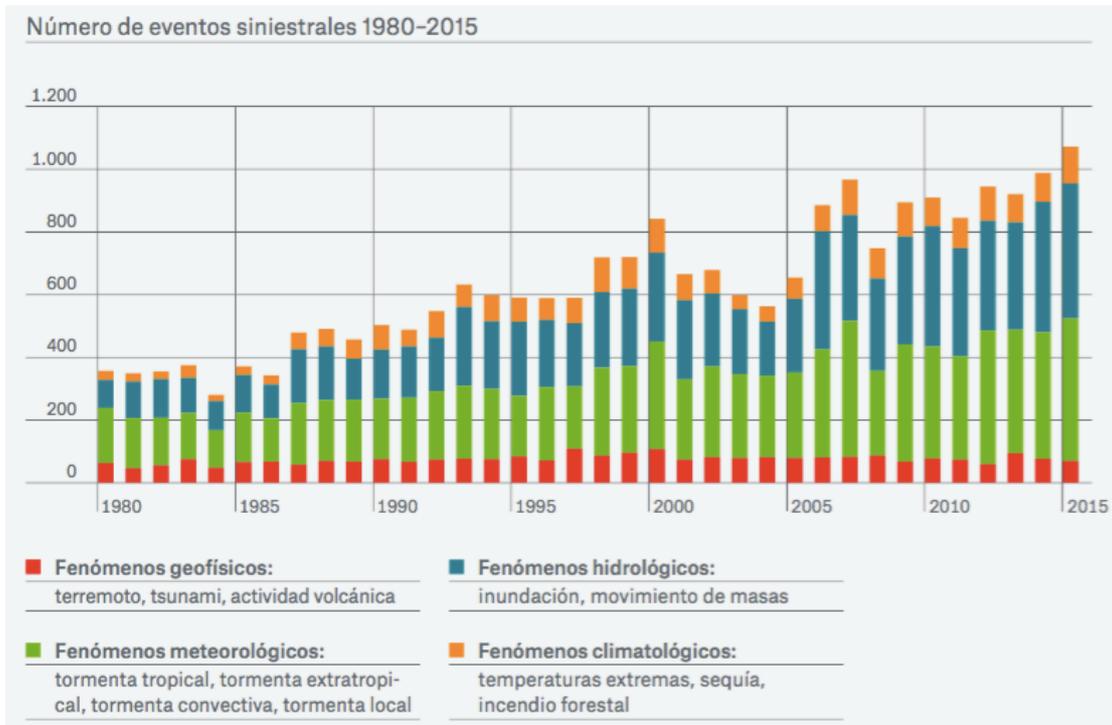
Científicos de la Universidad de Cambridge y el Centro Nacional de Datos de Nieve y Hielo de Estados Unidos (NSIDC, 2016) advierten que el derretimiento del *permafrost* ártico (capa del suelo permanentemente congelado) costará 43 billones de dólares a la economía mundial hasta el año 2200. Se estima que este daño económico equivaldría a más de la mitad de los ingresos actuales de la economía mundial.

De acuerdo con Munich-RE (2016), *2015 fue el cuarto año consecutivo con pocos*

daños desde 2011, cuando las cargas derivadas de catástrofes naturales alcanzaron una nueva dimensión. A pesar de la moderada carga de siniestros debida a la falta generalizada de catástrofes extremas, en 2015 los daños se elevaron a un total de 100.000 millones de US\$.

En dicho año 2015, el 39% de todos los siniestros registrados a nivel mundial recayó sobre Asia, donde se tuvo que lamentar el 80% de todas las víctimas mortales. En Asia también se produjeron el 44% de los daños económicos.

Gráfica 4.2. Desastres naturales y sus efectos económicos. 1980-2015



Fuente: Murich-RE (2016)

5. APROXIMACIÓN HISTÓRICA A LOS ACUERDOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

La evolución de los acuerdos internacionales sobre el cambio climático se puede dividir en cuatro etapas:

- La primera etapa, desde el inicio del proceso de negociación sobre la *Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático* (UNFCCC) en 1990, hasta su entrada en vigor en 21 de marzo de 1994. Esta etapa tenía por objeto establecer jurídicamente los objetivos finales del tratamiento del cambio climático y sus principios básicos de aplicación.
- La segunda etapa, desde el Mandato de Berlín elaborado durante la primera reunión de las Partes de UNFCCC (se denomina COP1) en el año 1995, hasta la aparición de Protocolo de Kioto en la COP3 en el año 1997 y su entrada en vigor el 16 de febrero en 2005. En esta etapa, por primera vez, se establecieron legalmente objetivos cuantitativos de la reducción de las emisiones de GEI, se introdujeron los tres *Mecanismos de Flexibilidad* con los que se pusieron en marcha los actos de reducción global de emisiones de GEI. Sin embargo, debido a defectos del diseño, especialmente su rigidez, su eficiencia se vio reducida. Si bien estos fallos se han tratado de paliar, flexibilizando los compromisos de los países, su fecha de validez sólo llegó hasta el año 2012, año en el que comienza la tercera etapa.

- La tercera etapa, se inicia en la primera reunión de las Partes de Protocolo de Kioto en noviembre de 2005 que marcó el inicio de la negociación del “*Periodo post Kioto*”. Posteriormente, nace la *Hoja de Ruta de Bali* a finales de 2007 y el *Acuerdo de Copenhague* en diciembre de 2009. En esta etapa se crea un nuevo régimen climático internacional para los años siguientes a 2012 y hasta 2020.
- La cuarta etapa, comienza durante la reunión de los países parte de la Convención de Cambio Climático en Lima (COP 20), que se convierte en una reunión preparatoria de la que se desarrolla en París (COP 21) en diciembre de 2015. Los acuerdos alcanzados en París obtienen un consenso de la comunidad internacional sin precedentes. Los próximos años permitirán evaluar estos acuerdos pues aún no han entrado en vigor, ya que, como en todo este tipo de acuerdos internacionales, es necesario que los diversos países los firmen, ratifiquen y, en su caso se adhieran, para que sean efectivos.

Debido a la gran importancia que tiene la reducción de las emisiones de GEI para el desarrollo económico de cada país, la dificultad de estimar el coste de la aplicación, así como los intereses que persigue cada país son distintos y relativamente adversos. En definitiva, la marcha de los procesos de las negociaciones durante todas las etapas han sido muy cambiantes y se han llevado a cabo con muchas dificultades.

5.1. PRIMERA ETAPA: CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. UNFCCC.

5.1.1. Nacimiento de UNFCCC.

La cuestión del cambio climático se trata, por primera vez, como un asunto importante, en la primera Conferencia Mundial sobre el Clima, celebrada en 1979, donde se hace referencia al cambio climático como un problema grave y se solicita la atención de toda la comunidad internacional.

Con el objetivo de buscar soluciones, el *Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente* (PNUMA) junto con la *Organización Meteorológica Mundial* (OMM), establecen el *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (IPCC), en noviembre de 1988, cuya tarea principal es realizar periódicamente las evaluaciones de las diversas cuestiones relacionadas con el cambio climático, en el ámbito científico, tecnológico y socioeconómico y proporcionar asesoramiento científico y tecnológico sobre la cuestión.

En 1990, IPCC publica su primer *Informe de Evaluación*, indicando las graves consecuencias que el cambio climático puede llevar a la humanidad, incitando a adoptar un acuerdo con el propósito de coordinar las actividades para hacer frente a este problema. (IPCC, 1990). Estas aportaciones de IPCC ofrecen una base científica para las negociaciones sobre el cambio climático.

El 21 de diciembre de 1990, la 45ª Asamblea General de las Naciones Unidas decide establecer un *Comité Intergubernamental de Negociación* (CIN), iniciando el procedimiento de negociación de la UNFCCC e indicando que la finalización de este procedimiento tendría que ocurrir durante la *Cumbre de la Tierra* celebrada en Rio de Janeiro en junio de 1992.

El CIN había convocado seis reuniones, desde febrero de 1991 hasta mayo de 1992, se trató de una ardua discusión de 15 meses porque cada una de los países parte tenía su propia opinión. Como estaba llegando la celebración de la Conferencia de la UNFCCC sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Rio de Janeiro, finalmente llegaron a un consenso de mínimos y aprobaron la UNFCCC, en Nueva York, el 9 de mayo de 1992. Este acuerdo entró en vigor el 21 de marzo de 1994 y, en la actualidad, los países parte de esta Convención ascienden a 194. A partir de febrero de 1995, la Conferencia de las Partes (COP) se convierte en el órgano de gobierno de la UNFCCC, pasando a celebrarse anualmente sus reuniones.

5.1.2. Países parte y principales acuerdos de UNFCCC

En su primer artículo, la UNFCCC reconoce “*que los cambios del clima de la Tierra y sus efectos adversos son una preocupación común de toda la humanidad*” (UNFCCC, 1992). Pese a este reconocimiento, era muy difícil llegar a un consenso ya que, en ese

momento, algunos países manifestaban que faltan evidencias científicas para aceptar la existencia de un cambio climático.

En el siguiente artículo, la UNFCCC indica: *“El objetivo último (...) es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas (provocadas por el ser humano) peligrosas en el sistema climático.”*(UNFCCC, 1992)

Sin embargo, en este objetivo no se incluyó una cuantificación concreta de cuál sería este *“Nivel de concentración”* y originando ciertas dificultades para la elaboración y la aplicación de los futuros acuerdos.

La UNFCCC enfatiza que *“Reconociendo que la naturaleza mundial del cambio climático requiere la cooperación más amplia posible de todos los países y su participación en una respuesta internacional efectiva y apropiada, de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas, sus capacidades respectivas y sus condiciones sociales y económicas”*. (UNFCCC, 1992)

Es decir, todas las Partes tienen que asumir la responsabilidad conjuntamente, de acuerdo con sus distintas capacidades y con las condiciones sociales y económicas de cada país. Los países desarrollados, que cuentan con un historial contaminante mucho

más extenso, debían tomar la iniciativa para reducir las emisiones de GEI, con el fin de disminuirlas hasta los niveles de 1990 antes del año 2000. Así mismo, los países desarrollados deberían proporcionar los recursos financieros y realizar la transferencia de tecnología hacia los países en desarrollo para apoyarles a realizar las actividades destinadas a combatir el cambio climático.

En el artículo 4 sobre los compromisos, la UNFCCC afirma *“La medida en que los países en desarrollo lleven a la práctica efectivamente sus compromisos (...) dependerá de la manera en que los países desarrollados lleven a la práctica efectivamente sus compromisos relativos a los recursos financieros y la transferencia de tecnología.”* (UNFCCC, 1992). Estos principios reflejan la equidad y la justicia básica internacional y sienta las bases de la cooperación global en la lucha contra el cambio climático.

De acuerdo con dichos principios, la Convención de cambio Climático ha dividido a los países participantes entre tres Partes: Partes del anexo I, incluye 35 países industrializados y Rusia, Ucrania y otros 11 países de ex Unión Soviética y de Europa Central y del Este, que son los países con economías en transición.

En el anexo II se engloba a los 24 países que son miembros de OCED y también figuran en el anexo I de la Convención de Cambio Climático, a excepción de los países con economías en transición de ex Unión Soviética y de Europa Central y del Este. Estos países, tienen obligaciones de *“proporcionar recursos financieros nuevos y adicionales*

para cubrir la totalidad de los gastos convenidos que efectúen las Partes que son países en desarrollo para cumplir sus obligaciones en virtud.”(UNFCCC, 1992)

Las Partes que no figuran en el anexo I, son países en vías de desarrollo, cuya responsabilidad es la elaboración de los inventarios nacionales de las emisiones antropógenas de todos los GEI, y la formulación y aplicación de programas nacionales con destino a mitigar y aceptar al cambio climático. Para ellos no se fija ninguna obligación cuantitativa de reducción de emisiones de GEI.

Como se ha indicado, la UNFCCC es el primer pacto internacional que tiene como objetivo la consecución de un control completo de emisiones de GEI, funcionando como un marco básico para la cooperación internacional. Sin embargo, debido a la fuerte resistencia de los países desarrollados, la Convención prevé un cumplimiento que, comparado con otros convenios ambientales internacionales, resulta mucho más leve.

5.2. SEGUNDA ETAPA: PROTOCOLO DE KIOTO

5.2.1. Mandato de Berlín y Declaración Ministerial de Ginebra

Durante la COP1 que tuvo lugar en Berlín, el 28 de marzo de 1995, se generaron varios documentos tales como el *Mandato de Berlín* y el Mandato de Berlín especial para la COP.

En el Mandato se indica que “*Habiendo examinado los incisos a) y b) del párrafo 2 del artículo 4 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y habiendo llegado a la conclusión de que esos incisos no son adecuados (...) Acuerda poner en ejecución un plan que le permita tomar medidas apropiadas para el período posterior al año 2000.*” (UNFCCC, 1995)

Por lo tanto, se estableció que se debería terminar la programación antes del año 1997 mediante la adaptación un protocolo u otro instrumento jurídico, lo cual se debería fijar claramente la cantidad obligada de la reducción de emisiones de GEI para las Partes incluidas en el anexo I de la UNFCCC en un plazo de tiempo determinado.

La COP2 celebrada en Ginebra, el 8 de julio de 1996, se centró en la cuestión de cómo reforzar el diálogo internacional sobre el cambio climático. Se aprobó la Declaración Ministerial de Ginebra, apoyando los descubrimientos del IPCC en su *Segundo Informe de Evaluación*, que publicó en el año 1995, y asimismo, se reclama la formulación de un objetivo jurídicamente vinculante de reducción de emisiones. Además, la Declaración exige a los países del anexo I la presentación anual de sus inventarios nacionales de las emisiones antropógenas de GEI. (UNFCCC, 1996)

En definitiva, el Mandato de Berlín y la Declaración Ministerial de Ginebra supusieron el comienzo de los procesos de negociación para la formulación de un protocolo en el que se establecería la obligación jurídica de reducir las emisiones de GEI asumida por

parte de los países desarrollados.

5.2.2. Cumplimiento del Protocolo de Kioto.

El diciembre de 1997 se celebra el COP3 en Kioto. Después de arduo debate entre las Partes, se adopta finalmente el Protocolo de Kioto como un documento adjuntado a la UNFCCC. Este Protocolo se entra en vigor el 16 de febrero de 2005 y, hasta el marzo de 2016, se ha conseguido un número de participantes de 194 países.

Teniendo en cuenta la responsabilidad común pero diferenciada, el Protocolo de Kioto asume la misión de reducir, en los 38 países industrializados del anexo I, las emisiones de los seis gases que, en su Anexo A, identifica como gases de efecto invernadero: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC), Hexafluoruro de azufre (SF₆). (UNFCCC, 1997)

Según el artículo 3: *"1. Las Partes incluidas en el anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO₂e), de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excedan de las cantidades atribuidas a ellas (...), con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990*

en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012”. (UNFCCC, 1997)

Para satisfacer las cantidades mínimas de emisiones de los países industrializados del anexo I, el Protocolo de Kioto había diseñado tres Mecanismos de Flexibilidad: la Aplicación Conjunta, el Comercio de Emisiones, y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). (Para un estudio en profundidad, ver AECA, 2010)

La Aplicación Conjunta, es uno de los dos Mecanismos basados en proyectos. Las unidades de reducción de las emisiones provienen de la inversión en proyectos, bien con una reducción de emisiones de GEI por las fuentes, o bien con un incremento de la absorción por los sumideros de GEI.

El país inversor se beneficia de la obtención de UREs (Unidades de Reducción de Emisiones) a un precio menor del que le hubiese costado en el mercado nacional y con las que cumple el compromiso adquirido. El país receptor, que generalmente es un país con economía en transición, se beneficia de las inversiones en tecnologías limpias realizadas. Relativamente, el proceso de negociación sobre la aplicación de este mecanismo resultaría más fácil que los de los otros dos.

El Comercio de Emisiones, se refiere a la cooperación entre los países desarrollados. Esto permite, a un país del anexo I vender a otra Parte del anexo I la cantidad

excedentaria de reducciones. El principal mercado se crea en la Unión Europea, participando todos sus Estados Miembros a medida que se van incorporando, hasta llegar a un mercado de la Unión Europea de los 28.

A diferencia de los dos mecanismos de anteriores, el Mecanismo de Desarrollo Limpio relaciona los países de anexo I con los países no incluidos en el anexo I. Concretamente, el MDL es una cooperación entre los países que tienen un límite de cantidad de emisiones con los que no lo tienen.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España indica: *“Este Mecanismo cumple con un triple objetivo: Por un lado, el país inversor, hará uso de las RCEs para alcanzar los objetivos de reducción y limitación de emisiones y, por otro lado, el país receptor de la inversión consigue un desarrollo sostenible a través de la transferencia de tecnologías limpias y, a su vez, contribuye a alcanzar el objetivo último de la Convención de Cambio Climático.”* (MAGRAMA, 2016).

La importancia del MDL queda puesta de manifiesto al tomar en consideración las estadísticas de la UNFCCC, que señalan que, en el año 2012, solicitaban su validación como proyectos MDL alrededor de 250 proyectos al mes (solicitud máxima), si bien en la actualidad las solicitudes mensuales son alrededor de una decena.

5.3. TERCERA ETAPA: PERIODO *POST* KIOTO

Aunque el Protocolo de Kioto ya había entrado en vigor, a finales del 2012 sigue existiendo una variedad de problemas pendientes de solución y, a la vez, estaba finalizando el plazo del compromiso de reducción de emisiones aceptado por los países del Anexo I. En esta situación se inicia una nueva ronda de negociaciones internacionales sobre cambio climático.

5.3.1. Hoja de Ruta de Bali

Del 3 al 15 de diciembre de 2007, se celebra la COP13 y la Tercera Reunión de las Partes de Protocolo de Kioto, en Bali, elaborando la *Hoja de Ruta de Bali*, que incluye el *Plan de Acción de Bali*. El contenido principal de estos acuerdos es iniciar un proceso de negociación, a finalizar antes de 2009, para hacer frente al cambio climático bajo el marco de UNFCCC, centrado en cuatro módulos temáticos (UNDP, 2008): la mitigación, la adaptación, la transferencia y difusión de tecnología y la financiación internacional.

Y además, con una visión común, se vuelve a destacar la responsabilidad de los países desarrollados que, además de realizar las reducciones de emisiones medibles y verificables a las que se han comprometido, han de proporcionar las suficientes ayudas financieras para la mitigación, la adaptación y la incorporación tecnológica de los países en vías de desarrollo.

Aunque no se conocía aún la cantidad exacta de recursos necesarios para financiar las inversiones internacionales comprometidas, se estimó que podría alcanzar a unas decenas de miles de millones de dólares USA al año. Ello hace depender la responsabilidad de los países en desarrollo de los apoyos tecnológicos y financieros para la reducción, en términos medibles y verificables, de sus emisiones de GEI.

La *Hoja de ruta de Bali* hizo hincapié en la necesidad de adaptarse al cambio climático, así como en el desarrollo y la transferencia de tecnología y la financiación internacional, considerando que no se les había prestado la suficiente atención en las negociaciones anteriores.

Para la mayoría de los países en desarrollo, estas tres cuestiones son exactamente la clave para luchar eficientemente contra el cambio climático. La tecnología y la financiación son el punto más débil, ya que, de no transferirlas a los países en vías de desarrollo, estos últimos sólo podrán soportar pasivamente las sequías, las inundaciones, el aumento del nivel del mar y otras consecuencias desastrosas provocadas por el calentamiento global y los desastres naturales.

5.3.2. Acuerdo de Copenhague

Del 7 al 19 de diciembre de 2009, tuvo lugar la reunión de los países parte en la UNFCCC en Copenhague, contando con la asistencia de los ministros de Ministerio de

Medio Ambiente de 192 países y más de 130 presidentes de naciones o de organizaciones internacionales.

En el último momento de esta reunión, el secretario general de la ONU, Ban Ki-moon, presentó un acuerdo firmado por EEUU, China, India, Brasil y Sudáfrica, al que se le denominó "*Acuerdo de Copenhague*".

A pesar de que el *Acuerdo de Copenhague* fue decepcionante para la comunidad internacional, sí representó la voluntad política de los países partes de hacer frente, de manera conjunta, al cambio climático y reafirmó el consenso y los resultados ya conseguidos.

5.4. CUARTA ETAPA: ACUERDO DE PARIS

5.4.1. Conferencia de Lima 2014

Del 1 a 12 de diciembre de 2014, se celebró una nueva conferencia de los países parte de la UNFCCC en Lima, con el objetivo principal de preparar un acuerdo ambicioso en la siguiente reunión de la COP, a celebrar en 2015.

Se elabora así el "*Llamado de Lima para la Acción por el Clima*" (UNFCCC, 2014), que dispone los acuerdos básicos sobre la entrega de los planes de reducción de emisiones nacionales elaborados por cada país, con los que se establecerán las bases de un nuevo

acuerdo mundial.

El Grupo de Trabajo Especial se encargó a preparar *“un texto de negociación de un protocolo, otro instrumentos jurídicos o una conclusión acordada con fuerza legal en el marco de la Convención que sea aplicable a todas las partes”* (UNFCCC, 2014), con una fecha límite del mayo de 2015, comunicándose a los países parte con una antelación mínima de seis meses antes de la celebración de la Conferencia COP21 de París. Sin embargo, se dejaron varios asuntos importantes para la Conferencia de París.

5.4.2. Conferencia de París 2015.

El 12 de diciembre de 2015, en la Conferencia COP21 de París, se aprueba el primer acuerdo mundial de la historia sobre el control de las emisiones de GEI. Lo firman 195 países, que se comprometen a *“mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2° centígrados con respecto a los niveles preindustriales, y de seguir esforzándose por limitar el aumento de la temperatura a 1,5 ° centígrados”*. (UNFCCC, 2015). Es decir, desde diciembre de 2015 entonces hasta el año 2100, el aumento de la temperatura mundial no podría ser superior de 1° centígrado.

En virtud de este Acuerdo, los países parte intentarían llegar lo antes posible al punto máximo de las emisiones de GEI, para presentar seguidamente una tendencia decreciente y alcanzar el equilibrio entre las emisiones de actividades humanas y la

absorción natural entre el año 2050 y 2100. Además, desde el año 2020, los países con dificultades económicas recibirán 100.000 millones dólares USA para financiar el desarrollo y la aplicación de tecnologías energéticas limpias.

Como señala Xie Zhenhua, el Representante Especial del Cambio Climático del Gobierno Chino, la misión principal, durante el año 2016, en el diálogo político entre China y los EEUU sobre el proceso multilateral de tratamiento de Cambio Climático, será promover la ratificación por los países que han firmado el *Acuerdo de París*, a fin de que dicho Acuerdo entre en vigor.

6. MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL).

6.1. CONCEPTO

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es, como se ha indicado, uno de los tres Mecanismos de Flexibilidad establecidos por el Protocolo de Kioto de 1997, con el objetivo de facilitar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en los países en vías de desarrollo. Como se ha estudiado, se trata de una forma de cooperación internacional entre los países en vías de desarrollo (no incluidos en el Anexo I de la UNFCCC) que son los anfitriones, es decir, que acogen estas inversiones internacionales y los países desarrollados (incluidos en el Anexo I de dicha Convención) que las financian y transfieren la tecnología.

Se denomina Mecanismo de Flexibilidad porque, a pesar de que el Protocolo de Kioto obliga a los países industrializados a reducir cuantitativamente sus emisiones de GEI, les permite cumplir sus compromisos de una manera flexible, mediante la inversión en proyectos de reducción de emisiones de GEI en los países en desarrollo. Los certificados de reducción negociados en el mercado son conocidos como "CERs" (Certified Emission Reductions). Cada CER certifica que se ha reducido el potencial de calentamiento atmosférico equivalente a una tonelada de CO₂ bien por reducción de emisiones de GEI o bien por su absorción por sumideros de GEI.

El Artículo 12 de Protocolo de Kioto establece: *“El propósito del Mecanismo para un Desarrollo Limpio es ayudar a las Partes no incluidas en el Anexo I a lograr un*

desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones.” (UNFCCC, 1997)

Es decir, las Partes no incluidas en el Anexo I se benefician con el incremento de los flujos de financiación de inversiones en proyectos de mitigación e inversiones de desarrollo limpio, mientras que las Partes incluidas en el Anexo I pueden utilizar los CERs, todos o una parte, resultantes de dichos proyectos para cumplir sus compromisos de limitación y reducción de las emisiones, con un coste inferior al que dicho cumplimiento supondría en el propio país inversor del Anexo I.

El mercado europeo es el principal demandante de CERs, y las mayores ventas de CERs en el mercado primario proceden de China en más de un 70%.

6.2. SITUACION ACTUAL EN EL ÁMBITO MUNDIAL

6.2.1. Situación actual

Hasta el abril del 2016, había 7.703 proyectos de MDL registrados por UNFCCC como inversiones en 181 países anfitriones, con una reducción de emisiones esperada, para finales de 2016, de 4.890.398.095 toneladas de CO₂e.

La mayoría de estos proyectos reflejan inversiones en los grandes países en desarrollo. Así, de acuerdo con el número de los proyectos registrados en UNFCCC, India, Brasil,

China y México son los países anfitriones con el mayor número de proyectos del mundo. Entre ellos, destacan, hasta abril de 2016, las reducciones acumuladas de los proyectos MDL en China, que representan el 58% del total, mientras que las de otros cuatro países siguientes representan: India 13%, República de Corea 8.5%, Brasil 6.5% y México 2%. (UNFCCC, 2016)

La aprobación de nuevas metodologías por UNFCCC da lugar a un aumento de la diversidad de los proyectos. Teniendo en cuenta el número de proyectos de cada sector, la industria energética tiene una posición de liderazgo con una cuota de mercado de 75.2%, sobre todo con la utilización de energía renovable. Le sigue la manipulación y eliminación de residuos, con un 10.8%, incluyendo la absorción de metano, la utilización de biogás procedente del tratamiento de residuos y el reciclaje de los residuos industriales derivados de la producción de cemento.

6.2.2. Investigaciones en el ámbito global.

Son varias las investigaciones sobre MDL, realizadas por expertos internacionales, en las que se analiza la estructura distributiva de las inversiones MDL desde la perspectiva macrorregional. Por ejemplo, Jyoti P. Painuly diseccionan las ventajas e inconvenientes de proyectos MDL en los países en vías de desarrollo, concluyendo que las transferencias tecnológicas benefician a estos países, pero aún son mas significativos

los beneficios que proporcionan las transacciones de unidades de carbono. (Jyoti P. Painuly, 2001)

Castro considera que, bajo el mecanismo MDL, los precios de las unidades de carbono presentan un impacto negativo que inhibe a la realización de proyectos de MDL en los países desarrollados, y un impacto positivo que fomenta la ejecución de proyectos de MDL en los países en vías de desarrollo. (Castro, 2012)

Jung, realiza un análisis sobre los países anfitriones principales como China, Brasil, Argentina, India, México y Sudáfrica, y estima que los proyectos de MDL son más atractivos para los países en desarrollo con un nivel de industrialización más elevado, tanto de Asia como de América Latina, frente a los países de África. (Jung, 2006)

Michaelowa descubre, desde la perspectiva del comercio de CERs, que los proyectos de MDL tienen mayor potencial en las zonas industrializadas de Asia que en las zonas más retrasadas, y añade que esto también tiene que ver con las políticas nacionales. (Michaelowa, 2007)

Otra literatura analiza la estructura distributiva a través de las distintas perspectivas políticas. Por ejemplo, Lütken y Michaelowa concluyen que los proyectos MDL siguen una secuencia natural derivada de la regularización y el control gubernamental. (Lütken y Michaelowa, 2010)

Schroeder analiza, desde punto de vista político, la situación del MDL en India, concluyendo que el gobierno de India debería fomentar activamente la transferencia tecnológica para desarrollar el MDL, con el fin de promover el desarrollo de sus regiones. (Schroeder, 2009)

El análisis conjunto de estas investigaciones permite concluir que los proyectos de MDL están distribuidos principalmente en las zonas relativamente más industrializadas, sin considerar la diferencia del entorno económico y político en cada zona geográfica considerada.

En cambio en China, los proyectos de MDL operan en su mayoría en las provincias del oeste, que tiene una economía más retrasada, mientras las provincias de la costa, cuya riqueza es mayor, presentan una proporción de proyectos reducida.

6.3. PRE-ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DEL MDL EN CHINA

6.3.1. Necesidad de la aplicación

6.3.1.1. Desarrollo económico real de China.

En los últimos 30 años, la economía de China ha experimentado un gran apertura al exterior y un rápido desarrollo, consiguiendo una fuerza económica considerablemente

mayor. Poco a poco, se ha convertido en una de las economías más grande, con crecimiento importante, atrayendo la atención mundial.

En 2014, en el ranking de PIB mundial (PPP ajustado de acuerdo con el producto interno bruto de cada país 2014) publicado por el Fondo Monetario Internacional (IMF), coloca a China en la parte superior de la lista.

Pero, ¿es China un país desarrollado? La respuesta es negativa como se demostrará en las páginas siguientes.

Por un lado, un país desarrollado suele poseer un nivel de PIB *per cápita* relativamente elevado. A pesar de que los logros económicos totales de China son muy significativos, esto no es así cuando cambiamos a un punto de vista de PIB *per cápita*. Con este criterio, el Banco Mundial (2014) clasifica a China como un país en vía de desarrollo, con un PIB *per cápita*, en 2014, de 7.590 dólares, ocupando el puesto número 79 del mundo. Cuatro países africanos (Guinea Ecuatorial, Seychelles, Gabón y Mauricio) tienen un PIB *per cápita* superior al de China.

Por otro lado, para ser un país desarrollado, también debe considerarse el nivel de desarrollo humano. Según los datos de *Human Development Reports* publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, China fue un país con medio nivel de desarrollo humano, ocupando el puesto 111 entre 187 países, antes de 1995 y

en 2014, aumenta el índice de desarrollo humano desde 0.545 hasta 0.728, ascendiendo hasta el puesto 90. (UNDP, 2016)

Además, hay un fuerte desequilibrio entre las zonas rurales y urbanas. Así, de sus 1.367.82 millones de habitantes, más de 618.66 millones viven en zonas rurales y, en 2012, el ingreso por familia urbana fue 3,1 veces superior al de las familias rurales. (National Bureau of Statistics of the People's Republic of China, 2014)

En definitiva, a pesar de que su rápido crecimiento en las tres últimas décadas, China todavía sigue siendo un país en desarrollo, de nivel medio o incluso medio-bajo, que está por detrás de todos los países desarrollados y también de muchas naciones en desarrollo cuando se toman en consideración los indicadores *per cápita*. Eso es, una realidad cruda y un problema de muy difícil solución para China.

6.3.1.2. Evolución y causas principales de las emisiones de GEI de China.

Existe otra difícil misión para China: el problema de las emisiones de GEI derivadas de su desarrollo económico. Según los datos del Banco Mundial (Véase la Tabla 6.3.1.2), se ve sin sorpresa que China es el número uno de los países, en 2008-2012, en cuanto a las cantidades de emisiones de CO₂.

Tabla 6.3.1.2. Emisiones de CO₂. China y EE.UU. 2008-2012.

CO ₂ e(kt)	2007	2008	2009	2010	2011
China	6791.804,7	7035.433,9	7692.210,9	8256.969,2	9019.518,2
EE.UU	5794.923,4	5622.464,4	5274.132,4	5408.869,0	5305.569,6

(Fuente: Banco Mundial, 2007-2011)

Como país en vías de desarrollo, estas emisiones seguirán aumentando por efecto de los dos aspectos siguientes:

Por un lado, China se ha convertido en el mayor consumidor de energía del mundo y el aumento de este consumo continuará en los próximos años, debido al crecimiento continuo de la población, el estar en auge del proceso del desarrollo, la urbanización acelerada, el aumento de la producción industrial y las construcciones de infraestructuras.

En los últimos años, el consumo del petróleo en China mantiene un crecimiento de un 6%, mientras que la producción doméstica sólo crece en un 2%. La *Agencia Internacional de la Energía* (IEA) prevé que, al aumentar el número de usuarios de automóvil, el 80% del consumo de petróleo deba importarse en el año 2030.

En abril de 2015, la cifra de las importaciones de petróleo de China llegó a 740 millones de barriles/día, rompiendo el récord anterior de los EE.UU que eran 720 millones de

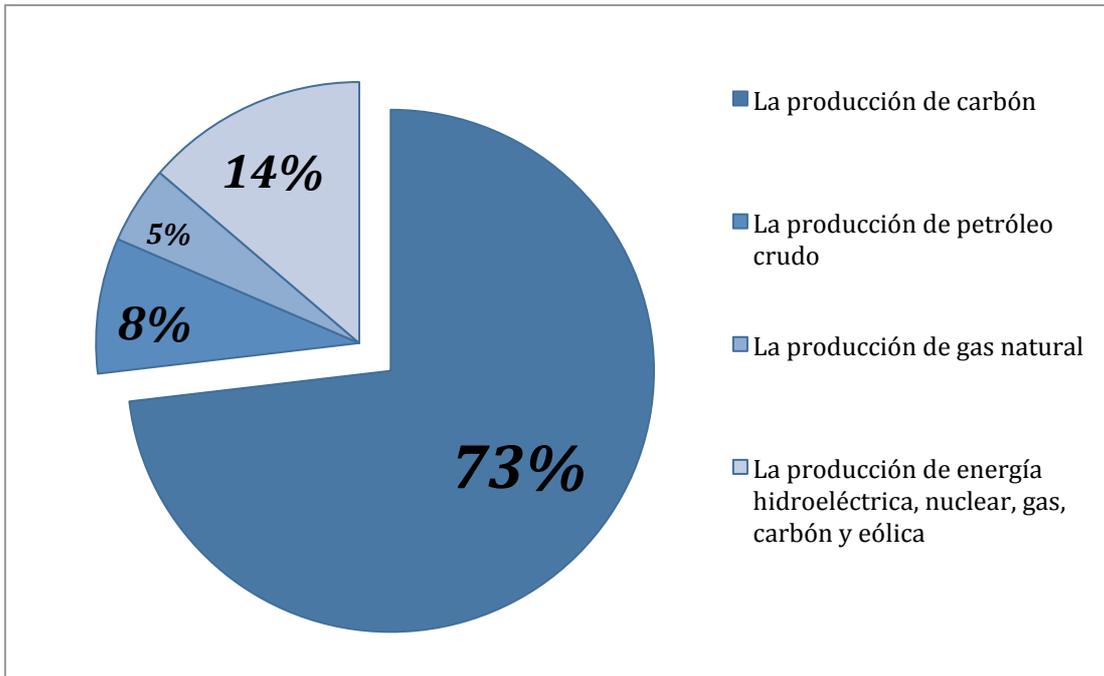
barriles/día y, desde entonces, se ha convertido en el mayor importador de petróleo. Si se incluyen también las importaciones netas de productos derivados del petróleo, China ya fue el mayor importador de petróleo del mundo en el año 2013.

La *Administración General de Aduanas* de China anunció que, según las estadísticas de aduanas, las importaciones chinas de petróleo crudo, en 2013, fueron 281.952.206 toneladas por un valor de 222.038 millones de dólares, lo cual representa un aumento de 4.03% en comparación con el año anterior. En el mismo año, también se importaron 95.600.000 toneladas de petróleo refinado y, hasta entonces, la importación de petróleo de China en 2013 había alcanzado aproximadamente a 400 millones de toneladas. (Administración General de Aduanas de China, 2013)

Además del aumento continuo del consumo total de energía, otro problema en China es que cuenta con una estructura energética desequilibrada. El carbón se sitúa como la materia principal para la generación de energía. En 1970, la proporción del uso de carbón representó un 82% y, hasta 2006, esta proporción bajó a un 76%. No obstante, se espera que el carbón sea la fuente energética dominante incluso para los años del 2020 y 2030, representará al menos el 63% del consumo total de energía.

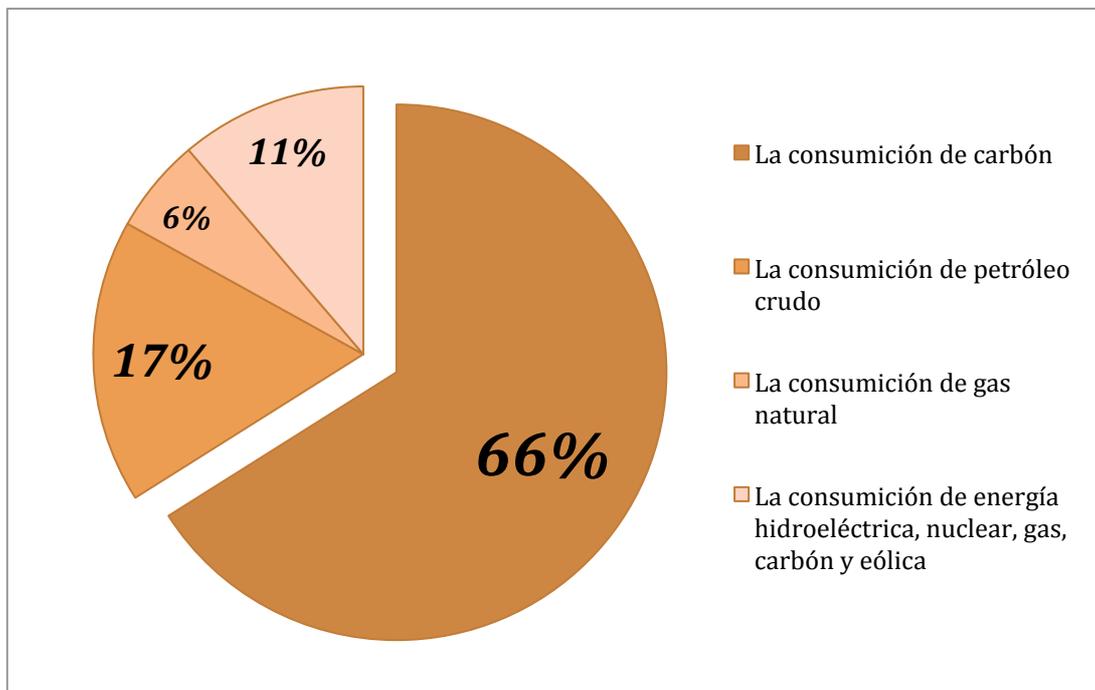
De acuerdo con los datos más recientes, del año 2014, la proporción de consumo de carbón representó un 73% de la total producción y consumo energético de China. (Véase el gráfico 6.3.1.2 (1) y 6.3.1.2 (2)).

Gráfico 6.3.1.2.a: Producción de energía. China. 2014



Fuente: National Bureau of Statistics of China (2014)

Gráfico 6.3.1.2.b: Consumo de energía. China. 2014



Fuente: National Bureau of Statistics of China (2014)

La dependencia del carbón en la producción y consumo, ocasiona una mayor presión ambiental. El consumo de carbón, es decir la quema de carbón, es la causa principal de la contaminación atmosférica y también la fuente principal de emisiones de GEI. De acuerdo con los datos, durante el año pasado 2015, China ha emitido a la catástrofe casi 8.000 millones de toneladas de CO₂, destacando como el país con más emisiones del mundo.

Sin embargo, la estructura energética dominada por el carbón no puede modificarse sustancialmente a corto plazo, dado que la sustitución del uso de carbón por otras fuentes energéticas es un proceso paulatino. Por lo tanto, las emisiones de GEI seguirán aumentando en el futuro. De ahí que sea imprescindible el estudio técnico y económico-financiero de las posibilidades que ofrece la generación de energía mediante ciclo combinado, es decir, utilizando de forma conjunta carbón y gas natural como combustible para generar energía.

6.3.2. Capacidad potencial y coste de reducción de China

Debido a un nivel de desarrollo económico bajo, una tecnología atrasada en la generación y el ahorro energético y una infraestructura industrial y urbana obsoleta o inexistente en algunas partes de China, son considerables las posibilidades de reducir las emisiones de GEI y mantener a la vez el crecimiento económico.

Por otra parte, conviene recordar el concepto del PIB por unidad del uso de energía. Se trata del PIB por PPA por kilogramo equivalente de petróleo del uso de energía. El PIB por PPA es el producto interior bruto, convertido en dólares internacionales, a precios corrientes, utilizando la tasa de paridad del poder adquisitivo. Un dólar internacional posee el mismo poder adquisitivo respecto del PIB que un dólar de los Estados Unidos en los Estados Unidos.

En la comparación con los países desarrollados, China presenta una eficiencia energética mucho menor. Según los datos del PIB por unidad de uso de energía, del Banco Mundial, en 2012, China ocupa el número 110 con sólo un 5.5 \$, es decir, genera 7\$ menos que el Reino Unido (con un 12.5 \$) por cada kilogramo equivalente de petróleo consumido. Y comparando con Suiza (con un 17.4\$), genera 11.9\$ menos. Por lo tanto, conseguir un aumento de la intensidad energética se vuelve a uno de los problemas más urgentes para China en su desarrollo económico.

Aunque las instalaciones y la tecnología son comparativamente atrasadas, la situación descrita tiene algunas ventajas. Así, el coste de reducción es relativamente pequeño, puesto que China posee unos costes laborales bajos, el entorno económico presenta un gran potencial de desarrollo y las políticas gubernamentales son muy favorables. Por ejemplo en los EE.UU, el coste de reducción de la emisión de una tonelada de GEI es aproximadamente 100 \$, mientras que en China, dicho coste asciende a 20 \$. (Xiao Han, 2010)

6.3.3. Atractivos para los inversores y barreras de entrada

La capacidad potencial y el bajo coste de reducción de emisiones de GEI son de gran atractivo para los inversores por las siguientes causas:

- 1) La enorme demanda potencial del mercado de carbono. La población china ocupa un 20% sobre total la población mundial. Perder las inversiones en China significa una pérdida del 20% de cuota de del mercado mundial. Ninguna empresa con posibilidades de desarrollar las inversiones analizadas puede ignorar un mercado tan grande como éste.
- 2) Todavía queda un espacio muy considerable para hacer reducciones, debido al efecto conjunto de un consumo de energía elevado, una eficiencia energética inferior y un coste reducido para conseguir el desarrollo sostenible.
- 3) El gobierno ha prestado gran importancia al aprovechamiento de las inversiones extranjeras, y está trabajando con el uso de todas las medidas necesarias para conseguir un mayor desarrollo económico con menos emisiones de GEI.

Sin embargo, como indica Maraseni (2013), la operativa de los proyectos de MDL no es igual a la de otros negocios habituales en los que los emprendedores anfitriones han de complacer a los inversores, sino al contrario, es el inversor quien tiene que convencer al anfitrión y desarrollador del proyecto de China, y este último es, generalmente, muy selectivo.

Maraseni (2013) indica que existen una serie de factores cruciales para seleccionar un

inversor de MDL, con los que hacen un ranking según la percepción de los stakeholders de China. Entre ellos están la experiencia en este tipo de proyectos en China y en otros países, la tecnología propuesta para el proyecto MDL, el precio de las unidades de carbono, la experiencia en los mercados de carbono, las relaciones previas entre el país y la entidad inversores y el anfitrión, la capacidad de desarrollar el MDL, la reputación de la compañía, la experiencia en proyectos MDL similares, etc.

7. SITUACION ACTUAL DE LA APLICACIÓN DEL MDL EN CHINA.

7.1. PRINCIPALES ÁMBITOS DE ACTUACIÓN

Actualmente China ha llevado a cabo principalmente los siguientes tipos de proyectos de MDL:

- El desarrollo de nuevas fuentes de energía renovables. Se trata sobretodo de proyectos de centrales hidroeléctricas, de energía eólica, de energía geotérmica y de utilización de la energía solar.
- El ahorro de energía y la mejora de eficiencia energética. Se refiere al desarrollo de la tecnología de ahorro energético y reducción de emisiones, así como el uso racional del calor residual.
- El reciclaje y la reutilización de metano CH_4 , principalmente la recuperación de metano y de gas metano a partir del consumo de carbón como combustible.
- Fuentes combustibles alternativas, como la utilización del gas natural, inicialmente en compañía del carbón, para más adelante poder sustituirlo.
- Actividades de forestación y reforestación.
- Tratamiento de los residuos, incluyendo su incineración y la reutilización de residuos orgánicos mediante compostaje, y etc.
- Descomposición de trifluometano (HFC-23), mediante proyectos que convierten gases con un alto potencial de calentamiento de la atmósfera, generalmente producidos por la industria química, en gases con menor nivel de impacto.
- Descomposición del óxido nitroso N_2O , transformando los N_2O , generados por

la producción química, en gases que tienen un nivel de efecto invernadero más reducido y, además, permiten obtener metano.

- Otros, tales como el reciclaje de compuestos sulfurados SF₆, materias primas alternativas (residuos en lugar de cemento y piedra caliza), reciclaje de recursos (gases de residuos industriales, materias primas desperdiciadas) y similares

7.1.1. Visión conjunta de proyectos por sectores de actividad

Los proyectos de MDL de China abarcan los sectores de actividad que figuran seguidamente junto con sus principales datos (véase el tabla 7.2.2). Cabe destacar que el uso de las nuevas energías y las energías renovables ocupa el primer lugar, y la forestación y reforestación el último.

Por otra parte, la tasa de registro de proyectos sobre los proyectos aprobados en general, no es muy alta, lo mismo ocurre con el porcentaje de proyectos de emisión sobre proyectos aprobados. Ello requiere una mayor atención del gobierno chino.

Tabla 7.1.1: Proyectos Aprobados, Registrados y con CERs por sectores

Campo	Número de proyectos aprobados	Número de proyectos registrados	Número de proyectos con CERs emitidos	Proyectos registrados representaron la proporción de proyectos aprobados	Proyectos de emisión representaron la proporción de proyectos aprobados
Uso de energía nueva y renovable	3,733	3,173	1,200	85.00%	32.15%
Ahorro energético y mejora de la eficiencia energética	632	256	118	40.51%	18.67%
Recuperación y utilización de Metano	476	237	93	49.79%	19.54%
Descomposición de N2O	68	42	19	61.76%	27.94%
Quema de Vertedero para la generación de energía	54	34	7	62.96%	12.96%
Combustibles Sustitutos	51	28	21	54.90%	41.18%
Otros	43	21	7	48.84%	16.28%
Reducción de los contaminantes químicos(HFC-23)	11	11	11	100.00%	100.00%
Forestación y reforestación	5	4	2	80.00%	40.00%

(Fuente: CDM Project Database Sponsored by Department of Climate Change, National Development and Reform Commission, 2016)

7.1.2. Análisis de la situación

Como se puede observar en la tabla anterior, la mayoría los proyectos de MDL desarrollados en China se orientan hacia el uso de las nuevas energías y de las energías renovables. Hasta finales del año 2014, había aprobado 3.733 proyectos de este sector. Por un lado, ya existe una cierta madurez en el proceso de su explotación porque se trata de un tipo de proyectos relativamente común, y por otro lado, para los inversores es más

fácil de aceptar un proyecto de uso de nuevas energías y energías renovables, ya que los CERs derivados de este tipo de proyectos tradicionalmente han gozado de la confianza de los mercados.

Los dos tipos siguientes, el ahorro energético y la mejora de eficiencia energética, por un lado, y la recuperación y reutilización de metano, por otro, presentan un número de proyectos apreciable, que son 632 y 476 respectivamente. Esto es así porque el gobierno promueve activamente la política de reducción de emisiones, otorgando una atención prioritaria al desarrollo de estos tipos de proyectos.

Sin embargo, aún es escasa la atención del gobierno hacia sectores con un gran potencial de reducción de emisiones y que son significativos para el desarrollo sostenible, pero que tiene desarrollo lento, por lo que su número de proyectos es reducido.

Por ejemplo, los sectores que presentan un gran consumo de energía y, a la vez, un gran potencial de reducción de emisiones, tales como los proyectos relativos al transporte, el ahorro energético de las construcciones por la urbanización, la utilización de biogás en zonas rurales, las mejoras de eficiencia energética de los electrodomésticos. No obstante, debido a que son de muy pequeño tamaño y su distribución es muy dispersa, en China no se ha conseguido alcanzar un desarrollado adecuado de este tipo de proyectos.

7.2. PROYECTOS POR PROVINCIAS.

7.2.1. División provincial de China.

China se divide administrativamente como sigue:

- 4 municipios en la parte continental de China: Beijing (Pekín), Shanghai, Tianjin, y Chongqing.
- 22 provincias: Anhui, Shandong, Heilongjiang, Liaoning, Hebei, Shanxi, Henan, Hubei, Jiangsu, Jiangxi, Shaanxi, Sichuan, Jilin, Qinghai, Hainan, Guangdong, Guizhou, Hunan, Zhejiang, Yunnan, Fujian, y Gansu.
- 5 zonas étnicas autónomas: Mongolia Interior (Neimongol), Ningxia, Xinjiang, Tibet, y Guangxi.

Figura 7.2.1: Mapa provincial de China



Fuene: Mapa de China | Espanol mapsofworld. (2016). Espanol.mapsofworld.com. Retrieved 26 June 2016, from <http://espanol.mapsofworld.com/continentes/asia/mapa-de-china>

7.2.2. Proyectos aprobados

Hasta el mayo de 2015, los proyectos aprobados por el gobierno son 5.073, de ellos:

- 565 se ubican en la provincia Sichuan, lo que representa 11.14% del total.
- La provincia Yunnan tiene 483 proyectos y representa un 9.53% del total.
- En el caso de Tibet, todavía no hay proyectos de MDL aprobados.

Tabla 7.2.2. Proyectos aprobados y cantidad estimada de reducción anual con respecto a las provincias

Provincia	Número de proyectos	Proporción sobre número total	Cantidad estimada de reducción anual	Proporción sobre cantidad total
Sichuan	565	11.14%	88.847.082	11.37%
Yunnan	483	9.52%	49.645.140	6.35%
Neimongol	381	7.51%	55.177.162	7.06%
Gansu	269	5.30%	31.783.829	4.07%
Hebei	258	5.09%	31.426.715	4.02%
Shandong	249	4.91%	43.190.852	5.53%
Xinjiang	201	3.96%	31.204.598	3.99%
Hunan	200	3.94%	19.411.666	2.48%
Shanxi	187	3.69%	55.822.361	7.14%
Guizhou	175	3.45%	25.735.347	3.29%
Henan	174	3.43%	25.742.724	3.29%
Ningxia	162	3.19%	15.149.283	1.94%
Liaoning	158	3.11%	33.885.474	4.34%
Jilin	155	3.06%	18.947.535	2.42%
Heilongjiang	141	2.78%	23.640.360	3.02%
Hubei	136	2.68%	14.670.547	1.88%

Jiangsu	131	2.58%	44.491.972	5.69%
Guangxi	128	2.52%	15.626.533	2.00%
Guangdong	125	2.46%	20.812.849	2.66%
Fujian	123	2.42%	14.990.516	1.92%
Shanxi	122	2.40%	15.873.914	2.03%
Zhejiang	121	2.39%	43.327.340	5.54%
Anhui	96	1.89%	13.568.746	1.74%
Jiangxi	85	1.68%	8.263.601	1.06%
Chongqing	80	1.58%	12.720.879	1.63%
Qinghai	72	1.42%	5.189.157	0.66%
Beijing	28	0.55%	10.140.381	1.30%
Shanghai	25	0.49%	8.510.241	1.09%
Hainan	25	0.49%	1.227.525	0.16%
Tianjin	18	0.35%	2.601.311	0.33%
Tibet	0	0.00%	0	0.00%
Total	5073	100.00%	781.625.640	100.00%

(Fuente: CDM Project Database Sponsored by Department of Climate Change, National Development and Reform Commission, 2016)

La tabla 7.2.2 permite conocer las cantidades estimadas de reducción de emisiones derivadas por los proyectos aprobados, que ascienden a 781 millones de tCO₂e, destacando, entre todas las provincias, Sichuan, con aproximadamente 90 millones de reducción de tCO₂e, un 11.27% del total.

7.2.3. Proyectos registrados

Hasta el febrero de 2015, se registraron 3.807 proyectos en UNFCCC (véase la tabla 7.2.4.3.). Sichuan sigue teniendo el mayor número de proyectos registrados, con 368, y

representa un 9.67% sobre total. A continuación Yunnan, con 367 proyectos registrados, sólo uno menos que los que tiene Sichuan, representando un 9.64% sobre total. En tercer lugar está Neimongol, con 353 proyectos registrados. Estas tres provincias representan un tercio del total de los proyectos registrados en los que China es el país anfitrión.

Tabla 7.2.3: Proyectos registrados y cantidad estimada de reducción anual por provincias

Provincia	Número de proyectos	Proporción sobre número total	Cantidad estimada de reducción anual	Proporción sobre cantidad total
Sichuan	368	9.67%	73.399.455	11.70%
Yunnan	367	9.64%	40.754.572	6.50%
Neimongol	354	9.30%	51.626.145	8.23%
Gansu	238	6.25%	28.623.842	4.56%
Shandong	190	4.99%	35.884.399	5.72%
Hebei	185	4.86%	23.891.143	3.81%
Xinjiang	181	4.75%	29.146.047	4.65%
Ningxia	159	4.18%	14.413.484	2.30%
Hunan	144	3.78%	15.498.662	2.47%
Liaoning	142	3.73%	32.772.385	5.22%
Jilin	129	3.39%	15.343.652	2.45%
Shanxi	126	3.31%	33.958.277	5.41%
Heilongjiang	117	3.07%	18.038.234	2.88%
Guizhou	110	2.89%	16.680.071	2.66%
Guangdong	97	2.55%	16.848.931	2.69%
Fujian	96	2.52%	13.094.759	2.09%
Hubei	96	2.52%	11.524.454	1.84%
Henan	96	2.52%	17.220.437	2.74%
Shanxi	93	2.44%	12.023.342	1.92%
Guangxi	82	2.15%	9.900.264	1.58%
Jiangsu	76	2.00%	37.163.502	5.92%
Anhui	67	1.76%	8.565.366	1.37%

Zhejiang	65	1.71%	37.379.464	5.96%
Qinghai	57	1.50%	4.242.978	0.68%
Jiangxi	57	1.50%	5.530.995	0.88%
Chongqing	52	1.37%	9.332.506	1.49%
Beijing	20	0.53%	7.938.543	1.27%
Hainan	18	0.47%	1.030.002	0.16%
Shanghai	16	0.42%	4.805.027	0.77%
Tianjin	9	0.24%	761.771	0.12%
Tibet	0	0.00%	0	0.00%
Total	3807	100.00%	627.392.709	100.00%

(Fuente: CDM Project Database Sponsored by Department of Climate Change, National Development and Reform Commission, 2016)

La cantidad estimada de reducción de emisiones anual derivada de los proyectos registrados en China es de 627 millones de tCO₂e, de los que Sichuan tiene la mayor cantidad de reducción, con de 73 millones de tCO₂e, llegando al 11.7% sobre el total. Neimongol se queda en el segundo lugar, con 51 millones de tCO₂e, ocupando el 8.2% sobre el total. Luego va Yunnan, con 40 millones de tCO₂e de reducción, representando un 6.5% sobre el total, y no son significativamente diferentes las provincias que ocupan el cuarto y el quinto lugar, que son Zhejiang y Jiangsu.

7.2.4. Proyectos con CERs emitidos

Hasta el febrero del año 2015, se había obtenido 1.478 proyectos con CERs emitidos en China (véase la tabla 7.2.3.4.), entre ellos, Neimongol tiene el mayor número de proyectos con 178, y representa un 12.4% sobre total. Y luego va Yunnan, con 144

proyectos y representa un 10%. Sichuan y Gansu comparten con el tercer lugar, con 103 proyectos y representa un 7.18% cada una.

Tabla 7.2.4: Proyectos con CERs emitidos y cantidad estimada de reducción anual por provincias

Provincia	Número de proyectos	Proporción sobre número total	Cantidad estimada de reducción anual	Proporción sobre cantidad total
Neimongol	182	12.31%	30.617.162	8.84%
Yunnan	148	10.01%	19.713.838	5.69%
Sichuan	106	7.17%	25.147.117	7.26%
Gansu	103	6.97%	16.858.994	4.87%
Hebei	81	5.48%	11.825.879	3.41%
Shandong	71	4.80%	24.712.233	7.13%
Liaoning	63	4.26%	23.134.774	6.68%
Hunan	62	4.19%	8.523.096	2.46%
Guizhou	56	3.79%	8.126.340	2.35%
Hubei	46	3.11%	6.641.654	1.92%
Jiangsu	45	3.04%	33.600.098	9.70%
Fujian	41	2.77%	8.035.642	2.32%
Xinjiang	41	2.77%	8.025.705	2.32%
Guangdong	41	2.77%	8.840.588	2.55%
Jilin	40	2.71%	5.399.636	1.56%
Shanxi	37	2.50%	20.968.517	6.05%
Henan	35	2.37%	10.169.987	2.94%
Anhui	33	2.23%	5.078.249	1.47%
Guangxi	33	2.23%	5.237.321	1.51%
Shanxi	32	2.17%	4.885.747	1.41%
Heilongjiang	31	2.10%	6.936.444	2.00%
Ningxia	30	2.03%	3.901.378	1.13%
Zhejiang	30	2.03%	33.179.946	9.58%
Jiangxi	24	1.62%	1.979.310	0.57%
Chongqing	22	1.49%	5.465.546	1.58%
Qinghai	17	1.15%	1.660.677	0.48%
Hainan	11	0.74%	786.727	0.23%
Beijing	9	0.61%	2.930.555	0.85%

Shanghai	6	0.41%	3.793.806	1.10%
Tianjin	2	0.14%	256.325	0.07%
Tibet	0	0.00%	0	0.00%
Total	1478	100.00%	346.433.291	100.00%

(Fuente: CDM Project Database Sponsored by Department of Climate Change, National Development and Reform Commission, 2016)

A partir de la tabla anterior se obtiene la cantidad estimada de reducción de emisiones por los proyectos con CERs emitidos, que son 346 millones de tCO₂e. Entre ellos, Jiangsu tiene la mayor cantidad de reducción, con 33 millones de tCO₂e, ocupando el 9.93% sobre el total. Luego Zhejiang con una cantidad ligeramente inferior que la de Jiangsu, y representa un 9.75% sobre total. Neimongol ocupa el tercer posición, con una cantidad estimada de reducción de emisiones de 30 millones de tCO₂e, representando un 8.9% sobre la total.

8. ESTRUCTURA DISTRIBUTIVA REGIONAL DE PROYECTOS DE MDL EN CHINA.

Los proyectos de MDL en China, muestran una tendencia de rápido crecimiento desde el año 2004. Tong Gang (2012) realiza un estudio empírico en la provincia Guangdong, sobre la situación actual y el potencial de desarrollo de la utilización de los gases naturales como fuentes de energía, en el que descubre que los proyectos MDL en China deben aprovechar completamente de las ventajas de los recursos regionales y simultáneamente pone el énfasis en la importancia del estímulo político gubernamental.

Zhang Honglei (2009) investiga los proyectos de MDL de energía hidroeléctrica, en la provincia Yunnan, con utilización de la tecnología SIG, encontrando que algunas ciudades de la provincia de Yunnan presentan ventajas sobre otras regiones.

Xiao Jingjing, Wang Kanhong, Zhang Yongxin (2011), estudian la relación entre los recursos geotérmicos específicos de Yunnan y los proyectos MDL, revelando que la provincia Yunnan tiene un gran potencial en cuanto a la calefacción geotérmica, por lo que los proyectos de MDL desempeñan un papel en su desarrollo futuro.

Otros estudios llevan a cabo su análisis desde la perspectiva política específica del gobierno. Por ejemplo, Guo Yuan (2006), tras analizar las políticas económicas para la gestión de los proyectos de MDL, opina que el gobierno ha de promover la equidad y el aumento de proyectos de MDL en las zonas más atrasadas de China.

Yang Hongzhi (2012) propone que el gobierno fomente el desarrollo de MDL con el fin de aprender de la experiencia y construir un mercado de carbono doméstico y propio.

En general, estas investigaciones analizan variable zonal, sin profundizar en las distintas variables endógenas con impactos sobre la distribución de los proyectos. Considerando las investigaciones realizadas y conscientes de las limitaciones existentes, seguidamente se realiza un análisis de la estructura distributiva de los proyectos de MDL en todas las provincias de China, tomando en cuenta individualmente su impacto en el PIB regional,

el consumo de electricidad, el nivel de desarrollo de la industria terciaria y la inversión extranjera sobre la misma.

8.1. ELEMENTOS CLAVES DE LA ESTRUCTURA DISTRIBUTIVA

8.1.1. PIB regional.

De acuerdo con las investigaciones existentes, se observan que los proyectos de MDL se concentran en países con un crecimiento rápido y un nivel de industrialización relativamente más elevado que el resto de los países en desarrollo. Sin embargo, en China ocurre lo contrario.

En la anterior tabla 7.2.4.2 puede observarse la concentración de proyectos en Sichuan, Yunnan, Mongolia interior, Gansu, Hebei, Xinjiang, Ningxia. Estas 7 provincias ya poseen un 53.4% de los proyectos registrados de todo el país. Todas son regiones del centro-oeste del país relativamente atrasadas. Es decir, las provincias atrasadas tienen más proyectos de MDL que las provincias más urbanizadas y desarrolladas.

Esta observación es teóricamente lógica: por una parte, las provincias con menor desarrollo tienen un bajo nivel tecnológico y un coste reducido por consumo de recursos. Cuando las empresas deciden hacer inversiones en estas zonas, las oportunidades de obtener beneficios son mayores. Por otra parte, son muy favorables los estímulos políticos del gobierno para reducir el desequilibrio económico regional entre las zonas

del Oeste y del Este.

Un factor decisivo en la estructura de distribución de los proyectos MDL es la riqueza. En un determinado país, siempre hay unas zonas que tienen más riquezas que otras. De acuerdo con la teoría económica estándar, la productividad es un factor importante en la riqueza. El crecimiento económico continuo requiere unas mejoras continuas de la productividad y además, el progreso tecnológico. Como China es un país con gran consumo de energía, la tecnología energética resulta indispensable para el proceso de desarrollo.

De acuerdo con los estudios anteriormente indicados, existe una relación de influencia mutua entre la tecnología energética y el crecimiento económico. Es decir, la tecnología energética proporciona el impulso necesario para el crecimiento económico, mientras que el crecimiento económico aumenta la capacidad humana de explotación y la eficiencia de utilización de energía y optimiza la estructura de consumo energético.

Por eso, el crecimiento económico de China es mayor en las industrias intensivas en tecnología, tal como los sectores productivos para la exportación. Las zonas costeras son zonas relativamente más desarrolladas, con un nivel elevado del crecimiento económico, una asignación de recursos bastante razonable, en los la ciencia y la tecnología también han alcanzado un desarrollo relativamente avanzado. Conseguir un

crecimiento económico mayor y asignar más eficientemente los recursos puede depender del uso de una tecnología externa.

Por lo tanto, las provincias más ricas son relativamente más dependientes de la tecnología avanzada. De acuerdo con la teoría económica, el coste marginal de la reducción de emisiones en las provincias más ricas debería ser mayor, y, los inversores tienen una menor oportunidad de obtener rentabilidad en las inversiones que realizar en las provincias relativamente más pobres.

Además, en el nivel marcoeconómico, para reducir el coste total de los proyectos de reducción de emisiones, el gobierno chino prefiere fomentar y ofrecer apoyos para que se realicen los proyectos MDL en las provincias más atrasadas y con menor coste marginal. Así, se ayuda a estas provincias a reducir el coste total de reducción de emisiones de GEI y, además, se contribuye a reducir la brecha entre las regiones ricas y pobres.

En resumen, el primer elemento clave de la inversión en proyectos sostenibles MDL en China es que, en un momento dado, se correlaciona negativamente el número de proyectos obtenido y el nivel de PIB per cápita de una región.

8.1.2. Consumo de energía eléctrica

En segundo lugar, el objetivo de la explotación de los proyectos de MDL es disminuir el coste de reducción de las emisiones de GEI, mientras que el consumo energético es una de las fuentes de emisiones más importantes.

Debido a que el consumo de energía tiene relación con el consumo de combustibles fósiles no renovables como carbón y derivados del petróleo, y a fin de evitar interferencias debidas a las discrepancias entre los recursos naturales y las condiciones ambientales de las distintas provincias, es conveniente elegir el consumo de energía eléctrica como un indicador analítico.

No hay duda de que el consumo de energía provoca el aumento de las emisiones de CO₂. Los estudios de Hou Jianchao, Tan Zhongfu (2010) demuestran que el consumo de energía eléctrica tiene efectos sobre distintos aspectos a las emisiones de CO₂. Zhu Zhiming, He Bingyan, Shen Tianmiao (2014) insisten en que, actualmente, un aumento de la producción y el consumo de energía eléctrica da lugar a un crecimiento de la cantidad total de emisiones de CO₂.

Muchos proyectos de MDL en China pueden reducir, en gran medida, las emisiones de CO₂ derivadas por la producción de energía eléctrica, de forma que al aumentar el consumo de energía eléctrica, las inversiones MDL resulten más rentables. Es decir,

cuando una provincia consume más energía eléctrica que otra, tendrá un mayor atractivo para llevar a cabo proyectos MDL.

Por lo tanto, en China, en un momento dado, se correlaciona positivamente el número de proyectos MDL aprobados y el consumo de electricidad de una región.

8.1.3. Nivel de desarrollo de actividades terciarias

Una gran parte del consumo de energía tiene lugar en las actividades primarias y secundarias, mientras que, generalmente, las actividades terciarias emergentes como los servicios, requieren menos consumo de energía. Por eso, la proporción de la industria terciaria en la economía de la provincia resulta un indicador importante en el diseño de proyectos de inversión en MDL en China.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta de que, generalmente, una riqueza significativa va acompañada de un sector de servicios poderoso. Debido a que el sector terciario requiere una menor intensidad energética, las zonas del país con mayor riqueza no son los lugares más idóneos para llevar a cabo los proyectos MDL, como ocurre en el caso de la ciudad de Shanghai. La tabla 8.1.3. permite comparar, con el criterio anteriormente indicado, esta ciudad con toda la gran provincia de Sichuan y la diferencia en proyectos MDL aprobados en ambas.

Tabla 8.1.3. PIB de la industria terciaria y proyectos aprobados de MDL. Ciudad de Shanghai y gran provincia de Sichuan.

	PIB Total 2014	PIB Industria terciaria 2014	Proporción	Número de proyectos aprobados de MDL
Shanghai	23.567.70	15.275.72	64,8%	25
Sichuan	28.536.66	11.043,20	38.7%	565

(Fuente: National Bureau of Statistics of China, 2014)

Por lo tanto, el tercer elemento clave de la inversión en MDL en China es que, en un momento dado, se correlaciona negativamente el número de proyectos aprobados y el nivel de desarrollo de la industria terciaria de una región.

8.1.4. Inversiones extranjeras

Por último, como ya se ha indicado, el MDL permite a los países desarrollados invertir en países en desarrollo aportando capital y transfiriendo tecnología, mientras que los países en desarrollo ofrecen el terreno y los recursos necesarios. Por lo tanto, las inversiones extranjeras en proyectos de MDL tienen un impacto local que puede resultar muy considerable.

Los flujos de inversión extranjera, que entran directamente en el mercado doméstico, son muy numerosos cuando los inversores obtienen experiencias e información

ventajosas que les permite reducir los costes de transacción a lo largo de la ejecución de los proyectos.

Este argumento pasa por alto un aspecto importante, ya que el aumento de la inversión extranjera directa también significa que la región que recibe la inversión MDL ha obtenido tecnologías avanzadas y ha mejorado su productividad. Por ello, el continuo aumento de la productividad y de la mejora en eficiencia energética puede dar lugar a que el coste marginal de reducción de emisiones sea cada vez mayor. Así, un coste marginal creciente reducirá la rentabilidad de la inversión en los proyectos de MDL. Por lo tanto, el impacto de la inversión extranjera sobre los proyectos de MDL debe considerar la influencia recíproca entre dicha inversión y las mejoras domésticas alcanzadas.

Por ello, también es un elemento clave tomar en consideración que en la inversión en China en MDL, en un momento dado, muestra una relación no lineal, en forma de U, entre el número de proyectos aprobado y las inversiones extranjeras de una región.

8.2. ANÁLISIS Y DISCURSIÓN SOBRE LOS ELEMENTOS CALVES.

El análisis de regresión negativa-binomial generalizada de los proyectos MDL aprobados en China demuestra que (Zhu Zhiming, He Bingyan, Shen Tianmiao, 2014):

1. El PIB per cápita y el número de proyectos de inversión en MDL presentan una correlación inversa, de modo que si aumenta la riqueza de una región, aumentará el coste marginal de reducción de emisiones de GEI en los proyectos MDL, lo cual provocará una disminución del número de proyectos. Además, la intervención del gobierno, como regulador, juega un papel importante. Con el fin de obtener un coste total mínimo, el gobierno lleva a cabo políticas de estímulo en las zonas más desfavorecidas para fomentar y apoyar a la ejecución de los proyectos de MDL, impulsando el desarrollo económico y la mitigación de las desigualdades económicas regionales.

2. Existe una fuerte correlación positiva entre el consumo de electricidad y el número de proyectos de MDL aprobados, debido a que, para un país en desarrollo tan grande como China, un gran consumo de electricidad provoca, simultáneamente, un gran consumo de combustibles fósiles, especialmente carbón, provocando un considerable aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. De esta forma, la posibilidad de reducir emisiones es mayor, provocando una mayor rentabilidad de los proyectos de MDL, atrayendo consecuentemente estas inversiones.

3. Existe una correlación negativa entre la extensión de la industria terciaria y el número de proyectos de MDL, ya que existe una correlación positiva entre el nivel de desarrollo de la industria terciaria y la riqueza que posee una región.

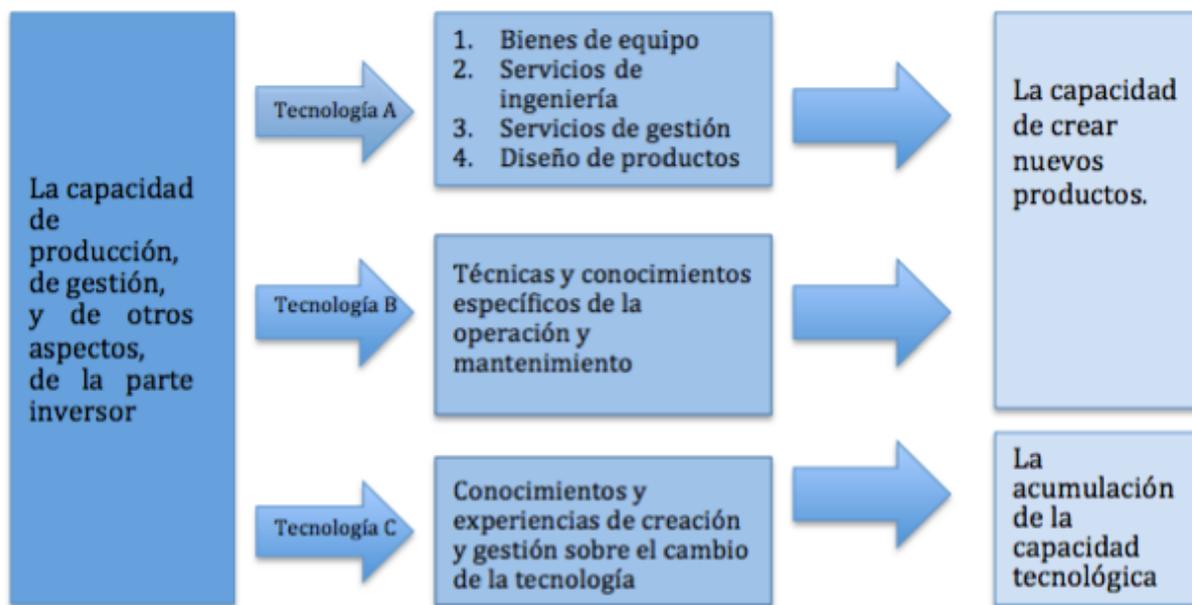
4. Existe una relación de forma U entre las inversiones extranjeras y el número de proyectos de MDL. Las inversiones extranjeras inyectan tecnologías avanzadas, aumentando el coste marginal de reducción y reduciendo las oportunidades de obtener una mayor rentabilidad, dando lugar a una tendencia a la baja en el número de proyectos MDL aprobados. No obstante, a partir de un determinado nivel, cuanto mayor sea la inversión extranjera, menores son sus costes de transacción y, por lo tanto, se incrementa la rentabilidad de inversión y el número de proyectos.

9. CONSIDERACIONES CORRESPONDIENTES AL MDL

9.1. ASEQUIBILIDAD DE LA TECNOLOGÍA CON EL MDL

La figura 8.3.1 muestra una clasificación general de las transferencias internacionales de tecnologías, en la que se observa que existen grandes diferencias en las formas y funciones entre estas tecnologías.

Figura 9.1: Clasificación de las transferencias internacionales de tecnología



Fuente: Adaptado de Bell por Han, 2010, P17.

El tipo de tecnología, que puede obtener China mediante la cooperación económica internacionales, está relacionado estrechamente con los motivos que llevan al inversor a realizar un proyecto MDL. En estos proyectos, los inversores suele ser empresas con recursos financieros, como los fabricantes de bienes de equipo, de plantas de generación de energía y similares, que tratan de disminuir sus costes de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, mediante los proyectos MDL. En otros casos, el inversor se

beneficia adicionalmente vendiendo (en el mercado mundial o en el mercado de la Unión Europea) unidades de carbono (CERs) generadas por la inversión MDL.

De esta forma, los inversores compran instalaciones, maquinaria, etc., a los fabricantes de los países industrializados, luego invierten un proyecto MDL junto con una empresa cooperadora del país anfitrión. Una vez puesto en marcha el proyecto MDL, los inversores y la empresa cooperadora se reparten las unidades de carbono (CERs) generadas de acuerdo con lo que hayan pactado al diseñar el proyecto.

Cuando el inversor no es el propietario de la tecnología, las empresas anfitrionas generalmente sólo pueden recibir los equipos de reducción, y las técnicas y conocimientos operativos y de mantenimiento, y es poco posible que obtenga otra tecnología como las derivadas de los servicios de ingeniería, gestión, y diseño de productos, especialmente cuando estas últimas tecnologías se vinculan fuertemente con la fabricación y mejora de la capacidad de fabricación de los equipos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

La transferencia de estas tecnologías puede dar lugar a una disminución de las ventajas competitivas de los inversores, influyendo en la capacidad de generar continuamente beneficios en el mercado de MDL. Pero además, existen grandes dificultades para determinar el ciclo operativo, el cálculo de los CERs, y la manera de distribución de beneficios, lo cual puede provocar un aumento de los costes de transacción.

Bajo el actual marco de los proyectos de MDL, con la inversión internacional en MDL, China puede obtener las instalaciones y equipos que permiten reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y las técnicas de operación y mantenimiento correspondientes, pero no puede conseguir las tecnologías de fabricación de dichas instalaciones y equipos de reducción.

9.2. POSIBLE IMPACTO DE LA INTRODUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE REDUCCIÓN SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

A corto plazo, los equipos introducidos por los proyectos de MDL son, en general, los que China actualmente no tiene capacidad de fabricar por sí misma o no están disponibles para adquirir en el mercado internacional. Por lo tanto, los equipos importados y los de fabricación interna mantienen una relación complementariedad.

A largo plazo, la situación es muy diferente. Como país con una enorme emisión de gases de efecto invernadero, los acuerdos internacionales y los compromisos que, voluntariamente, ha asumido, exigen a China un gran esfuerzo para reducir sus emisiones. Por lo tanto, los equipos principales de reducción tienen que ser fabricados en la propia China, lo cual demanda una capacidad de investigación superior al nivel medio mundial en un determinado plazo.

La realidad es que la industria de fabricación de dichos equipos se encuentra en una situación difícil porque su capacidad de generar beneficios es reducida. Esto tiene mucho que ver con el aumento continuo de la importación de los equipos de reducción a partir de 1990. La introducción de equipos extranjeros por los proyectos MDL puede agravar esta situación, volviendo obsoleta la industria doméstica en este ámbito.

Como consecuencia, una vez que China se compromete a asumir las responsabilidades de reducción de gases de efecto invernadero, la importación de equipos es la única forma de lograrlo, lo cual ocasiona una gran presión económica y no parece favorecer el desarrollo sostenible de China.

9.3. VENTAJAS DE LA INVERSIÓN EN MDL.

9.3.1. Estabilidad del entorno político-económico

China posee los factores necesarios para aplicar los proyectos de MDL, tales como una seguridad social estable y fiable, una base de políticas y legales básicamente completa, y sobre todo, una ley de energía renovable que fomenta el desarrollo de los proyectos de energía renovable.

Según las regularizaciones existentes, es imprescindible que los proyectos MDL obtengan la aprobación y certificación del gobierno, incluyendo los procedimientos de diseño, ejecución, evaluación y adaptación de los proyectos, así como la verificación de

la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la asignación de las unidades de carbono (CERs).

Todo ello requiere que el país anfitrión posea, como ocurre en China, un entorno político y económico estable, que permita asegurar la aplicación con éxito, la continuidad y el atractivo para los inversores en proyectos MDL.

9.3.2. Recursos para realizar MDL.

China tiene un gran potencial para desarrollar la producción de energía a partir del gas natural, la energía solar, la energía eólica y otros tipos de energía limpia. Las 150 cuencas sedimentarias de China están ampliamente distribuidas en una gran superficie, con una cantidad de recursos de petróleo de 90.900 millones de toneladas.

El litoral costero de China supera los 18.000 km y ofrece una enorme cantidad de recursos de energía eólica, con una densidad de 100w/m, llegando a poder producir 1.6×10^5 mw. En algunas zonas, la velocidad media anual del viento supera los de 6-7m/s, y proporciona un gran valor de explotación y desarrollo.

En cuanto a la energía solar, se estima que la superficie terrestre del país recoge anualmente una energía de la radiación solar aproximadamente de 50×10^{18} kJ, destacando especialmente las provincias como Tibet, Qinghai, Xinjiang, y Mongolia

Interior.

Otras fuentes de energía limpia como el gas de esquisto o el metano en capas de carbón, han logrado un rápido progreso en la investigación y el desarrollo tecnológico, estando en estudio actualmente las mejores técnicas de desarrollo de fractura hidráulica o *fracking* que requieren.

9.4. INCONVENIENTES DE LA INVERSIÓN EN MDL.

La regulación internacional y los procedimientos para llevar a cabo los proyectos MDL son extraordinariamente complejos, careciendo, en su mayor parte, de traducción al chino. Además, la publicidad y promoción de estos proyectos por el gobierno chino son escasas. De ahí que las posibilidades de inversión en proyectos MDL sean bastante desconocidas en el ámbito empresarial chino.

Son muchas las pequeñas y medianas sociedades que desconocen el MDL o no conocen con claridad sus principios operativos, por lo que no participan en estos proyectos. Sin embargo, el consumo energético de estas sociedades es significativo, de forma que si pudieran obtener financiación para desarrollar proyectos MDL que permitan introducir tecnologías avanzadas de reducción de consumo energético y de emisiones de gases de efecto invernadero, también obtendrían un aumento muy significativo de su eficiencia energética, un ahorro de fondos y una nueva oportunidad de negocio mediante la venta de unidades de carbono (CERs).

10. CONCLUSIONES

La implementación y desarrollo de proyectos sostenibles, como los amparados por el Protocolo de Kioto bajo la denominación de “*Mecanismo de Desarrollo Limpio*” (MDL) ayuda a la protección del medio ambiente y la mitigación del efecto invernadero y el cambio climático que éste provoca.

Las inversiones MDL contribuyen con una gran eficiencia a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en los países en vías de desarrollo y son una herramienta muy útil para conseguir un desarrollo económico y sostenible a través de la financiación y la transferencia de tecnología desde los países desarrollados. Además, mediante estos proyectos internacionales, los países desarrollados pueden cumplir sus compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero con un menor coste.

A largo plazo, la implementación con éxito de proyectos MDL puede mitigar en parte los problemas climáticos causados por las actividades humanas, disminuyendo las pérdidas de vidas humanas, económicas y sociales en los países más desfavorecidos.

Sin embargo, más allá de su complejo procedimiento de diseño, aprobación, puesta en marcha, verificación, etc., los proyectos MDL no están exentos de dificultades. Entre ellos cabe destacar el empleo de una financiación, generalmente, unilateral que facilita la transferencia de tecnologías muy experimentadas, pero hace muy difícil la

transferencia de alta tecnología y que puede llegar a dificultar la investigación, el desarrollo y la innovación por el país anfitrión de tecnologías medioambientales propias

Los proyectos MDL registrados en Naciones Unidas, hasta febrero de 2015, en los que el país anfitrión es China ascienden a 3.807. El estudio conjunto de estos proyectos, permite afirmar que los elementos clave de la inversión MDL en China son los siguientes:

- El número de proyectos MDL aprobados para una región y el PIB per cápita de dicha región se correlacionan negativamente.
- La inversión en proyectos MDL en una determinada región se correlaciona positivamente con el consumo de electricidad de dicha región.
- El número de proyectos MDL aprobados para una región se correlaciona negativamente con el desarrollo de la industria terciaria de dicha región.
- La inversión en MDL muestra una relación no lineal, en forma de U, entre el número de proyectos aprobados y las inversiones extranjeras en una región.

Por todo ello, para mejorar las posibilidades de aprobación por el país anfitrión y la rentabilidad de sus proyectos, el inversor en MDL en China, junto con los requisitos y exigencias habituales de este tipo de inversiones internacionales, ha de tomar en consideración la cultura de negocios china, que difiere sustancialmente de la de otros países, junto con los elementos clave anteriormente destacados.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Administración General de Aduanas de China. (2013) Disponible en:
<http://www.haiguan.info/OnLineSearch/TradeStat/StatComSub.aspx?TID=1>
[Consultado April 2016]
- Castro, P. (2012). Does the CDM Discourage Emission Reduction Targets in Advanced Developing Countries?. *Climate Policy*, 12(2), 198-218. [Consultado Mayo 2016]
- Guo, Y. (2006). Instrumentos económicos del país en desarrollo para la gestión de CDM. *Energía De China*, 28(4), 22-24. [Consultado Junio 2016]
- Han, X. (2010). Análisis sobre la cooperación económica con el extranjero con CDM. *Dongbei University Of Finance And Economics*, 17. [Consultado Mayo 2016]
- Hou, J. & Tan, Z. (2011). Análisis de la evolución de las emisiones de CO₂ derivadas por la producción de energía eléctrica. *Electricidad De China*, 44(11), 39-42. [Consultado Mayo 2016]
- IPCC (1990). *Climate Change-The IPCC Scientific Assessment*. J.T. Houghton, G.J. Jenkins and J.J. Ephraums. Disponible en:
https://www.ipcc.ch/ipccreports/far/wg_I/ipcc_far_wg_I_full_report.pdf
[Consultado April 2016]
- IPCC (2007). *Cambio Climático 2007- Informe de Síntesis*. Disponible en
https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf [Consultado Marzo 2016]
- Jung, M. (2006). Host country attractiveness for CDM non-sink projects. *Energy Policy*, 34(15), 2173-2184. [Consultado Mayo 2016]
- Liu, D. (2005). El Mecanismo de Desarrollo Limpio en China. *Universidad De Tsinghua*. [Consultado Junio 2016]
- Lütken, S. & Michaelowa, A. (2010). Corporate Strategies and the Clean Development Mechanism: Developing Country Financing for Developed Country Commitments?. *Review Of European Community & International Environmental Law*, 19(270-272). [Consultado Mayo 2016]

- MAGRAMA, (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). (2016). *Los mecanismos de flexibilidad*. (2006) Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mecanismos-de-flexibilidad-y-sumideros/los-mecanismos-de-flexibilidad/> [Consultado April 2016]
- Maraseni, T. (2013). Selecting a CDM investor in China: A critical analysis. *Energy Policy*, 53, 484-489. [Consultado Junio 2016]
- Michaelowa, A. (2007). Unilateral CDM: Can Developing Countries Finance Generation of Greenhouse Gas Emission Credits on Their Own?. *International Environmental Agreements*, 1, 17-34. [Consultado Mayo 2016]
- Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China (2008). *Informe de Estados del Medio Ambiente*. [Consultado Marzo 2016]
- Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (2006). *Informe de Evaluación Nacional sobre el Cambio Climático*. [Consultado Marzo 2016]
- Munich-RE (2016). Catástrofe naturales 2015 Análisis, valoraciones, posiciones, Münchener Ruchversicherungs-Gesellschaft. Disponible en: https://www.munichre.com/site/touch-publications/get/documents_E1563158108/mr/assetpool.shared/Documents/5_Touch/Publications/08877_Topics_Geo_2015_sp.pdf [Consultado Marzo 2016]
- National Bureau of Statistics of the People's Republic of China, 1979-2014. Disponible en: <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01> [Consultado April 2016]
- National Bureau of Statistics of the People's Republic of China (2014) Disponible en: <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01> [Consultado April 2016]
- Nordhaus, W. D. (2007). A review of the "Stern review on the economics of climate change". *Journal of economic literature*, 686-702. [Consultado Marzo 2016]
- NSIDC (National Snow & Ice Data Center). Disponible en: <http://nsidc.org> [Consultado Marzo 2016]
- Painuly, J. (2001). The Kyoto Protocol, Emissions Trading and the CDM: An Analysis from Developing Countries Perspective. *Energy Journal*, 22(3), 147-169. [Consultado Mayo 2016]

- Schroeder, M. (2009). Utilizing the clean development mechanism for the deployment of renewable energies in China. *Applied Energy*, 86(2), 237-242. [Consultado Mayo 2016]
- Stern, N. (2007). The economics of climate changes: the Stern review. Cambridge University Press. [Consultado Marzo 2016]
- Tol, R. (2006). The Stern Review of the economics of climate change: a comment. *Energy & Environment*, 17(6), 977-981. [Consultado Marzo 2016]
- Tong, G. (2012). Una investigación sobre el desarrollo de la distribución de Gas natural en Cantón. *Economía Tecnología De Energía Eléctrica*, 24(2), 23-27. [Consultado Mayo 2016]
- UNDP (El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). (2008). *LA HOJA DE RUTA BALI: los temas claves en la negociación*. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/spa/06a01s.pdf> [Consultado April 2016]
- UNDP (El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). (2014). Disponible en: <http://hdr.undp.org/es/data> [Consultado April 2016]
- UNEP (2005). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Disponible en: <http://www.unep.org/maweb/es/Index.aspx> [Consultado Mayo 2016]
- UNFCCC,. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> [Consultado Marzo 2016]
- UNFCCC,. (1995). *Mandato de Berlín*. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/spanish/cop1/g9561658.pdf> [Consultado April 2016]
- UNFCCC (1996) COP2. Anexo: Declaración Ministerial de Ginebra. Disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/spanish/cop1/g9561658.pdf> [Consultado April 2016]
- UNFCCC,. (1997). *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf> [Consultado Marzo 2016]
- UNFCCC,. (2009). *El Acuerdo de Copenhague*. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/spa/11a01s.pdf> [Consultado April 2016]

- UNFCCC, (2014). *Llamado de Lima para la Acción Climática*, Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/2014/cop20/spa/10a03s.pdf> [Consultado April 2016]
- UNFCCC (2015). *Aprobación del Acuerdo de París*. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf> [Consultado April 2016]
- Wei, Z. (2011). Análisis de situación de CDM en Sichuan. *Moderna Industria Del Negocio Comercio*, 8, 88. [Consultado Mayo 2016]
- Weitzman, M. L. (2007). A review of the Stern Review on the economics of climate change. *Journal of Economic literature*, 45(3), 703-724. [Consultado Marzo 2016]
- Yang, Z., Ju, M., & Zhou, Y. (2011). Clean Development Mechanism carbon emissions trading market and China's Yang Zhihong. *China Population, Resources And Environment*, 21(8), 118-123. [Consultado Mayo 2016]
- Yang, H. (2012). Análisis del mercado potencial de carbono con la aplicación de CDM en China. *Recursos Y Ciencias*, 7. [Consultado Mayo 2016]
- Yuan, D. (2015). Spanish Carbon Fund-Tianjin landfill gas CDM project risk analysis. *Universidad De Jinan*, 16-21. [Consultado Mayo 2016]
- Zhang, H. & Tia, Q. (2009). Regional potential of hydropower CDM project evaluation system on GIS. *Information Development And Economy*, 32, 115-117. [Consultado Mayo 2016]
- Zhou, J. (2006). El comercio de carbono y la aplicación de CDM de China. *Perspectiva Económica*, 9, 149-150. [Consultado Mayo 2016]
- Zhu, Z., He, B., & Shen, T. (2014). The regional Distribution Structure of CDM projects- An Empirical Study on the Panel Data at Provincial Level in China. *East China Economic Management*, 28(8), 46-51. [Consultado Mayo 2016]