

Panorama das Energias Renováveis na Colômbia: Mercado e Regulamentação - Visão Sobre a Nova Lei de Energias Renováveis e a Influência da Proposta 077 da Comissão de Regulamentação de Energia e Gás (CREG)¹

Victor Patiño Mantilla², Osvaldo José Venturini³, José Carlos Escobar Palacio³

¹Aceito para Publicação no 4º Trimestre de 2015

²Mestrando em Engenharia de Energias na Universidade Federal de Itajubá-UNIFEI, victor_pama@hotmail.com

³Dr. em Engenharia Mecânica e Professor da Graduação e Pós-Graduação na Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, osvaldo@unifei.edu.br, jocesobar@unifei.edu.br

*Núcleo de Excelência em Geração Termelétrica e Distribuída – NEST - UNIFEI

Resumo

Na Colômbia, há grande disponibilidade de recursos hídricos. Assim, a matriz energética é constituída principalmente por usinas hidrelétricas. No entanto estudos realizados demonstram que é viável a implementação de sistemas que utilizam outras fontes de energias renováveis no país. A instalação de estes sistemas seria importante para reduzir a dependência dos recursos hídricos e garantir o atendimento à demanda de eletricidade. Além disso, evitaria situações inesperadas, como nos anos de 2009 e 2010, onde os recursos hídricos do país foram afetados por causa do fenômeno climático “*el niño*”. A implantação de novos projetos de geração de eletricidade a partir de energias renováveis tem poucos incentivos e as leis não garantem o seu desenvolvimento, o que complica a criação de novos empreendimentos. Por isso, o país não pode se aventurar em novas tecnologias em maior escala. No ano 2014 foi decretada a nova “Lei de energias renováveis 1715”. Neste trabalho, esta lei foi exposta e analisada e foram mostrados novos horizontes de exploração na matriz energética

colombiana. Finalmente, foi analisada a proposta 077 da Comissão de Regulamentação de Energia e Gás (CREG) apresentada no ano 2014, bem como a sua influência na lei 1715.

Palavras-chave: LEI 1715-2014, regulação, energias renováveis.

Overview of renewable energy in Colombia: market and regulation-view about the new law of renewable energy and the influence of the proposal 077 from the energy and gas regulatory commission (CREG)

Abstract

In Colombia, there is a great availability of water resources. Thus, the energy matrix is mainly made up of hydroelectric plants. Studies demonstrate that it is feasible to implement systems that use other sources of renewable energy in the country. The installation of these systems would be important to reduce dependence on water resources and ensure meeting the demand of electricity. In addition, to avoid unexpected situations, such as in 2009 and 2010, where water resources in the country were affected because of the climate phenomenon "El Niño". The implementation of new electricity generation projects from renewable energies has few incentives and laws do not guarantee its development, which complicates the creation of new ventures. Therefore, the country cannot venture into new technologies on a larger scale. In the year 2014 it was declared the new "renewable energy law in 1715". In this work, this law was exposed and analyzed and have been shown new exploration horizons in the Colombian energy matrix. Finally, it analyzed the proposal 077 of the Energy and Gas Regulatory Commission (CREG) presented in the year 2014 and its influence in the law in 1715.

Keywords: Law 1715-2014, regulation, renewable energy.

Introdução

Capacidade Instalada na Colômbia

Em conformidade com o plano de expansão, a capacidade instalada do sistema elétrico da Colômbia vem aumentando gradualmente nos últimos 20 anos. O sistema elétrico, em outubro de 2013, tinha uma capacidade efetiva líquida, distribuída em: 9.265 MW para usinas hidráulicas, 4.426 MW para termelétricas, 674,2 MW em usinas menores e 61,3 MW em plantas de cogeração. (PLANO DE EXPANSÃO DE REFERENCIA Generación - Transmisión, 2013)

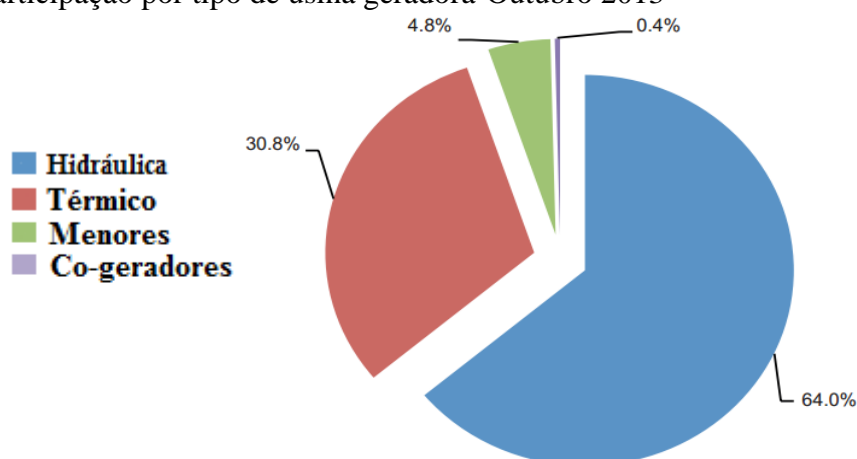
TABELA 1. Capacidade efetiva neta médio por tecnologia [MW].

Tipo de usina geradora	Out/12	Participação (%)	Out/13	Participação (%)
Hidráulica	9185	64,20%	9265	64%
Térmica	4536	31%	4426	30,80%
Menores	674,9	4,40%	674,2	4,80%
Cogeração	54,8	0,40%	61,3	0,40%
Total capacidade efetiva neta	14450,7	100%	14426,5	100%

FONTE: (PLAN DE EXPANSIÓN DE REFERENCIA Generación - Transmisión, 2013)

Na figura 1 observa-se que a matriz elétrica colombiana tem como tecnologia dominante a hidroeletricidade com um 64% da capacidade instalada. Em seguida aparecem as centrais térmicas (gás – carvão) com 31%. Estas duas tecnologias juntas representam cerca de 95% do total da capacidade instalada no sistema.

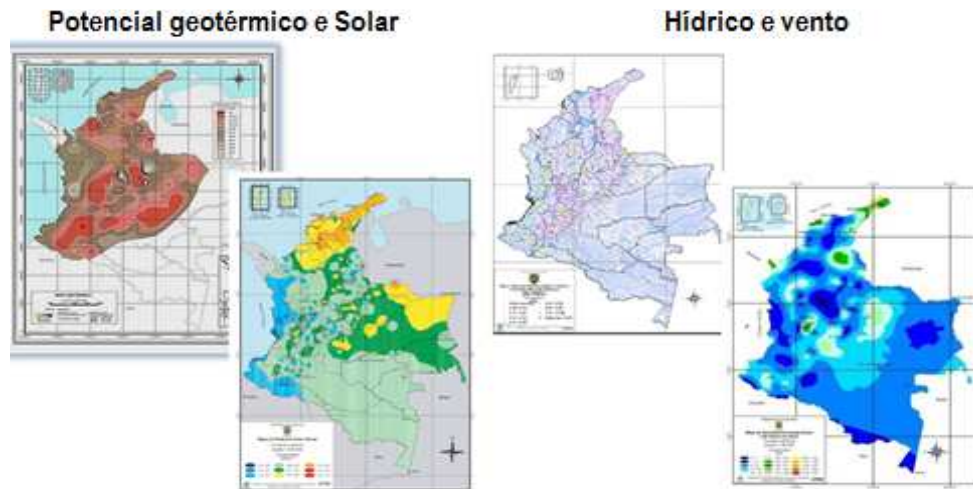
FIGURA 1. Participação por tipo de usina geradora-Outubro 2013



FONTE: (PLAN DE EXPANSIÓN DE REFERENCIA Generación - Transmisión, 2013).

A Colômbia conta com abundantes recursos hídricos e é por isto que no país a maior quantidade de energia é gerada a partir de hidroelétricas. No entanto, a sua geografia também a torna ideal para desenvolver diferentes tipos de tecnologias para a produção de energia elétrica. Na figura 2 são mostrados os locais com potencial para geração de energia por meio de diferentes tecnologias.

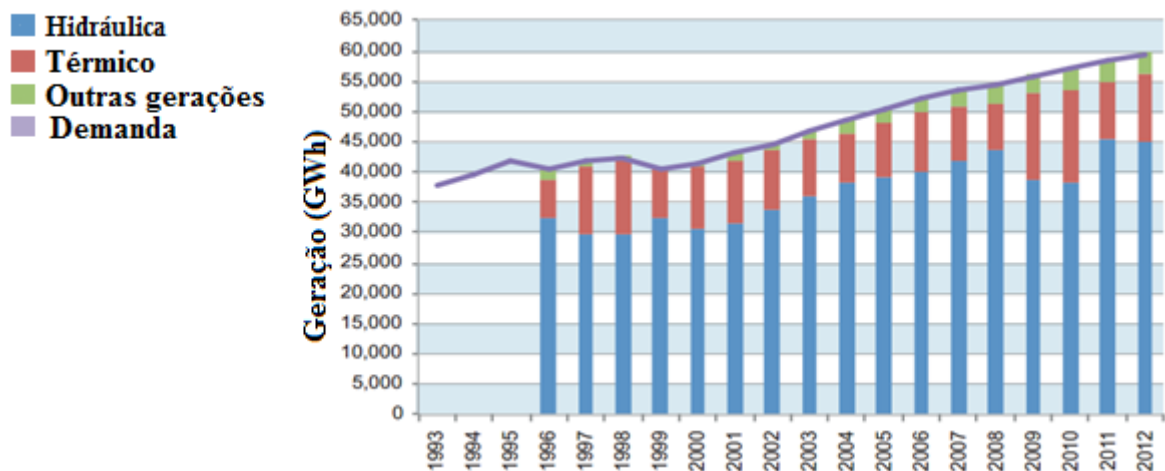
FIGURA 2. Oportunidades de desenvolvimentos tecnológicos com base no potencial existente.



FONTE: (GOMEZ, [2012])

Na figura 3 e tabela 2, elaboradas pela Unidade de Planejamento de Minas e Energia (UPME) da Colômbia, observa-se a evolução da geração real, assim como a participação de cada tecnologia desde 1996.

FIGURA 3. Geração real por tecnologia, desde 1996 até 2012.



FONTE: UPME-(Plano de expansão de referencia, Generación - Transmisión, 2013)

TABELA 2. Evolução da geração de energia.

Ano	Geração (GWh)	Acréscimo (GWh)	Varição
1996	40480,7	0	0
2004	48617,9	8137,1	20,10%
2012	59995,3	11377,4	23,40%

FONTE:(Plano de expansão de referencia, Generación - Transmisión, 2013)

Para os próximos anos, são apresentados diferentes cenários alternativos para geração de energia, onde já é proposta a participação de energias renováveis no sistema elétrico colombiano. Isto depende da aplicação da nova lei de energias renováveis, através de mecanismos que fomentem a sua utilização.

Materiais e métodos

Depois de analisar a produção de energia elétrica na Colômbia, mostram-se algumas características das fontes que possivelmente podem ser instaladas no país. Assim, na tabela 3 são mostradas algumas oportunidades e restrições nas Fontes Não convencionais de energias Renováveis (FNCER) formuladas pela UPME no ano 2014.(FM--CO, 2014)

TABELA 3. Oportunidades e restrições de algumas fontes de energias renováveis.

	Oportunidades.	Restrições.
Energia geotérmica em zonas de alto potencial	Energia confiável (85% - 95%) Tecnologia provada desde os anos 60	Custos Perigos na exploração Desconhecimento das tecnologias e seus impactos
Energia Eólica na região Guajira Colombiana	Alto potencial Sistemas Híbridos Alto potencial localizado Projeto de Lei FNCER	Intermitência Infraestrutura de transmissão Logística de transporte Presencia institucional
Geração distribuída com Sistemas solar FV	Custos de operação baixos Desenvolvimento em qualquer área Suporte à infraestrutura elétrica	Baixa competitividade Regulação em geração distribuída Pouca participação na demanda do mercado.
Biomassa para o uso energético na indústria	Convergência entre futuros projetos e necessidades Aproveitamento de resíduos Desenvolvimento rural	Diferenciação técnica-regulatória entre biomassas Falta de acesso a redes de transmissão Desconhecimento de recursos, tecnologias, custos e projetos.

FONTE: UPME-2014.

Na Colômbia, a CREG mediante a resolução 071 de 2006, introduziu o esquema regulatório chamado “Cargo por Confiabilidade”, para garantir o fornecimento de energia elétrica no país ao longo prazo. De acordo com essa resolução usinas novas devem garantir, através de contrato, o fornecimento por 20 anos, usinas especiais por 10 anos e 1 ano para as existentes.

Situação atual

Depois de ser introduzido o esquema do “Cargo por Confiabilidade”, foram realizados dois leilões de relógio descendente. O primeiro leilão foi realizado em maio e junho de 2008 para a energia que foi utilizada a partir de 2012, onde participaram 99 projetos, dos quais 29 projetos foram qualificados e 14 projetos foram escolhidos. Nesse leilão foi contratado 6,650 GWh/ano para novas usinas.

O segundo leilão foi realizado em dezembro de 2011 e janeiro de 2012, para as demandas de energia do período que começa em dezembro de 2015. Participaram 47 projetos, dos quais 17 projetos foram qualificados e 15 projetos foram escolhidos. Nesse leilão foi contratado 10,612 GWh/ano para novas usinas.

Resultados e discussão

Projetos registrados na Colômbia

A UPME tem o registro dos projetos de geração que estão sendo estruturados pelos desenvolvedores das usinas. Para participar no leilão do “Cargo por Confiabilidade”, estabelece-se que os projetos devem estar registrados pelo menos na fase 2 (PLANO DE EXPANSÃO DE REFERENCIA Geração - Transmissão, 2013), sendo que as 3 fases de registro de projetos da UPME são:

1. Projetos com estudos preliminares.
2. Projetos que tem estudos de viabilidade.
3. Projetos prontos para sua construção.

A Tabela 4 resume as estatísticas de projetos existentes, em fevereiro do ano de 2008, antes do primeiro leilão do Cargo por Confiabilidade, eram:

TABELA 4. Registro de projetos em fevereiro 2008.

Fase	Numero de Projetos	< 20 MW	20 – 100 MW	>100 MW	Total
		[MW]	[MW]	[MW]	[MW]
1	18	138	45	4.250	4.433
2	16	183	119	4.773	5.075
3	1	-	-	660	660
Total	35	321	164	9.683	10.168

FONTE: UPME-2008

A Tabela 5 resume as estatísticas de projetos existentes, em março do ano de 2014, antes do segundo leilão do Cargo por Confiabilidade, eram:

TABELA5. Registro de projetos em março 2014.

Fase	Numero de Projetos	< 20 MW [MW]	20 – 100 MW [MW]	>100 MW [MW]	Total [MW]
1	84	657	1.154	1.682	3.493
2	10	69	273	114	456
3	2	20	35	-	55
Total	96	7463	1.462	1.796	4.004

FONTE: UPME-2014

Projetos característicos na Colômbia para cada tecnologia instalada.

Assim, são apresentados na tabela 6, alguns dos projetos registrados pela UPME, categorizados por tipo de tecnologia, capacidade instalada, estado atual e algumas considerações:

TABELA 6. Projetos em Colômbia com energias renováveis.

Projeto	Tecnologia	Capacidade e instalada (MW)	Operação	Considerações
Ituango-EPM	Hidroelétrica	2400	Em construção	Emissões para os rios Deslocamento de população e custos associados Emissões de metano e CO2
Amoyá	Hidroelétrica fio d'água	80	Em funcionamento	Emissões para os rios Afetação na paisagem
La vuelta y la herradura	Hidroelétrica fio d'água	35	Em funcionamento	Emissões para os rios Afetação na paisagem
Gecelca3	Usina térmica a carvão	164	Em funcionamento	Emissões GEE Saúde humana Afetação na biodiversidade
Termocentro	Usina térmica a gás	300	Em funcionamento	Emissões GEE Saúde humana Afetação na biodiversidade
PaerqueGua jira ISAGEN	Eólica	32	Etapas de factibilidade	Afetação no paisagem Aumento do barulho Mortalidade para as aves
Projeto nevado do Ruiz	Geotérmica	100	Etapas de pre-factibilidade	
ISAGEN Ingenio Providencia	Cogeração com biomassa	19	Em funcionamento	Emissões GEE

Leis para as energias renováveis na Colômbia

Na Colômbia, até o ano de 2014, não existiam leis que incentivassem a introdução de pequenas usinas geradoras a partir de energias renováveis, onde só se permite a participação de usinas até 20 MW, projetadas para parques eólicos. (FIGUEREDO, 2014)

Existiam somente algumas leis específicas para incentivar a utilização das fontes de energias renováveis.

1. Lei 697 de 2001, declarando o uso racional e eficiente da energia e interesse em promover fontes não convencionais.
2. Decreto nº 3783, de 19 de dezembro de 2003, estabelece os mecanismos e incentivos para pesquisa e financiamento de fontes de energia renováveis e alternativas.
3. A Reforma Tributária de Novembro de 2002 prevê isenções fiscais para quinze anos para projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Atualmente, várias instituições e organizações trabalham na elaboração de legislação e regulamentação para permitir a introdução de grandes parques eólicos no mercado de energia colombiano.

Lei 1715 de 13 de maio de 2014

Em 13 de maio de 2014, o congresso colombiano promulgou a lei número 1715. Por meio desta lei, é regulamentada a integração das energias renováveis não convencionais ao sistema energético nacional, abrindo-se um novo cenário para o setor elétrico com a promoção do uso eficiente dos recursos energéticos e da diversificação das fontes tradicionais de energia elétrica.

As Fontes Não-Convencionais de Energias Renováveis (FNCER) são definidas como os recursos energéticos renováveis disponíveis em todo o mundo que são ambientalmente sustentáveis. Exemplos de FNCER são: biomassa, pequenas centrais hidrelétricas, eólica, geotérmica, solar e correntes marítimas. Outras fontes podem ser consideradas como FNCER como determinado pelo UPME.(LEI 1715, 2014)

Um dos principais benefícios desta lei é a autorização para a devolução de excedentes de energia do consumidor para a rede, sendo que esta possibilidade é válida para todos. A energia excedente a partir de pequenos autogeradores que utilizam FNCER passa a ser reconhecida como créditos de energia, que podem ser negociados de acordo com as normas expedidas pela Comissão Reguladora de Energia e Gás (CREG).

Outro avanço da Lei 1715 é a obrigatoriedade da divulgação da cotação de tarifas para a compra e venda de energia elétrica para a rede. Com esta inclusão é garantida a participação real do usuário final de energia elétrica no mercado, pois eles têm a oportunidade de tomar decisões de acordo com a tarifa vigente observando principalmente os horários de pico.

Documento Creg 077 de 2014

No dia 28 de outubro de 2014, aCREG, por meio da Portaria número 89, aprovou a publicação do documento CREG 077, chamado “Expansão da Geração de Energia e Cargo por Confiabilidade”, que é destinado às empresas que prestam serviço de fornecimento de energia elétrica e terceiros relacionados.

As regras para usinas de energia dependem da potência gerada. Uma usina entra no sistema elétrico somente por leilões. O projeto que garanta a maior quantidade de energia com o menor preço, ganha um incentivo que assegura seus ingressos pelos próximos 20 anos.

Na Colômbia, a maioria das usinas de geração elétrica é do tipo central hidráulico e centrais térmicas que podem armazenar os combustíveis para ser queimados quando for necessário. Assim sendo um país com matriz predominante hidrelétrica, a Colômbia fica vulnerável a eventos climáticos como o “*El Niño*”, por exemplo.

As usinas menores que 20 MW podem ser construídas sem a necessidade de entrar no leilão. Isto é uma vantagem para esses tipos de tecnologia já que os recursos renováveis não se encontram disponíveis o tempo todo, e assim não podem competir por confiabilidade, mas são importantes para o desenvolvimento e meio ambiente, estabelece a CREG no documento. (“D-077-14 CREG”, 2014)

Desenvolvimento limpo

Desde a integração dos MDL, na Colômbia foram feitos muitos projetos com Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH). A venda de créditos de carbono e os incentivos em impostos para reduzir estas emissões têm criado um novo setor empresarial. Existem em torno de 80 usinas novas construídas nos últimos 20 anos. A maioria aproveita quedas d’água, sem reservatórios.

Conclusões

A regulamentação do mercado elétrico colombiano foi desenvolvida com uma orientação em primeiro lugar, para atendimento da demanda. Em segundo lugar, para

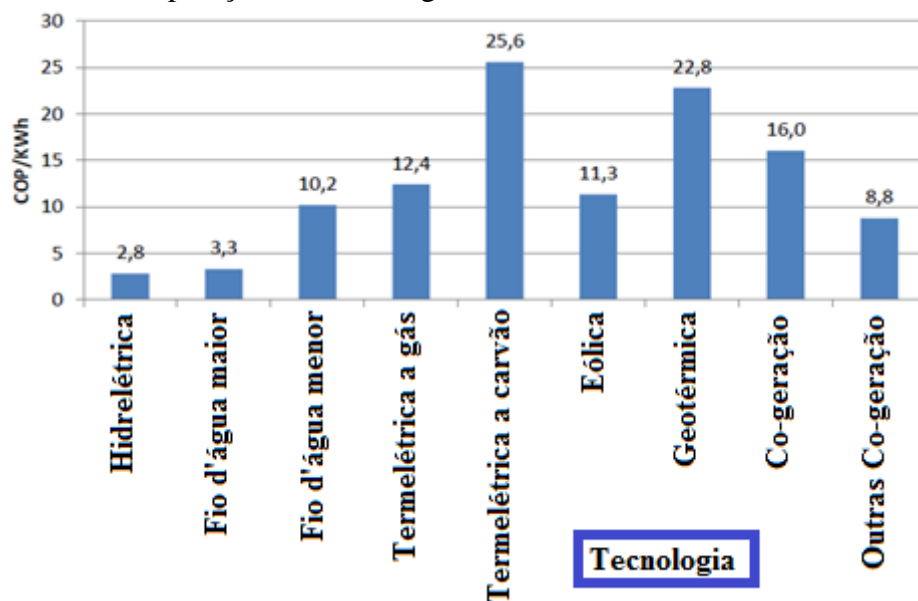
promover o menor custo possível e em terceiro para garantir a confiabilidade de recursos no país.

Atualmente, sem a aplicação da nova lei de energias renováveis, as usinas que se adaptam são as hidroelétricas e as usinas que utilizam carvão e gás.

Um dos principais propósitos para o desenvolvimento das energias renováveis na Colômbia são os locais onde se tem abundância de recursos naturais (energia solar, ventos, fortes, quedas de água, atividade vulcânica, etc.). Porém, estes estão em zonas de reserva natural ou de propriedade indígena ou afro-colombiana. Isto faz com que os projetos sejam mais caros, já que exigem consulta prévia e licenças ambientais. As centrais térmicas não precisam disso.

A energia eólica é tem boas oportunidades na região da Guajira na Colômbia, por enquanto foi desenvolvido só um projeto e encontra-se em consulta a expansão dele segundo ISAGEN. Na figura 4, têm-se os custos de operação de cada tecnologia de geração:

FIGURA 4. Custos de operação das tecnologias em Colômbia



FONTE: UPME

Para usinas hidroelétricas, o custo de operação e manutenção é o menor de todos seguido pelas usinas eólicas. As usinas térmicas apresentam os maiores custos de operação, especialmente as que operam com carvão.

A aprovação do documento CREG 077 de 2014 que especifica o “Cargo por confiabilidade” para todos os tipos de sistemas de geração de energia, significa um atraso nas energias renováveis de pequena escala no país. Se uma central eólica fosse competir, não

poderia garantir tanta energia, além do fato da potência instalada ter custo específico (\$/ kW) mais caro.

A lei 1715 de energias renováveis é o primeiro passo para a integração dos sistemas considerados como FNCER e a sua participação nos futuros leilões na Colômbia, permitindo desenvolvimento de tecnologias e garantindo o uso eficiente dos recursos naturais.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio fornecido, o que permitiu o desenvolvimento deste trabalho.

Referências

COLOMBIA, C. DE LA R. DE. LEY NO. 1715 del 13 de Mayo de 2014, 2014.

CREG. Circular089, con la que se aprueba el documento CREG 077 de 2014 para ser publicado para comentarios., 2014

D-077-14 EXPANSIÓN EN GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y CXC.pdf. , [s.d.].

FIGUEREDO, C. M. Leyes para las energías renovables en América Latina y el Caribe. p. 1–8, 2014.

FINDINGS, P. IMPACT ANALYSIS FOR INTEGRATION OF WIND POWER GENERATION IN COLOMBIA Context for Service Contract. n. February, 2014.

FM--CO, C. B. I. D. A. T. N. Análisis de barreras y oportunidades para las FNCER. 2014.

GOMEZ, J. R. El BID y el desarrollo de las energías renovables en Colombia. [s.d.].

PLAN DE EXPANSIÓN DE REFERENCIA Generación - Transmisión. [s.l: s.n.].

PLAN DE EXPANSIÓN DE REFERENCIA Generación - Transmisión Generación - Transmisión. 2013b.