



**Facultad de Ciencias de la Administración**

**Carrera de Economía**

**FINANCIAMIENTO DE LA REPÚBLICA  
POPULAR CHINA EN EL SECTOR  
HIDROELÉCTRICO ECUATORIANO (2007 -  
2017).**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del  
grado en Economista**

**Autor:**

Franklin Damian Minchala Naula

**Director:**

Paul Fernando Vanegas Manzano

**Cuenca – Ecuador**

**Año  
2023**

## **DEDICATORIA**

A Dios quien me ha permitido llegar hasta aquí.

A mi madre, Narcisa Naula, que ha sido mi soporte incondicional en mis estudios académicos y en mi vida diaria

A mi padre, Miguel Minchala, que a pesar de que ya no está a mi lado, lo llevo en mi corazón al igual que sus innumerables enseñanzas y valores.

A mi novia Priscila, quien me ha apoyado durante todos estos años juntos, de forma incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia por su estímulo y apoyo constante en cada una de las etapas de mi vida.

A todos los docentes que formaron parte de mi vida académica. De manera especial, quiero agradecer al Mg. Paúl Vanegas y al Mg. Luis Pinos, por todo el apoyo que me supieron brindar en esta investigación. A Priscila Peralta, por ser una parte fundamental en este trabajo investigativo.

Y a todas las personas que, de una u otra manera, me apoyaron en la realización de este trabajo.

## Índice de Contenidos

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
Índice de Contenidos.....	iii
Índice de tablas.....	iv
Índice de Gráficos .....	v
Índice de Anexos.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	vii
1. Introducción .....	1
1.1. Objetivos .....	2
Objetivo General .....	2
Objetivos Específicos.....	2
1.2. Marco teórico .....	2
2. Revisión de literatura .....	4
3. Métodos.....	6
4. Resultados .....	7
5. Discusión.....	12
6. Conclusión.....	20
7. Referencias .....	22
8. Anexos.....	27

## Índice de tablas

Tabla 1: Ecuador: proyectos de generación de energía hidroeléctrica periodo (2007 - 2017) .....	7
Tabla 2: Montos de inversión en los ocho proyectos emblemáticos en el Ecuador .....	8
Tabla 3: Ecuador: ahorro proyectado por disminución de CO2 .....	11
Tabla 4: Ecuador: fuentes de empleo generadas en proyectos hidroeléctricos .....	11
Tabla 5: Ecuador: producción total de la energía acumulada proyectos emblemáticos (hasta Julio del 2022).....	12

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1: Evolución de la potencia hidráulica instalada</b> .....	11
<b>Gráfico 2: Balanza energética (2013 – 2022)</b> .....	12

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1: Ecuador: características estructurales de los ocho proyectos emblemáticos.....</b>	<b>27</b>
<b>Anexo 2: Ecuador: proyectos de generación de energía hidroeléctrica periodo .....</b>	<b>28</b>
<b>Anexo 3: Montos de inversión en los 8 proyectos emblemáticos en el Ecuador .....</b>	<b>29</b>
<b>Anexo 4: Principales condiciones financieras de las empresas constructora.....</b>	<b>30</b>
<b>Anexo 5: Datos generales de los contratos .....</b>	<b>31</b>
<b>Anexo 6: Ecuador: acuerdos laborales de los contratos .....</b>	<b>32</b>
<b>Anexo 7: Ecuador: acuerdos medioambientales de los contratos .....</b>	<b>33</b>
<b>Anexo 8: Marco de acuerdos de la Central Sopladora en la provincia del Azuay .....</b>	<b>33</b>
<b>Anexo 9: Ecuador: evolución de la potencia hidroeléctrica instalada.....</b>	<b>34</b>
<b>Anexo 10: Ecuador: ahorro proyectado por disminución de CO2 .....</b>	<b>34</b>
<b>Anexo 11: Ecuador: fuentes de empleo generadas en proyectos hidroeléctricos .....</b>	<b>35</b>
<b>Anexo 12: Balanza energética Ecuador 01/2013 - 07/2022 .....</b>	<b>35</b>
<b>Anexo 13: Ecuador: producción total de la energía acumulada proyectos emblemáticos (hasta Julio, 2022).....</b>	<b>36</b>
<b>Anexo 14: Ecuador: créditos cuyas obras son ejecutadas por empresas chinas.....</b>	<b>36</b>
<b>Anexo 15: Carta de confidencialidad .....</b>	<b>38</b>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación realiza un análisis crítico de las principales características del financiamiento chino en Ecuador, centrándose en el cambio de la matriz energética ecuatoriana a través de la construcción de ocho megaproyectos hidroeléctricos en el periodo 2007-2017. Para esta finalidad se han analizado categorías como, la inversión extranjera directa, tasas de interés y principales características de los contratos comerciales. La relación político-económica de ambos países ha sido presentada, como una cooperación bajo el marco de la complementariedad, igualdad y no interferencia; a pesar de esto, la existencia de una verdadera relación de mutuos beneficios y las condiciones consensuadas en los acuerdos, han sido fuertemente cuestionados. Se ha observado que, la energía neta producida por estos proyectos en conjunto, ha cubierto ya el valor monetario invertido por el país, dejando una infraestructura aprovechable que supera los 40 años y un panorama favorable para el sector energético ecuatoriano.

**Palabras clave:** convenios bilaterales, energía hidroeléctrica, financiamiento, interés, inversión extranjera directa (IED)

## ABSTRACT

This research work performs a critical analysis of the main characteristics of Chinese financing in Ecuador, focusing on the change of the Ecuadorian energy matrix through the construction of eight hydroelectric megaprojects in the period 2007-2017. For this purpose, categories such as foreign direct investment, interest rates and main characteristics of commercial contracts have been analyzed. The political-economic relationship of both countries has been presented as cooperation under the framework of complementarity, equality and non-interference; despite this, the existence of a true relationship of mutual benefits and the conditions agreed upon in the agreements have been strongly questioned. It has been observed that the net energy produced by these projects as a whole has already covered the monetary value invested by the country, leaving a usable infrastructure that exceeds 40 years and a favorable outlook for the Ecuadorian energy sector.

**Keywords:** bilateral agreements, financing, foreign direct investment (fdi), hydroelectric power, interest



Este certificado se encuentra en el repositorio digital de la Universidad del Azuay, para verificar su autenticidad escanee el código QR

## 1. Introducción

Las dinámicas económicas globales se ven directamente influenciadas por las relaciones y acuerdos internacionales, lo cual propicia la existencia de países propulsores de estos flujos económicos. La República Popular de China, es uno de los países más relevantes en este ámbito, debido a que se encuentra en negociaciones políticas y económicas constantemente. El escenario latinoamericano, es uno de los predilectos de esta potencia económica, ya que responde a varios de sus intereses y motivaciones.

Este interés no es unilateral, ya que los gobiernos de América Latina se muestran predispuestos a realizar negociaciones con China, ya que poseen motivaciones políticas y económicas relevantes para su desarrollo. En el ámbito político estos países buscan, entre sus principales intereses, la paulatina independencia de las potencias económicas históricamente comunes de la región como EEUU. Por otra parte, en lo económico se busca el financiamiento chino en varios campos de desarrollo, a cambio de una amplia oferta de materias primas y recursos naturales (Castro, 2014)

Latinoamérica, se ha convertido en uno de los principales proveedores para el gigante asiático; además de ser una de las piezas claves para mantener su modelo económico a nivel internacional. Ecuador no es la excepción, ya que los acuerdos y la relación con China, han girado en torno a la búsqueda de mutuos beneficios. Esta relación, ha estado marcada por un interés chino en los recursos naturales aprovechables con los que cuenta Ecuador, en especial el petróleo; y por parte de Ecuador, por la capacidad financiera china de potenciar proyectos de desarrollo estructural en sectores fundamentales para el progreso de una nación.

A partir de esto, es relevante reflexionar acerca de los principales hitos que caracterizaron el financiamiento chino en Ecuador. Esto ha generado opiniones divididas, ya que se cuestiona la existencia de un verdadero beneficio para nuestro país en estos acuerdos. En especial, por la implementación de una serie de condiciones controversiales como: la venta anticipada del petróleo, la contratación de mano de obra china, la compra de equipamiento chino y la designación de empresas chinas para gestionar las obras infraestructura.

Por este motivo, esta investigación tiene como principal finalidad realizar un análisis del sector energético ecuatoriano financiado por la República Popular de China en Ecuador durante el periodo 2007-2017; a través del análisis de los principales elementos de su financiación y los contratos estipulados en la construcción de estos ocho proyectos emblemáticos. Puesto que cada uno de estos, se negoció bajo diferentes condiciones y características que nos permitirán entender ampliamente el espectro financiero a nivel nacional.

Esto con el fin de presentar un panorama más amplio que caracterice estas negociaciones desde una perspectiva analítica de los montos de financiamiento más relevantes y de generar una reflexión crítica de los principales factores que propiciaron cambios significativos. La importancia de esta investigación radica en la necesidad de conocer a profundidad los aspectos económicos fundamentales que han influido en las dinámicas económicas actuales; con el fin de generar nuevas estrategias económicas eficaces en el ámbito nacional e internacional.

La investigación se desarrolla a partir del análisis de conceptos esenciales para la comprensión de las principales características de la cooperación entre China y Ecuador. Esto, a través de un análisis crítico

y reflexivo de las principales dinámicas económicas y de las relaciones internacionales. El presente trabajo está dividido en tres secciones; en la primera, se presenta el marco teórico, en el cual se desarrollan conceptos como: financiamiento, inversión extranjera directa, tasas de interés de los acuerdos consensuados, así como de la matriz energética.

En la segunda sección, se desarrolla un estado del arte, el cual está dispuesto en forma de una recopilación de las diversas investigaciones y estudios de esta relación financiera; en base a los estudios de diferentes autores y sus peculiaridades. Esta información recabada, nos brinda una visión tanto teórica como histórica, con la finalidad de tener un panorama general del entorno macroeconómico de estas inversiones en diversos ámbitos como el económico, el laboral y el tecnológico.

En el tercer apartado, se describen los principales resultados obtenidos en este estudio, por lo que se presentan los detalles más significativos de los proyectos hidroeléctricos, haciendo especial énfasis en las condiciones de su financiamiento y construcción. Además, se muestra el resultado del análisis de los contratos comerciales para la ejecución de los proyectos y sus repercusiones en el panorama económico del periodo analizado. Finalmente, en la cuarta sección se presentan las conclusiones de la investigación, los principales hallazgos; así como las perspectivas y los desafíos que surgen a partir del estudio.

## **1.1. Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar los principales proyectos hidroeléctricos financiados por la República Popular de China en Ecuador durante el periodo 2007-2017

### **Objetivos Específicos**

1. Caracterizar los proyectos hidroeléctricos financiados con capital proveniente de China.
2. Analizar los principales acuerdos consensuados durante el financiamiento de los proyectos hidroeléctricos en Ecuador, para comprender sus elementos y características.
3. Analizar los beneficios en el ámbito de la generación eléctrica y soberanía energética en el financiamiento de los megaproyectos hidroeléctricos.

## **1.2. Marco teórico**

A raíz de la globalización, diversos países han enfrentado enormes desafíos, debido a los cambios en el comercio y los flujos financieros. Este fenómeno se da especialmente en aquellos que se encuentran en vías de desarrollo; ya que, al momento de llevar a cabo sus objetivos, sus gobiernos deben aplicar diversas herramientas políticas, en búsqueda de recaudar ingresos y asignarlos eficientemente. Sin embargo, en ocasiones, la capacidad económica de un país es insuficiente para solventar las inversiones que se están llevando a cabo, lo cual inherentemente lo obliga a buscar fuentes de financiamiento externo. Estas conllevan dos aspectos fundamentales, el endeudamiento internacional o deuda externa y la inversión extranjera directa (IED)

Generalmente, no existe un concepto único para el endeudamiento internacional, a diferencia de la balanza de pagos o la cuenta nacional; la deuda externa no ha sido objeto de una definición común.

En este sentido, el FMI (2020) la conceptualiza como:

La cantidad pendiente de reembolso en un determinado momento de los pasivos corrientes reales y no contingentes asumidos por residentes de una economía frente a no residentes con el compromiso de realizar en el futuro el pago del principal e intereses (p. 12)

Este concepto, se vincula directamente con la “Frontera de posibilidades de producción Inter temporal” definida por Krugman (2019), como el intercambio de consumo presente por consumo futuro. En los países latinoamericanos, este concepto tiene una amplia relevancia, puesto que los flujos de capital permiten a los gobiernos invertir en proyectos que generen beneficios a largo plazo, en el caso del financiamiento chino, en promedio con tasas del 7% a 8 años plazo.

Otra de las actividades más determinantes, es el flujo de capital internacional en forma de inversión extranjera directa. La Organización Mundial del Comercio (OMC), define a la IED a la acción que realiza un inversor establecido en un país (origen) cuando adquiere un activo en otro país (destino), con el objetivo de administrarlo. Cabe destacar que, el impacto es más notable en las economías avanzadas, donde los niveles de desarrollo permiten que los países asimilen estas tecnologías eficientemente.

De esta forma, la IED se clasifica en: IED vertical y horizontal, con productos homogéneos-diferenciados, las cuales por su naturaleza contienen diversos tipos de interés (Soriano, Jiménez y García, 2019) En este contexto, Coca (2020), define al interés como: “aquel lapso de tiempo, donde se solicita capital financiero externo, que tiene la expectativa que al culminar se devolverá el capital inicial con un rubro extra” (p.20) Este concepto es de vital importancia para una buena salud financiera al cumplir con las obligaciones contraídas y es fundamental para valorar la rentabilidad de una inversión.

Existen dos tipos de interés relevantes para esta investigación. En primer lugar, tenemos al interés fijo que es aquel que por su naturaleza se mantendrá igual durante todo el lapso del préstamo y no dependerá de factores externos. Es decir, un porcentaje que se mantiene constante independientemente del comportamiento del mercado. Es ventajoso, puesto que permite al usuario conocer de antemano el dinero que hay que destinar para solventar el valor total de la deuda.

En segundo lugar, tenemos al interés variable, en este el porcentaje establecido puede tener variaciones durante el lapso donde tenga lugar la operación financiera. Se calcula con base en otra tasa distinta, por ejemplo, la tasa de inflación del mes de pago de la cuota. En este caso, el usuario no sabe el valor de interés que va a tener que cancelar en un periodo determinado, ni el valor total de la operación (Guevara, 2020)

A pesar de que la inversión extranjera directa (IED) y el endeudamiento internacional (EI), estén estrechamente relacionados, se diferencian en que la IED hace referencia a todo capital extranjero que tenga como finalidad la inversión y obtención de un rendimiento en el país; así como el control de parte de una empresa en el extranjero. Por otra parte, el endeudamiento internacional funciona mediante préstamos que se realizan por parte de organismos internacionales, que puede realizarse mediante la colocación de valores oficiales al país receptor en las respectivas bolsas de valores de aquellos países que otorgan el crédito (Krugman, 2019)

Otro concepto relevante para esta investigación, es el financiamiento por parte de China a países en vías de desarrollo. Este es definido por la Organización de las Naciones Unidas (2022), como la concesión de préstamos por parte del Banco de Desarrollo de China, el Banco de Exportaciones e Importaciones de China y demás entidades del país asiático; para la puesta en marcha de proyectos

estructurales o de desarrollo, con la finalidad de brindar apoyo paralelo para fondos de estabilización, innovación, industrialización y protección ambiental. Por otra parte, es esencial definir la generación hidroeléctrica, que según Spiegeler y Cifuentes (2016), la definen como una modalidad de generación de energía eléctrica, la cual consiste en aprovechar la energía creada a raíz de mover importantes cantidades de agua.

## **2. Revisión de literatura**

Las potencias económicas tienen una influencia crucial en el panorama internacional; puesto que, en función de estas se rigen las diversas dinámicas económicas y comerciales, de las cuales dependen en mayor o menor medida otras economías de menor desarrollo. Ecuador, es un país latinoamericano en donde el financiamiento internacional y la IED, tienen un papel de gran relevancia. Esto se ve claramente evidenciado, en el periodo de gobierno del exmandatario Rafael Correa. En este se dio un crecimiento crucial en la relación con China, a través del financiamiento y de diferentes acuerdos consensuados, con aparentes beneficios mutuos (Castro, 2019)

Barahona (2016); Benavente (2016), en sus investigaciones cualitativas con fuentes documentales sostienen que, el crecimiento de la República Popular China, en los últimos 30 años, la ha llevado a constituirse como la segunda potencia económica a nivel global. Esto no ha acontecido casualmente, ya que es el resultado de varios años de cambios ideológicos, económicos y políticos. A pesar de esto, en el marco de la crisis financiera del año 2008, buscó abastecerse de minerales y petróleo a través de la concesión de créditos a países latinoamericanos en vías de desarrollo como: Venezuela, Brasil, Ecuador, Argentina y Bolivia. Por lo tanto, utilizó tasas de interés en promedio de 7% a 15 años plazo, con garantía en la venta previa de petróleo

Herrera y Lee (2017) concuerdan con Salinas (2016) en que, China no puede considerarse como un benefactor, ni tampoco como un depredador en los países que tiene incidencia. Al contrario, esta busca la primacía de sus propios intereses, desarrollando diversas estrategias como: la adquisición óptima de productos agrícolas y materias primas, el establecimiento de mercados y relaciones comerciales nuevas; primando el diversificar las relaciones internacionales. Esto, con la finalidad de limitar en cierta manera la presencia de Estados Unidos en Latinoamérica, sin llegar a sustituirla. Por otra parte, los países receptores del financiamiento, usan este capital principalmente en infraestructura; ya que pretenden desarrollar una plataforma que estimule el comercio, las inversiones, la integración de los mercados y la cooperación económica entre regiones.

Mogollón y Mendivelso (2018) sostienen que, existe una estrecha relación entre endeudamiento externo e IED, que se evidencia en la cuenta fiscal. Por ejemplo, en Colombia en el periodo 1970-2025 la deuda externa ha configurado un problema en la economía; ya que el endeudamiento externo y su servicio, han conducido a la obstaculización del crecimiento y derivado en una crisis financiera y de desarrollo. Por lo cual, la deuda externa se deberá adquirir para financiar el crecimiento económico y así llegar a un óptimo desarrollo. Para esto, es necesario contar con un crecimiento económico sostenido, en donde la inversión y el financiamiento sean primordiales. En caso que esto no ocurra, parte de los rendimientos de la inversión en la economía financiada con préstamos externos, se convertirán de hecho en “impuestos” de los acreedores externos, lo cual desalienta la IED y, en consecuencia, el crecimiento económico.

En este contexto, Serrano (2016); Parrales, et al. (2015), mencionan que el financiamiento chino se dio en función de la necesidad de Ecuador de ingresos de capital y los precios internacionales. En este sentido, China financiaba a Ecuador, pero, al mismo tiempo, estipulaba que los mega proyectos fuesen encargados a empresas de origen chino. Timini y Dahrawy (2019) sostienen que, estas inversiones no tuvieron efectos en el crecimiento económico, pero que mejoraron el desarrollo comercial de Ecuador; ya que se dinamizó considerablemente la relación comercial entre estos países al generar un aumento exponencial en las exportaciones ecuatorianas. Por otra parte, Aidoo, Martin y Quiroga (2017) sostienen que, la tasa de interés, la disminución en el control y el destino del petróleo; así como el peligro de embargo del mismo, constituyeron factores de gran preocupación.

Por otra parte, Navarro y Piza (2019), sostienen que, la IED en Ecuador tiene una estrecha relación con sus periodos de estabilidad o crisis. Esto se puede evidenciar durante el periodo analizado; ya que los montos de inversión han revelado reducciones en los años: 2009 con -3.6%, 2015 con -6.2%, 2016 con -8.1% y 2017 con -0.5%. Esto refleja que la dependencia del petróleo es crucial para el país, pues la inversión en producción es muy baja en el Ecuador. De esta manera, mientras que el precio del barril de petróleo se mantenga elevado, podremos gozar de un cierto nivel de estabilidad; puesto que, romper esta dependencia implicaría una alta inversión.

Luzuriaga (2017); Lapeña y Czubala (2018), realizan un análisis de las principales actividades sociales y económicas que fueron parte de la IED en Ecuador y, desde una perspectiva financiera sostienen que, la deuda entre 2007-2016, aumentó en promedio 130% anualmente, pasando de 7 millones en 2007 a configurar en 2016 el monto de 6395 millones. Esto catapultó a China como su principal acreedor, a más de tener una gran relevancia en la balanza comercial. La deuda pasó de configurar el 27,2% al 39,6% del Producto Interno Bruto (PIB), cuando el límite impuesto por el Ministerio de Finanzas es 40%. Angulo (2017); Jácome (2014), mencionan que, esto posicionó a Ecuador en el cuarto lugar a nivel latinoamericano de los países receptores del financiamiento chino.

Por su parte, Rodríguez (2020) expone que, entre 2005 y 2019, China destinó a Ecuador 15 préstamos; en consecuencia, el valor de la deuda externa con China, tan solo en 4 años, pasó de ser el 0.1% en 2009 al 36% en 2013. Esto se intensificó con el financiamiento de los bancos asiáticos que representaban el 30% de la deuda internacional en 2016 y tan solo un año después conformaría el 78%. En este contexto, lo que buscó Ecuador en su relación con China fue constituir un flujo de inversión que priorice el rol gubernamental y el capital nacional; con el objetivo de afianzar los estándares de vida y el desarrollo nacional para el país (Yepes, 2015)

Benavente (2016); Angulo (2017) contemplan que, entre los sectores más beneficiados por la inversión china se encuentran: el petrolero, el minero y el energético. Garzón (2018) afirma que, bajo esta premisa se dio lugar la construcción de ocho proyectos hidroeléctricos; en búsqueda de la diversificación de fuentes de energía y de la duplicación de la facultad eléctrica, que para entonces estaba comprendida por combustibles fósiles en un 90%. Nieto (2020) sostiene que, entre 2010 y 2014, la IED de China en Ecuador constituía 8.940 millones en total y de estos 5.050 se destinaron para los proyectos del sector energético.

Castro (2014); Villacis (2015), en base a un análisis de los contratos comerciales y del financiamiento sostienen que, Ecuador obtuvo un beneficio suplementario, pues estos estaban totalmente inclinados hacia el lado chino. De esta forma, la concesión de derechos petroleros, fue la principal

característica de este lapso de financiamiento, dando lugar al déficit comercial y la desaceleración de la economía. Esta crítica la evidencian Cevallos, García y Calles (2017) quienes sostienen que, con la ausencia de un sistema internacional que distribuya los recursos equitativamente, Ecuador sostenía una dependencia a este financiamiento, en el cual este fue considerado como una fuente de petróleo sujeta a una cooperación compuesta por condicionamientos comerciales.

Encalada (2016) mediante un análisis de los pros y contras de la IED de China en Ecuador sostiene que, el diseño erróneo de leyes dio lugar a un oscuro panorama en el manejo de la deuda; puesto que en los años donde el petróleo tenía un valor elevado (2010); China se configuró como una fuente de financiamiento indispensable. Por su parte, Luzuriaga (2017) sostiene que, en la ejecución de los proyectos se observaron incumplimientos en los contratos de las empresas chinas en el ámbito laboral, ambiental y tecnológico. Además, el petróleo estuvo controlado por China; ya que, gran parte de la extracción de petróleo estaba destinada directamente a sus empresas, dejando 10% para la libre comercialización. Ecuador vendió su petróleo a China a tarifas inferiores, con pérdidas que se sitúan entre 44 y 100 millones de dólares entre 2010 y 2011.

Por otro lado, Nieto (2020) argumenta que, se debería establecer un espacio normativo común que permita el surgimiento de instituciones que coordinen las relaciones internacionales, lo que se traduce en un acercamiento progresivo e intercambios cada vez más equitativos. Por su parte, Hidalgo (2018); Serrano (2016) señalan que, el Ecuador dio paso a una dependencia de carácter económico, que desde el 2007 fortaleció exponencialmente sus relaciones políticas y comerciales. Esta subordinación, también tuvo presencia en otros sectores más allá del petrolero; ya que impulsó las exportaciones por medio de la utilidad en el comercio de productos con China. Esto es determinante para el incremento de divisas que mantienen la dolarización.

### **3. Métodos**

El presente trabajo de investigación, se realizó con un enfoque cualitativo; por lo cual, la metodología utilizada fue la analítica-sintética; esta se enfoca en el análisis de los fenómenos a través de la descomposición del objeto de estudio en sus componentes individuales, con el objetivo de examinarlos de manera separada. Posteriormente, se realiza una síntesis en la cual se integran estas partes para estudiar el objeto de forma holística e integral. Esto, nos ha permitido desglosar la información de manera eficiente y precisa la información relacionada al tema de investigación (Cruz, 2017) En función de esto, con la ayuda de fuentes de información gubernamentales, boletines y documentos académicos, se realizó un análisis exploratorio, mediante el cual se indagó en el desarrollo de la IED de la República Popular China; por lo que se estableció una cronología con los datos más relevantes de este rubro, en el período 2007-2017. Este lapso de tiempo, se tomó como principal referente para determinar y estudiar la evolución de los elementos que tuvieron incidencia en las variaciones de cada una de sus etapas.

En la primera fase de este trabajo investigativo, se buscó identificar los principios que caracterizaron a los megaproyectos hidroeléctricos, con flujos de capital chinos, usando los enunciados del marco analítico. Se hizo especial énfasis, en las características más específicas de los documentos oficiales y académicos, que fueron de vital importancia para el correcto desarrollo investigativo y bibliográfico.

En la segunda fase, se desarrolló un análisis de los principales acuerdos consensuados en el transcurso del financiamiento chino en Ecuador. Para lo cual, se recopiló la información pertinente y se detallaron las condiciones en las cuales se dio la IED china. Esto nos permitió comprender los elementos y características de la ruta proyectada por China para el desarrollo energético del Ecuador.

Posteriormente, se describieron las transformaciones en la región en los años de ejecución de los proyectos; a través de la revisión de textos oficiales, investigaciones realizadas por académicos en relación con la teoría y el contexto de las últimas décadas. De igual forma, se analizaron los boletines de organizaciones internacionales, como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y, por último, en este apartado se determinó la dirección que tomó la inversión extranjera china en Ecuador.

El tercer y último apartado, se enfocó en el estudio de los casos de financiamiento en Ecuador durante el periodo 2007-2017. Para este proceso de recolección de información, se consultaron los datos adquiridos de las diversas fuentes y, a partir de estos se realizó un análisis de los casos más significativos de inversión extranjera directa en el Ecuador por parte de China. Al abordar estos proyectos, se procedió a analizar los beneficios y repercusiones en el ámbito económico y en la construcción de las hidroeléctricas. Esta última, fue vista como una solución al problema energético del país, y se analizó desde el aprovechamiento de los recursos naturales; así como desde la posible venta de energía a países vecinos.

#### 4. Resultados

En este apartado se mostrarán los principales resultados, obtenidos en base a la investigación y la sistematización de las bases de datos más relevantes. Estos se mostrarán en forma sucesiva; a través del cumplimiento de los objetivos específicos predeterminados y serán representados mediante tablas resumen con sus respectivos párrafos explicativos, para un posterior análisis a profundidad en la siguiente sección.

**Objetivo 1:** Caracterizar los proyectos hidroeléctricos financiados con capital proveniente de China.

Las características de los ocho proyectos emblemáticos llevados a cabo en el periodo 2007-2017, comparten ciertas similitudes a nivel estructural. Además, estos aprovechan los caudales de los ríos ecuatorianos más importantes como: Coca, Paute, Jubones, Toachi, Pilatón, Zamora, Guayllabamba, Quijos y Papallacta; para alimentar turbinas de generación hidroeléctrica que pueden ser de tres tipos: Peltón, Francis y Kaplan. Cada una cuenta con un potencial energético diferente, donde la mayor agrupación de estas en una misma hidroeléctrica (Coca Codo Sinclair) suman en total 8 y la menor agrupación (Mandariacu) 2 turbinas (ver anexo 1) (Ministerio de Energía y Minas, 2022)

**Tabla 1**

*Ecuador: proyectos de generación de energía hidroeléctrica periodo (2007 - 2017)*

Proyectos	Ubicación (Provincias)	Potencia instalada total (MW)	Cobertura anual de energía referencial (Habitantes)	Ahorro total en emisiones de CO2
-----------	------------------------	-------------------------------	---	----------------------------------

Coca Codo Sinclair, Sopladora, Minas San Francisco, Toachi Pilaton, Delsitanisagua, Manduriacu, Quijos, Mazar Dudas	Napo, Sucumbíos, Azuay, Morona Santiago, El Oro, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, Cotopaxi, Zamora Chinchipe, Imbabura y Cañar	2827,4	13.951.850	7,238 millones de ton/año equivalente a las emisiones de 3,792 millones de vehículos livianos
---	--	--------	------------	---

*Nota:* Ubicación geográfica, potencial energético, localidades e incidencia en el espectro macro económico, (ver anexo 2)

Fuente: Adaptado de Rojas, Duque y García (2016); Villalba y Herrera (2017); Ministerio de Energía y Minas (2022)

**Objetivo 2:** Analizar los principales acuerdos consensuados durante el financiamiento de los proyectos hidroeléctricos en Ecuador, para comprender sus elementos y características.

### Tabla 2

*Montos de inversión en los ocho proyectos emblemáticos en el Ecuador*

Proyectos	Monto total de inversión en los proyectos (USD)	Entidades financieras	Monto total financiado (USD)	Tasa de interés	Plazo	Años por pagar a mayo de 2023
Coca Codo Sinclair, Sopladora, Minas San Francisco, Toachi Pilaton, Delsitanisagua, Manduriacu, Quijos, Mazar Dudas	\$4.494.228.463	Eximbank China, Banco de Desarrollo de China, Eximbank de Rusia, Banco Nacional de Desarrollo	\$3.128.583.914	7,90% - 6,25%	11 - 15 años	2 años 4 meses - 3 años 2 meses

*Nota:* Actividades financieras en la construcción de los mega proyectos hidroeléctricos (ver anexo 3)

Fuente: Adaptado de Corporación eléctrica del Ecuador CELEC EP (2013); Ministerio de energía y minas (2020)

Principales condiciones financieras de las empresas constructoras: En la construcción de estos ocho megaproyectos hidroeléctricos, siete fueron ejecutados por constructoras chinas. Las principales condiciones financieras se suscitaron en los contratos con las empresas, Synohidro Corporation, China Gezhouba Group Company Limited, Harbin Electric International Co. Ltda, China International Water & Electric Corp, Hidroelectricidad Ingeniería Consultorio, China National Electric Engineering. En referencia a las condiciones financieras, el costo final del proyecto fue financiado entre el 70% y el 90% por parte de China, siendo lo demás cubierto por las instituciones gubernamentales y los ministerios a cargo de los proyectos (ver anexo 4) (Corporación eléctrica del Ecuador, 2013)

Datos generales de los contratos: En lo que corresponde a los contratos de construcción con China, el primero en firmarse fue el de la central Coca-Codo Sinclair, en octubre del 2009 y le siguieron otros cinco que fueron firmados entre los años 2010 y 2011; hasta el último, el proyecto hidroeléctrico Mandariacu, firmado en julio del 2012. En cuanto a las fechas de finalización de los proyectos, el primero en culminar fue Coca-Codo Sinclair en noviembre de 2016 y le siguieron otros tres en los años 2018 y 2019. Sin

embargo, Quijos y Toachi-Pilatón aún están en fase de construcción y para julio de 2022, presentaron un avance de 46,72% y 85.40%, respectivamente (ver anexo 5) (Rojas, Duque y García, 2016)

Acuerdos laborales de los contratos: Las cláusulas de los contratos laborales proclamaban el respeto y las garantías de los trabajadores: por lo que los contratistas se debían comprometer a, contratar mano de obra local y extranjera; garantizar y suministrar su remuneración, alojamiento y transporte; controlar, supervisar y dirigir el personal, rigiéndose al código de trabajo vigente; acatar sus obligaciones de ley (patronales y laborales); informar transparentemente la información de beneficios, prestaciones, indemnizaciones y seguridad (SEMPLADES, 2011)

Además, los contratistas estarían en la obligación de operar con el 100% de trabajadores ecuatorianos en mano de obra no calificada, el 60% de mano de obra calificada y el 60% de personal administrativo. Por otra parte, debía existir una remuneración de libre elección a cargo de la contratista. Sin embargo, esta debía ser superior al salario mínimo estipulado en la ley ecuatoriana; acatar las normas de seguridad e higiene vigente; así como respetar los días libres y los descansos impuestos por el estado ecuatoriano (ver anexo 6) (SEMPLADES, 2011)

Acuerdos medioambientales de los contratos: Las cláusulas ambientales de los contratos de construcción de las hidroeléctricas Coca Codo Sinclair, Sopladora y Minas san Francisco, sostenían postulados similares entre sí; en veda de la preservación y cuidado del medio ambiente. Las constructoras chinas a cargo se veían en la obligación de planificar programas para la conservación e integración ambiental como, planes de seguridad, salud e higiene ambiental (aprobados por el Ministerio del Ambiente Ecuador); planes y garantías de manejo ambiental; indemnizaciones y reposiciones en caso de contaminación ambiental; precautelar el medio ambiente y cumplir con un máximo de emisiones de CO<sub>2</sub> (ver anexo 7) (SEMPLADES, 2011)

Marco de acuerdos y sanciones para las contratistas: Las sanciones en los contratos de construcción de la hidroeléctrica Sopladora, nos permiten tener un acercamiento general de la estructura y condiciones con la empresa constructora. El perfil del proyecto que nos brinda la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo nos muestra que, en caso de incumplimientos de cronogramas, la supervisión técnica aplicaría una multa equivalente a uno por diez mil del costo del valor total del contrato por cada día de retraso; la contratista pagaría una multa de \$1 846 667 por ineficiencia en el rendimiento de equipos y la contratista pagaría \$20 000 por cada día calendario de atraso en el cumplimiento del plazo acordado (SEMPLADES, 2011)

Además, debería cancelar, por lesiones, incluyendo muerte, a personas a servicio de la contratista, un monto mínimo de \$60 000. De igual forma, existieron cláusulas para el término del contrato por conveniencia en la ejecución del proyecto: en caso que no se llegase a suscribir el acuerdo de financiamiento con la banca china, dentro de 180 días calendario, posteriores a lo estipulado en el contrato, con el objetivo proteger a CELEC EP de concreción del financiamiento en un lapso razonable (ver anexo 8) (SEMPLADES, 2011)

Carta de confidencialidad: De acuerdo a lo anteriormente presentado, se puede afirmar que, los créditos de China cumplen con un doble papel que es, financiar proyectos de infraestructura y permitir que empresas chinas suministren bienes o servicios a los países acreedores mediante una serie de requisitos. Por ejemplo, el origen chino de la contratista y el porcentaje mínimo del 50% en el origen chino de bienes tecnológicos,

electrónicos, maquinarias, materiales y la mano de obra. Por este motivo, muchos críticos sostienen que, estos acuerdos únicamente beneficiaron a China (ver anexo 14) (Alarcón y Espinel, 2022)

Esto se ve claramente evidenciado en la carta de confidencialidad titulada “Proposed US\$2 000 000 000 Facility with China Development Bank Corporation”. En esta, se estipulan las condiciones para el financiamiento de \$2 000 000 000 a la República del Ecuador y la venta relacionada de 72 000 barriles de petróleo por día a China, a un valor en promedio de \$111.6 cita BCE por barril, en el plazo acordado de financiamiento, con las siguientes condiciones de confidencialidad:

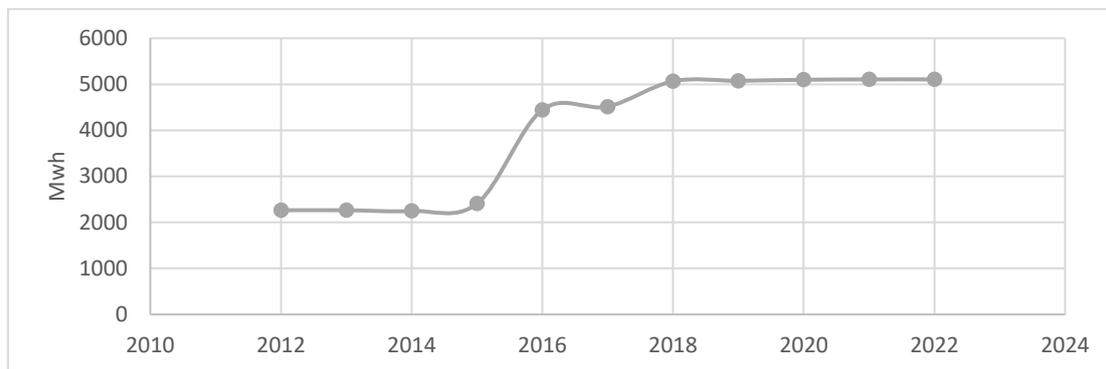
1. La confidencialidad de la información cualquiera que sea su naturaleza (electrónica, oral o escrita)
2. La confidencialidad de cualquier contrato entre el Ministerio y el Banco de Desarrollo de China, con respecto a las transacciones de petróleo entre Petroecuador y Petrochina.
3. La confidencialidad de cualquier acuerdo administrativo de cuentas entre Petroecuador y CDB, en transacciones y documentos firmados por ambas partes.
4. La confidencialidad de la existencia y contenido de todas y cada una de las discusiones y negociaciones entre las partes.
5. Mantener toda la información confidencial en secreto y que esté protegida con altas medidas de seguridad.
6. Antes de que una parte divulgue cualquier información confidencial, se deberá informar a las demás partes, los detalles de la información a divulgar
7. Al solicitar información entre cualquiera de las partes: la parte retornante deberá comprometerse a proporcionar toda la información solicitada en cualquiera de sus formas. Sin embargo, la parte solicitante debe comprometerse a destruir todos los documentos originales y copias de los análisis, estudios, compilaciones y otros materiales que contengan esta información confidencial, después de ser utilizada.
8. Se excluyen de estas, toda la información oral, escrita o digital expedida antes de la divulgación de esta carta (PetroEcuador, 2013)

A pesar de esto, varios autores sostienen que, Ecuador fue el único país en revelar los detalles sobre los préstamos por petróleo, puesto que existe información complementaria, como las rendiciones de cuentas anuales de CELEC EP, los informes de la SENPLADES, informes de la Contraloría General del Estado, las cuentas del Banco Central y los enlaces ciudadanos e investigaciones académicas. En estos se evidencia el impacto de estos acuerdos. Un ejemplo de esto, son los diversos contratos de la compra y envío de petróleo en las cuentas por exportaciones en las estadísticas del Banco Central; así como, los perfiles de los proyectos realizados por la SENPLADES y los contratos comerciales con las contratistas chinas (PetroEcuador, 2013)

**Objetivo 3:** Analizar los beneficios en el ámbito de la generación eléctrica y soberanía energética en el financiamiento de los mega proyectos hidroeléctricos.

## Gráfico 1

*Evolución de la potencia hidráulica instalada.*



Fuente: Adaptado de Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (2022)

En la figura 1, se puede observar que la evolución de la potencia hidroeléctrica en el Ecuador ha tenido un punto de inflexión en el año 2016. Esto se debe a la operación de centrales como Coca-Codo Sinclair y Sopladora, que aportaron con un incremento significativo, que evolucionó de 2263,89 MWh en 2012 a 4446,36 MWh en 2016. Además, con la paulatina operación de los otros proyectos hidroeléctricos se proyecta alcanzar una capacidad aún mayor (Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, 2022)

### Tabla 3

*Ecuador: ahorro proyectado por disminución de CO2*

Proyectos	Ahorro total (dólares/año)
Coca Codo Sinclair, Sopladora, Minas San Francisco, Toachi Pilaton, Delsitanisagua, Manduriacu, Quijos, Mazar Dudas	\$842.000.000

Fuente: Adaptado de Rojas, Duque y García (2016); Villalba y Herrera (2017); Ministerio de Energía y Minas (2022)

### Tabla 4

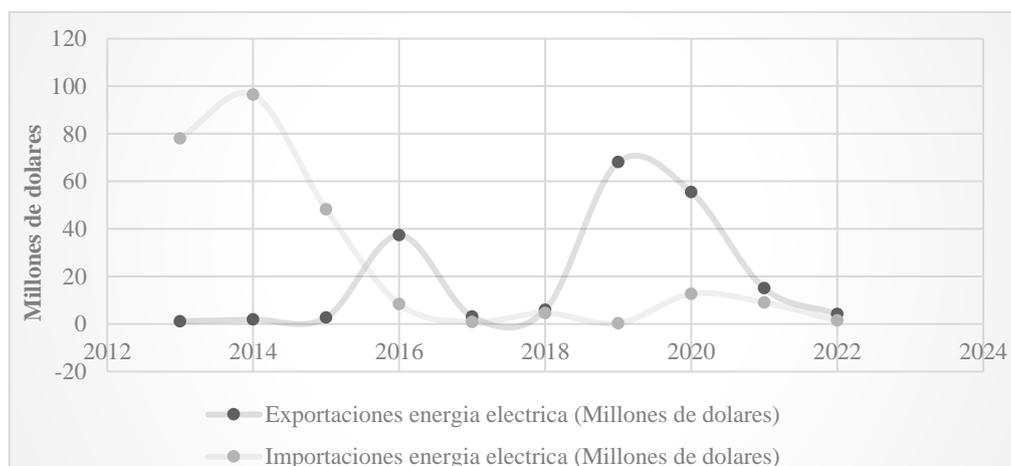
*Ecuador: fuentes de empleo generadas en proyectos hidroeléctricos*

Proyecto	Número de empleos directos
Coca Codo Sinclair, Sopladora, Minas San Francisco, Toachi Pilaton, Delsitanisagua, Manduriacu, Quijos, Mazar Dudas	21759

Fuente: Adaptado de Ministerio de Energía y Minas (2022)

## Gráfico 2

### Balanza energética 2013 - 2022



Fuente: Adaptado de Boletines - Operador Nacional de Electricidad CENACE (2022)

En la figura 2, se puede observar que el Ecuador previo la implementación de los proyectos de energía hidroeléctrica, había mantenido un comportamiento de importación agresivo. Sin embargo, esto cambia de manera radical en el año 2016 con la inauguración y operación de dos proyectos hidroeléctricos, el más grande en el país, Coca Codo Sinclair y en 2019, se da otro pico de exportaciones, por la fase operativa del proyecto Minas San Francisco (CENACE, 2022)

### Tabla 5

Ecuador: producción total de la energía acumulada proyectos emblemáticos (hasta Julio del 2022)

Proyectos	Producción de energía acumulada (Gwh)	Precio promedio del kwh en Ecuador desde 2016 hasta 2022 (dólares)	Producción de los proyectos hidroeléctricos (dólares)
Coca Codo Sinclair, Sopladora, Minas San Francisco, Toachi Pilatón, Delsitanisagua, Manduriacu, Quijos, Mazar Dudas	62.805	0,092	\$5.778.091.280

Fuente: Adaptado de Ministerio de Energía y Minas (2022); Notas de prensa CELEC EP (2019).

## 5. Discusión

Muchos países alrededor del mundo, dependen de naciones vecinas para cubrir sus grandes porcentajes de demanda eléctrica que, en ocasiones supone un gran riesgo de desabastecimiento (Rodríguez, 2020) En este contexto, en Ecuador a partir del año 1992, tuvo lugar una serie de crisis de electricidad cíclicas; debido principalmente al déficit de generación eléctrica por una falta crítica de infraestructura. Esto, obligó al país, en reiteradas ocasiones a racionar el suministro eléctrico (Rojas, Duque y García, 2016) Por este motivo, desde el año 2007, con el objetivo de incrementar la producción de energía en el Ecuador; el gobierno de turno le dio prioridad a un cambio estructural que desembocaría en el cambio

de la matriz energética del país. Este proceso, estuvo constituido por la construcción de ocho mega proyectos emblemáticos de generación hidroeléctrica (Andes, 2016)

Así también, en noviembre del año 2008, el gobierno de la República Popular China, emitió el denominado “Libro Blanco”, documento oficial que caracteriza la política china hacia los países latinoamericanos y el Caribe. Este documento, se presentó bajo un marco mayoritariamente político, con una serie de propuestas que buscaron consolidar y potenciar las relaciones entre los países. En el caso ecuatoriano, el déficit en inversión e infraestructura fue aprovechado y llevado a cabo por China; cuyos principales intereses fueron los vastos recursos naturales, esto lo convirtió en un socio estratégico (Maldonado, 2020) Esta relación adquirió relevancia, a medida que el gobierno adquiriría intereses por diversificar su mercado de exportaciones, contar con nuevas formas de financiamiento, no depender de entidades como el Fondo Monetario Internacional - Banco Mundial y estimular sectores estratégicos marginados, como la infraestructura (Castro, 2014)

Además, la cooperación internacional entre China y Ecuador, tuvo un punto de inflexión en el 2007, año en donde el exmandatario Rafael Correa emitió el decreto ejecutivo 699. En este, la SENPLADES conjuntamente con la Secretaria Técnica de Cooperación Internacional (SETECI), se enfocaron en confrontar la cooperación internacional, en veda del predominio y cuidado de la naturaleza. Por este motivo, se desarrolló entre los años 2009-2013, varios estudios para la ejecución de diez proyectos de carácter emblemático, de los cuales, ocho fueron hidroeléctricas (CONELEC,2012)

Con este preámbulo, para la construcción de estos proyectos, se establecieron préstamos que fueron otorgados principalmente por dos bancos públicos de China: el Banco de Exportaciones e Importaciones de (Eximbank) y el Banco de Desarrollo (BDC). Estos fueron creados como herramientas del gobierno para apoyar los intereses de China como nación. El BDC potenció las políticas macro económicas del gobierno, priorizando los sectores de infraestructura y energía. Por su parte, Eximbank otorgó préstamos para contratos de construcción, con el fin de introducir a las empresas chinas en los países de destino (Castro, 2014)

De esta manera, China pasaría a considerarse como el principal ente financiador de los proyectos de infraestructura en el Ecuador; ya que, generó un pico de inversión que comenzaría con la ejecución de los diversos proyectos hidroeléctricos (Plan maestro de electrificación, 2012) Además, se asignó un presupuesto de \$ 6 167 millones, de los cuales el 84,67% (\$ 5 353 millones) estuvieron destinados a los proyectos hidroeléctricos (CONELEC, 2012)

Estos préstamos fueron de tres tipos: por venta y disponibilidad anticipada de petróleo, el condicionamiento de la contratación de empresas chinas en obras de infraestructura y la contratación de mano de obra china en los mega proyectos; así como, la adquisición de equipamiento chino (Castro, 2014) En la actualidad, el 92% de la generación energética del país, proviene de centrales de energía hidroeléctrica (Ministerio de energía y minas, 2022) Este incremento, se debe principalmente, a la construcción de ocho proyectos hidroeléctricos emblemáticos, detallados a continuación.

#### **Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair (1500 MW)**

En el año 2010, se otorgó un crédito reembolsable para la inversión en proyectos hidroeléctricos por parte del Eximbank de China al gobierno del Ecuador. Este fue utilizado para la construcción de este proyecto; ya que, el 85% fue financiado por China por un valor de \$ 1 682 745 000, a una tasa de interés

del 6,90%, en un plazo de 15 años y el restante 15%, mediante un aporte del gobierno ecuatoriano de \$ 296 955 000 (Villalba y Herrera, 2017)

Su ejecución se adjudicó a la constructora china Synohidro, cuyo contrato fue firmado por un valor de \$ 1 979 millones, en el denominado “Contrato para el desarrollo de ingeniería”. En este se establecieron los requisitos básicos para la ejecución, el diseño, la ingeniería, los permisos, la fabricación, la construcción, la instalación, la puesta en marcha (operación) y el tiempo destinado a los trabajos. De esta manera, mediante prórrogas a este contrato inicial, por parte de la constructora, se agregarían valores adicionales de \$732,7 millones, incrementando el valor del proyecto hasta los 2245 millones de dólares (Villalba y Herrera, 2017)

La construcción de la obra inició en julio del año 2010 y entró en operación el 18 de noviembre de 2016 (Ministerio de Energía y Minas, 2022) Esta hidroeléctrica se constituye como un proyecto de última generación; ya que, busca cumplir eficientemente la demanda de energía, bajo estándares de carácter técnico y ambiental. Adicionalmente, un informe de rendición de cuentas del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable del Ecuador (2014), sostiene que, este proyecto constituye un gran avance en la relación internacional entre Ecuador y China, pues a través de este se buscó llevar esta cooperación bilateral a nuevos niveles. Entre los beneficios principales del proyecto se encuentra un ahorro de 3.45 millones de toneladas al año en emisiones de CO2 al medio ambiente.

#### ***Proyecto hidroeléctrico Sopladora (487 MW)***

Su financiamiento estuvo a cargo de China Exim Bank y su ejecución se destinó a la constructora China Gezhouba Group Company Limited (CGGC). Esta última, llegó al Ecuador en el año 2010 y posteriormente en octubre del mismo año procedió a firmar el contrato comercial para la Construcción de las obras civiles, ingeniería, fabricación, suministro, montaje y pruebas de equipamiento para la central Sopladora en la provincia del Azuay, por un monto de \$755 millones. Eximbank China aportó con \$551 millones del monto total, con una tasa de interés del 6,35% (Contraloría General del estado, 2018)

La hidroeléctrica entró en operación el 25 de agosto del 2016 (Ministerio de Energía y Minas, 2020) Según estimaciones gubernamentales, este proyecto tiene la capacidad instalada de generar 2800 GWh al año, lo que equivale a satisfacer el 15,17% de la demanda a nivel nacional. Además, genera una reducción de alrededor de 1.42 millones de toneladas en las emisiones de CO2 por año. La construcción de este proyecto también generó empleos en mano de obra calificada y no calificada, lo cual dinamizó la economía ecuatoriana (Ministerio de Energía y Minas, 2022)

#### ***Proyecto hidroeléctrico Toachi-Pilatón (254.4 MW)***

Fue financiado por el Eximbank de Rusia y del Banco del IESS del Ecuador (BIESS); su ejecución se destinó a la constructora China International Water & Electric Corp (CWE) El proyecto se registró el 24 de diciembre del 2010, con el nombre de “Construcción de obras civiles del proyecto Hidroeléctrico Toachi-Pilatón”. En un comienzo, estuvo estipulado un monto de financiamiento de \$ 123,2 millones y el costo inicial del proyecto alcanzaría los \$ 240,4 millones (Corporación eléctrica del Ecuador, 2013)

En primera instancia, se sostenía que el proyecto debía concretarse en un lapso de 1340 días a partir de la firma del acta de inicio. Sin embargo, el 26 de mayo de 2011 se firma el “Adendum modificatorio”, por incumplimiento de la firma asiática. Esto dio lugar a la creación de dos contratos modificatorios y en conformidad con la extensión de los plazos, se acordó que: el monto proyectado era de

\$254 millones y terminó costando \$ 312 millones al cabo de 12 años de construcciones, cuando el plazo estimado inicial no superaba los 4 años (Ekos, 2022)

Es necesario mencionar que, hasta la fecha no entra en fase operativa. Su ejecución buscó aportar al Sistema interconectado Nacional una cantidad de energía de 1.120 GWh, lo que constituiría una cobertura de tres veces más la demandada de la Empresa Eléctrica en Santo Domingo. Este proyecto, en su fase constructiva, dio lugar a la generación de empleos con mano de obra calificada y no calificada. Además, se proyecta que disminuya 568 mil toneladas al año de CO<sub>2</sub> (Rojas, Duque y García, 2016)

#### ***Proyecto hidroeléctrico Manduriacu (60 MW)***

La construcción de este proyecto inició en mayo del 2012 y entró en operación el 19 de marzo del 2015. El total de energía producida en su pleno funcionamiento, se estima que alcance los 367 GWh/año. Esto equivale a una reducción de 186 000 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> al año; lo que a su vez implica un ahorro estimado, en cuanto a emisiones, de 91 mil vehículos livianos en un año (Ministerio de Energía y Minas, 2022)

Además, la ejecución de este proyecto, ha beneficiado de manera directa a más de 10 mil habitantes de las parroquias de García Moreno y Pacto. El proyecto conllevó la implementación de compensaciones a los residentes como: el mejoramiento de vías; la construcción y adecuación de puentes; la construcción y el equipamiento de Centros de Salud Rural; la gestión de sistemas de alcantarillado y agua potable; y un óptimo servicio eléctrico. El valor total invertido en el proyecto, según declaraciones gubernamentales, alcanza el valor total de 183 millones de dólares (Ministerio de Energía y Minas, 2022)

#### ***Proyecto hidroeléctrico Minas San Francisco (275 MW)***

En el año 2013, el Ecuador adquirió un crédito de Eximbank China por un monto de \$ 312,4 millones, a una tasa de interés del 6,40% a 15 años plazo para los gastos parciales de este proyecto. El contrato fue suscrito el 30 de diciembre del 2011, por la empresa China Harbin Electric International Co. Ltda., por un monto de \$ 477,5 millones. De estos, el 70% (\$ 354,7 millones), serían financiados mediante crédito a la banca china y el restante 30% se financiaría con recursos del presupuesto general del estado. Inicialmente, se realizaría en un plazo tentativo de 1460 días contados desde la fecha de suscripción del acta de inicio; sin embargo, estudios posteriores proyectaron su culminación para el año 2019, es decir, dos años después de lo acordado (Ministerio de energía y minas, 2020)

El proyecto entró en su fase operativa, el 15 de enero del 2019 y la producción de energía que se estimó fue de 1300 GWh al año; esto supondría un ahorro de 655 000 toneladas en emisiones de CO<sub>2</sub>. Además, su implementación ha dado lugar a programas de desarrollo integral en la zona, bajo un enfoque de sostenibilidad. Se han ejecutado proyectos de mejoramiento en los servicios eléctricos en los cantones de Zaruma, Pucará y Pasaje; así como, la creación de empleos de mano de obra calificada y no calificada (Ministerio de Energía y Minas, 2022)

#### ***Proyectos hidroeléctricos Mazar-Dudas (21 MW) y Quijos (60 MW)***

La ejecución de estos proyectos, se destinó a la constructora China National Electric Engineering Co. (CNEEC). Esta constructora se registró el 30 de agosto de 2011 y tuvo a su cargo la construcción de los dos proyectos hidroeléctricos por un monto en conjunto de \$125 millones: Mazar-Dudas en la provincia del Azuay, por un total de \$52 millones de los cuales, 1,5 millones fueron concedidos por el Ministerio de Energía y Minas y la subsidiaria Hidro-Azogues, para los estudios de factibilidad. El valor restante de \$50,4

millones, se financió con recursos gubernamentales y por el Banco de Desarrollo de China, con un monto de \$46,1 millones con una tasa de interés del 6,40%.

Mazar-Dudas, empezó su operación parcial en abril del año 2015, y en mayo del 2022 presentó un avance del 87,33%. La producción de energía estimada al año de este sistema en su conjunto es de 125 GWh, lo que es equivalente a la emisión de 63 mil toneladas al año de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. La inversión total se espera que alcance los 51.2 millones de dólares, según informes gubernamentales (Rojas, Duque y García, 2016)

Por su parte, el proyecto hidroeléctrico Quijos en la provincia del Napo, alcanzó un valor de \$73 millones, el cual posteriormente ascendería a \$ 138 millones. De estos, \$ 95 millones fueron financiados por el Banco de Desarrollo de China, a una tasa de interés del 6,40%. La construcción de este proyecto, dio inicio en enero del año 2012 y en la actualidad sigue en fase de adecuación; en julio del 2022 esta entidad informaba un avance del 46,72% (Ministerio de Energía y Minas, 2020) La energía anual que se proyecta que genere después de su culminación es de 355 GWh, lo que equivale a recortar un estimado de 180 000 toneladas al año de CO<sub>2</sub> enviadas al medio ambiente (Ministerio de energía y minas, 2022)

#### ***Proyecto hidroeléctrico Delsitanisagua (180 MW)***

Estuvo a cargo de la constructora china Hidroelectricidad Ingeniería Consultorio, la cual el 14 de octubre de 2011, registró el contrato por un monto de \$ 215 millones. Posteriormente, el 12 de marzo del 2014, se suscribió el Contrato Complementario Nro. 1, mediante este, el monto del proyecto ascendido a \$258,6 millones, de los cuales el BDC financió \$185 millones, con una tasa de interés de 6.25%. Su operación empezó en diciembre de 2018 y la producción estimada de energía al año es de 1.411 GWh; con lo cual se podría disminuir un aproximado de 716 000 toneladas al año de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. La inversión total del proyecto, alcanzó valores de 266 millones de dólares, según informes gubernamentales (Ministerio de Energía y Minas, 2020)

#### ***Beneficios en el ámbito de la generación eléctrica y soberanía energética***

A raíz de los antecedentes mencionados y con base en las diferentes investigaciones en el campo del financiamiento chino del sector hidroeléctrico ecuatoriano, se evidencian tres vertientes críticas bien marcadas. Por una parte, Castro (2014) sostiene que, estas actividades financieras tuvieron directa incidencia en diversos sectores de la economía. Sin embargo, los beneficios obtenidos por cada parte parecían mayoritariamente inclinados hacia China, a través de sus diversas entidades. Esto está fundamentado en las diversas cuentas nacionales y los contratos públicos, en estos Angulo (2017) observa que, China buscó mediante estas relaciones bilaterales, asegurar sus reservas de petróleo para generar energía y comercializarla y abastecer a una población en constante crecimiento; lo cual se ha reflejado directamente en sus niveles de consumo nacional.

Esta primera vertiente, se ve reforzada por las altas tasas de interés y los incrementos presupuestarios en todos los proyectos hidroeléctricos, llevados a cabo por constructoras chinas. Solamente en las hidroeléctricas Delsitanisagua, Mazar-Dudas, Toachi Pilatón y Sopladora, se evidencia un incremento total de \$ 315 millones. Sin mencionar, el aumento más representativo del proyecto Coca-Codo Sinclair con \$ 732,7 millones. Esto para Ecuador, le supuso tres desventajas principales: no se percibió mejores precios por la venta de crudo; el pago de tasas de interés altas, en comparación con otras entidades financieras tradicionales (FMI, BMD) y el no poder aprovechar el licitar estas obras de infraestructura con

otras empresas internacionales; puesto que, la inversión estaba atada a condicionamientos de las constructoras chinas.

En la segunda vertiente, se observa conjuntamente con autores como Herrera y Lee (2017); Barahona (2016), la visión de una China que no es una potencia benefactora ni una potencia depredadora; sino que prioriza sus propios beneficios en Latinoamérica. Esto, a través de las relaciones bilaterales en el financiamiento de proyectos de infraestructura bajo cláusulas como la de no interferencia en sus políticas internas; en busca de una coexistencia pacífica y un correcto desarrollo en planificación y ejecución.

La última vertiente, la observamos en los trabajos de Jácome (2014); Benavente (2016) quienes exponen que, el impacto tecnológico de las inversiones de China a través de las empresas que operan en Ecuador, ha favorecido ampliamente al avance tecnológico ecuatoriano; especialmente en los sectores energético, minero y petrolero. En esto concuerdan Camacho y Bajaña (2020) quienes mencionan que, estos flujos de inversión en el corto plazo tuvieron directa incidencia en el crecimiento económico y a su vez han promovido un papel gubernamental más efectivo, que ha reforzado las condiciones de desarrollo nacional y aumentado los estándares de vida del país.

El presente estudio, ha analizado todos estos factores y los estudios previos, para comprender la incidencia de China en el sector hidroeléctrico ecuatoriano a través de estos ocho proyectos hidroeléctricos emblemáticos. Sin embargo, se han podido observar fuertes discrepancias en los contratos de construcción planteados, principalmente con los primeros estudios de factibilidad, lo cual ha generado que los proyectos aumenten ampliamente en su costo final. Estas cantidades finales, han sido expuestas en las páginas oficiales del Ministerio de Energía y Minas; lo cual ha generado una cierta transparencia en las cuentas nacionales y ha permitido un análisis más eficiente de los costos finales.

Además, se ha observado que la construcción de estos ocho proyectos, son una muestra de que el país ha dado pasos agigantados en el cambio a una matriz energética limpia, sustentable y renovable; con énfasis en el cuidado medio ambiental. Los planes que llevó a cabo el Gobierno Nacional, del periodo de estudio, han posicionado al país como una de las naciones que ha logrado niveles históricos en desarrollo productivo, social y energético. La soberanía energética de la que goza el Ecuador, ha traído consigo resultados beneficiosos para los ecuatorianos; ya que, anteriormente se caracterizaba por altos índices de contaminación y en general de un abastecimiento de energía ineficiente que en ocasiones provocó que se dieran apagones a nivel regional y nacional (Benavente, 2016)

Uno de estos beneficios, lo comunica el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, el cual sostiene que, el país ha generado convenios de exportación de energía eléctrica hacia los países vecinos como Colombia y Perú. El 23 de febrero del 2017 en Quito, se dio a conocer que, la cantidad de energía exportada a Colombia y Perú, alcanzaría los mil mega vatios-hora diarios y pretende incrementar de manera progresiva; lo cual buscaría alcanzar un ingreso de 200 millones de dólares al año (Ministerio de Energía y Minas, 2022)

Los montos percibidos por el Ecuador en la exportación de energía eléctrica, desde el 2016 hasta julio del 2022, han sido de 189,36 millones de dólares. Proyectos como Minas San Francisco, Delsitanisagua y Mazar Dudas, se ejecutaron mediante el uso de línea de transmisión (500Kw) para la transportación de energía con un voltaje mayor, con las expectativas de exportarse hasta Chile. Esto, en

búsqueda del desarrollo e interconectividad eléctrica de los países latinoamericanos, lo cual colocó a Ecuador como uno de los países exportadores de energía limpia de la región (ver anexo 12)

Por otra parte, informes del Ministerio de Energía y Minas (2019) sostienen que, únicamente la central Coca-Codo Sinclair abarcaba el 30% de la demanda de energía eléctrica en el país, lo que suponía al Ecuador un ahorro de \$600 millones de dólares anuales. Sin embargo, según proyecciones a futuro este valor podría superar los \$ 1000 millones con la operatividad efectiva de los demás proyectos y los próximos a inaugurarse. Según las estimaciones iniciales de planificación, en conjunto estos ocho proyectos podrían abarcar valores por ahorro cercanas a los \$842 millones.

A pesar de esto, los informes presentados por los organismos públicos, revelan que se ha superado estas proyecciones; ya que, mediante operaciones matemáticas, se sostiene que, el valor percibido por el estado ecuatoriano superaría los 5700 millones de dólares. Esto en base a la generación energética acumulada desde la implementación de los proyectos hasta julio del 2022 (62.805 Gwh), por un valor promedio de \$0,09/Kwh, (CENACE, 2023)

De igual forma, la implementación de estos proyectos ha tenido un fuerte impacto en la estructura fiscal del estado ecuatoriano; puesto que, durante el mandato de Rafael Correa, instaurado desde el año 2008, se estipularon dos artículos de gran relevancia:

Art. 313.- El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia

Art. 315.- El Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas, para el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos, así como otros de generación de energía amigable con el medio ambiente (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p. 98)

Los siguientes periodos presidenciales, se vieron influenciados por el impacto de estas hidroeléctricas en el Ecuador; por lo cual enfatizaron en generar planes maestros de energía. En el periodo presidencial del ex Mandatario Lenin Moreno, se enfatizó en la generación de una autopista eléctrica de alta tensión que abarcaría la conexión de 12 provincias: Azuay, Cañar, Bolívar, Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, Pichincha, Los Ríos, Guayas, Napo, Sucumbíos y Orellana, con una distancia de 900 kilómetros y conformada por 1.851 torres de acero. Adicionalmente, este proyecto buscaría generar la interconexión entre países; en búsqueda de una efectiva exportación de energía eléctrica. Esta obra requirió una inversión total de 677 millones de dólares (Presidencia de la República del Ecuador, 2016)

Así también, tuvieron lugar dos contratos con el Banco Interamericano de Desarrollo; el contrato de préstamo No. 4343/0c-EC, y el contrato de préstamo No. 4600/OC-EC, los cuales garantizaron el apoyo en el avance del cambio de la matriz energética ecuatoriana. Esto se dio el 03 de julio de 2019 y sería ejecutado por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, con una inversión de 29 millones de dólares a 18 años plazo y otros 44 millones de dólares, a 14 y 30 años respectivamente (Presidencia de la República del Ecuador, 2016)

El objetivo de este programa fue apoyar ese avance del plan de inversiones, mediante la expansión, reforzamiento y mejora de la eficiencia operacional del sistema eléctrico; así como, dar continuidad a los

proyectos de reforzamiento y expansión del Sistema Nacional de Transmisión (SNT) y del Sistema Nacional de Distribución (SND) Esto con el fin de facilitar el transporte y distribución efectivo de la energía proveniente de los proyectos de generación en desarrollo; reforzar la infraestructura nacional de transmisión para un mayor intercambio de energía en la región; facilitar el uso prioritario de la electricidad en el sector agroindustrial, mediante el refuerzo y la expansión del SND. De igual forma, se debía propiciar el aumento del nivel de cobertura eléctrica en zonas rurales y urbano-marginales; impulsar la implementación de proyectos de eficiencia energética (Presidencia de la República del Ecuador, 2016)

En el periodo presidencial de Guillermo Lasso; a través del Ministerio de Energía y Minas, se ratificó el compromiso de fomentar la inversión extranjera para la ejecución de proyectos en el sector energético ecuatoriano. Así lo manifestó el titular de esta Cartera de Estado, Fernando Santos Alvite, durante la inauguración de XXII Oil & Power 2022 organizado por HJ Beclach; quien sostuvo que, se fomentará la inversión en ocho proyectos hidroeléctricos para ampliar su capacidad y potencia energética. Además, mencionó que, se finalizarán cuatro proyectos hidroeléctricos, entre las cuales se encuentran dos proyectos emblemáticos (Quijos y Toachi Pilatón) y centrales aledañas; así como bloques adicionales que se encuentran en su etapa de construcción (Ministerio de Energía y Minas, 2022)

A pesar de que estos dos últimos periodos de gobierno hayan relegado a China a un segundo plano como su principal financiador, no han dejado de sostener relaciones financieras con este país. Inclusive en el gobierno de Lenin Moreno, se han podido observar flujos de financiamiento provenientes de China por montos que rondaban los 4.014 millones de dólares para diversos proyectos, en especial infraestructura (ver anexo 14) (Alarcón y Espinel, 2022)

Según Hidalgo (2018) esto ha generado que la relación económica entre el Ecuador y China evolucione ampliamente. Esto ha mejorado la relación comercial con el país asiático, no únicamente en el periodo de financiamiento agresivo en el Ecuador, sino también en la actualidad con el crecimiento de exportaciones no petroleras que pueden alcanzar entre 3000 y 4000 millones de dólares, así como acuerdos comerciales con 0% de interés en el 99% de las exportaciones totales.

Con una población en aumento, la demanda de energía en Ecuador ha crecido de manera sostenida, mientras los principales sectores económicos trabajan para cubrir sus requerimientos eléctricos de forma más eficiente. Por este motivo, es de vital importancia que el Ministerio de Energía y Minas (como la entidad encargada de formular y gestionar la política energética del país) recopile y difunda a la ciudadanía información precisa y confiable de las principales tendencias de su producción y uso a nivel nacional (Ministerio de Energía y Minas, 2022)

Actualmente, el gobierno ecuatoriano trabaja en el Programa Ecuador Carbono Cero, que permitirá la compensación económica a proyectos que reduzcan emisiones de gases de efecto invernadero. Esto lo realizó a raíz de la institucionalización de los bonos de carbono en el Protocolo de Kioto, que entró en vigor en el 2005, como un mecanismo de reducción de las emisiones causantes del calentamiento global y efecto invernadero (Crespo, 2022)

Esto ha propiciado que en el Ecuador se diera lugar a una mejora notable en las relaciones tanto políticas como financieras con los demás países, en especial con China. Tal es el caso del incremento paulatino en las cuentas nacionales y balanza comercial, así como el actual panorama de exportaciones no petroleras de hacia China, las mismas que según informes del gobierno del Ecuador (2023) estas mediante

los avances en las relaciones internacionales con China pueden llegar a alcanzar entre \$3000 y \$4000 millones de dólares; con la inclusión de acuerdos comerciales los cuales tendrían 0% de interés en el 99% de los tipos de exportaciones hacia la región (Secretaría General de Comunicación de la Presidencia, 2023)

## 6. Conclusión

A lo largo de esta investigación se ha evidenciado que, aunque entre China y Ecuador existen intereses comunes, cada uno vela por sus beneficios individuales. Ecuador prioriza su soberanía energética a través de la adquisición de tecnología, experiencia, conocimiento y recursos financieros que le ofrece el gigante asiático; a cambio de la oferta de recursos naturales indispensables para la súper población china. De esta forma, en la balanza se ubican los beneficios obtenidos por ambas partes, en el caso ecuatoriano el principal beneficio fue la obtención del financiamiento para el desarrollo de infraestructura hidroeléctrica; por su parte China obtuvo las ganancias resultantes de los intereses (entre 6% y 7%), el pago anticipado con petróleo o retornos rápidos, la contratación de empresas constructoras, la mano de obra y la tecnología china.

Los megaproyectos se caracterizaron por tener cambios considerables en sus contratos iniciales; en especial a lo referente al costo final del proyecto. Sin embargo, los valores finales se dieron a conocer a la comunidad en general; así como los datos técnicos de cada uno de los proyectos. Esto nos permite observar la cantidad, la calidad de los productos y los servicios que se prestaron (principalmente chinos) para el desarrollo de los diversos megaproyectos hidroeléctricos; los cuales beneficiaron al país en la diversificación de energía. Además, se generaron diversos puestos de trabajo de mano de obra calificada y no calificada, así como mejoras viales y estructurales en las regiones cercanas a los proyectos.

Los contratos y convenios que tuvieron lugar en el periodo 2007 – 2017, si bien no fueron altamente explícitos, se detallaron en los diversos perfiles de construcción SENPLADES y en los contratos de construcción de infraestructura de los diversos proyectos; esto nos permitió conocer ampliamente el espectro financiero del Ecuador. En conjunto, el financiamiento inicial para las edificaciones alcanzó los 3.128 millones de dólares, es decir el 68% del valor total de los proyectos fueron financiados por capital chino. De estos contratos firmados y ejecutados únicamente dos aún no finalizan su construcción, Toachi Pilatón y Quijos, con un avance del 70% en promedio.

Las estipulaciones y requisitos impuestos a las constructoras también constituyeron un tema de gran relevancia en las etapas de construcción; puesto que, eran bastante expresivas en las sanciones a aplicarse en caso de incumplir requisitos básicos como: trabajar con 100% de mano de obra no calificada y solo 60% de trabajadores extranjeros en cargos administrativos y el férreo compromiso en el cuidado medioambiental; mediante la generación de planes de manejo, preservación y garantías ambientales. Al no acatarse lo estipulado, la contratista se vería en la obligación de compensarle a los trabajadores o al estado ecuatoriano en conformidad con la ley. Por otro lado, la parte contratante (CELEC EP - Estado ecuatoriano) debía comprometerse a suministrar los permisos respectivos, generar planes de contingencia ambiental a la par de ofrecer una consultoría fiscal, técnica y de supervisión.

Tanto los que aprobaron la presencia china en Ecuador, como los que la reprobaron concuerdan en que, el cambio de la matriz eléctrica del país fue necesario y urgente. No cabe duda que, el Ecuador necesitó renovar su modelo de energía y en este proceso la construcción de hidroeléctricas fue fundamental.

Sin embargo, las principales discusiones sobre la presencia china, se han dado en torno a los términos bajo los cuales se firmaron los contratos de financiamiento. Especialmente, el análisis de las negociaciones y ejecución de los proyectos Coca-Codo Sinclair (2010), Sopladora (2011), y Minas-San Francisco (2012), permitieron realizar un balance comparativo sobre las modalidades de contratación y financiamiento.

A pesar de que estos proyectos presentaron diversos problemas en su planificación, financiamiento y en sus características estructurales; su construcción ha logrado cambiar efectivamente la matriz energética ecuatoriana, permitiéndole gozar de una soberanía en este ámbito. Antes este panorama era inexistente; ya que, existían apagones, falta de electricidad y desabastecimiento energético a nivel nacional. Esto le ha beneficiado al estado ecuatoriano, ya que no depende de países o instituciones extranjeras para solventar sus necesidades energéticas, genera un ahorro millonario por emisiones de CO<sub>2</sub> (7 mil millones de toneladas) al medioambiente y comercializa energía limpia a los países vecinos generando réditos económicos.

Por otra parte, el total de la inversión de estos ocho proyectos alcanzó un valor en conjunto de 4414 millones de dólares, de los cuales dos de ellos siguen en sus etapas de construcción. Sin embargo, de los proyectos ya culminados hasta la fecha, en conjunto, han generado 64.182,34 Gwh de energía, lo cual equivale a 5.778 millones de dólares en generación de energía por consumo de los hogares (0,092 centavos de dólar por Kwh) Adicionalmente, por la venta de energía en el rubro de exportaciones, se ha alcanzado valores de 186,36 millones de dólares, desde enero de 2016 hasta julio del 2022. En su conjunto, se ha producido un aproximado de 6 mil millones de dólares desde la implementación de los proyectos hidroeléctricos; lo cual ha cubierto el valor total de la inversión en la construcción de las hidroeléctricas.

Puesto que la tasa interna de retorno estimada para los proyectos era de 21,9%, se puede aseverar que, estas inversiones a pesar de los problemas en el ámbito de financiamiento, los pagos y las pérdidas por el control del petróleo en las cláusulas de las condiciones financieras con China; generan año a año valores considerables por ahorro y exportaciones de energía hidroeléctrica. Además, cuentan con una infraestructura aprovechable que supera los 40 años de vida útil. Esto genera un panorama favorable a futuro en el ámbito energético ecuatoriano. En especial, en el sector hidroeléctrico que actualmente abarca el 92% de la energía total producida en suelo ecuatoriano.

Adicionalmente, podemos decir que, a raíz de la implementación de estos proyectos hidroeléctricos, existen las posibilidades a futuro de exportación de energía eléctrica a Chile. Además, las condiciones son alentadoras; ya que, existen nuevas líneas de alta tensión, una óptima gestión y una distribución eficiente de energía en el territorio ecuatoriano. Esto genera la oportunidad de compensación económica en proyectos que reduzcan emisiones de gases de efecto invernadero, mediante los denominados “Bonos de Carbono”. Lo cual brinda ingresos por exportaciones de electricidad y beneficios económicos complementarios para el Ecuador.

Finalmente, a los ingresos por exportaciones de electricidad y beneficios económicos complementarios para el Ecuador, se les suma la mejora notable en las relaciones político-financieras con China. Esto se ha podido observar en las exportaciones no petroleras de Ecuador con China, las cuales según estimaciones pueden llegar a alcanzar valores que rondan los \$4000 millones de dólares; con 0% de tasas arancelarias en una amplia gama de productos, esto beneficiaría directamente en la entrada de divisas

al Ecuador, así como a una mayor generación de puestos de trabajo, inversión en tecnología y desarrollo del sector productivo, para cubrir la demanda de productos en suelo ecuatoriano.

## 7. Referencias

- Aidoo, R., Martin, P., y Quiroga, D. (2017). Las huellas del dragón: la diplomacia petrolera de China y sus efectos en la política de desarrollo sostenible en Ecuador y Ghana. *International Development Policy | Revue internationale de politique de développement*. <https://doi.org/10.4000/poldev.3337>
- Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables, (2022). Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2022. Gobierno del Ecuador.
- Alarcon, M., y Espinel, M. (2022). Las inversiones chinas en Ecuador: análisis y propuestas de mejora institucional. *Ciudadanía y desarrollo*
- Andes (2016). El cambio de la matriz energética y la rehabilitación de la red vial marcan un antes y un después en Ecuador | ANDES. Recuperado el 23 de febrero del 2023 de: <http://www.andes.info.ec/es/noticias/cambio-matrizenergetica-rehabilitacion-red-vial-marcan-antesdespues-ecuador.html>
- Angulo, I. (2017). Análisis de la incidencia de la cooperación entre China y Ecuador en el cambio de la matriz energética ecuatoriana.
- Barahona, V. (2016). Ecuador: del financiamiento de las instituciones de Bretton Woods al financiamiento de China, 2007-2012 (Master's thesis, IAEN). 1ª. Ed. — Quito: Editorial IAEN. 205 p.
- Benavente, M. (2016). Análisis de la Inversión Directa China en Ecuador en el Período 2000 a 2014. *Innova Research Journal*, 1(10), 67-79. <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n10.2016.65>
- Camacho, F., y Bajiña, S. (2020). Impacto de la inversión extranjera directa en el crecimiento económico. Caso de estudio Ecuador, período 1996-2016. *Revista Espacios*, 41(17).
- Castro, D. (2014). Condiciones, no concesiones. Cooperación económico-financiera China-Ecuador. *Comentario Internacional*, S/V (14), 163-198. Recuperado de: <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/comentario/article/view/33>
- Castro, D. (2019). El dragón en el paraíso: cooperación energética chino-ecuatoriana. *Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador*. 105 p. Serie Magíster, No. 241.
- Cevallos, M., García, P., y Calles, C. (2017). China en la Amazonía ecuatoriana: las inversiones chinas en Coca-Codo Sinclair y Proyecto Mirador frente al marco constitucional ecuatoriano. *Centro de Publicaciones Pontificia Universidad Católica del Ecuador*.
- CENACE (2023). Boletín de estadística mensual de las transacciones comerciales marzo 2023.

- Crespo, C. (2022). El potencial de los bonos de carbono en Ecuador: <https://elmercurio.com.ec/2022/06/05/el-potencial-de-los-bonos-de-carbono-en-ecuador/>
- Cruz, F. (2007). Generalidades acerca de las técnicas de investigación cuantitativa. *Paradigmas: Una Revista Disciplinar de Investigación*, 2(1), 9-39.
- Coca, M. (20 de mayo de 2020). ¿Qué es el interés y qué tipos de interés existen? BBVA. <https://www.bbva.com/es/finanzas/>
- CONELEC (2012) Plan Maestro de Electrificación 2012-2020. Quito: Ministerio de Electricidad y Energías Renovables.
- Constitución de la República del Ecuador (2008). Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008.
- Contraloría general del estado. (03 de septiembre del 2018). La obra pública en manos chinas supera los \$ 8 mil millones. *El Expreso*
- Contrato para desarrollo de ingeniería [Compañía hidroeléctrica Coca Codo Sinclair S.A. “Cocasinclair”]. 10 de octubre del 2010/. Notaria 2ª. Dr Ximena Moreno de Salines.
- Construcción de Obras Civiles, Líneas de Transmisión, Diseño de Ingeniería de Detalle, Suministro, Montaje y Pruebas de Equipamiento y puesta en Servicio de la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco [“CELEC EP”]. 30 de diciembre del 2011/. Corporación Eléctrica del Ecuador.
- Construcción de Obras Civiles, Ingeniería, Fabricación, Suministro, Montaje y Pruebas de Equipamiento para la Central Sopladora en la provincia del Azuay [“CELEC EP”]. 5 de octubre del 2009/. Corporación Eléctrica del Ecuador.
- Corporación Eléctrica del Ecuador (2013). Plan anual de inversiones 2013.
- Duarte, B., Boelens, R. y Yacoub, C. (2015). “*Hidroeléctricas, ¿energía limpia o destrucción socioecológica?*” en: Agua y ecología política. Justicia hídrica. 22. Quito: Abya Yala, (pp. 199- 204).
- Ekos. (23 marzo de 2022). CELEC termina el contrato con empresa china CWE por la construcción de Toachi Pilatón. Ekos. <https://ekosnegocios.com/articulo/celec-termina-el-contrato-con-empresa-china-cwe-por-la-construccion-de-toachi-pilatón>
- Encalada, Y. (2016). La deuda del Ecuador con China y su influencia en el desarrollo económico: análisis de criterios eficientes de desacoplamiento económico-financiero internacional. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5982/1/T-UCSG-POSMFEE-59.pdf>.
- Garzón, P. (2018). Implicaciones de la relación entre China y América Latina. Una mirada al caso ecuatoriano. *Ecología Política*, (56), 80-88.
- Guevara, E. (20 de mayo de 2020). Tasas de interés. BBVA. <https://www.bbva.com/es/finanzas/>
- Herrera, M, & Lee, P. (2017). La relación China-Ecuador en el siglo XXI. *Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN) Centro de Economía Pública y Estudios Estratégicos*.

- Hidalgo, C. (2018). Análisis de la Dependencia Económica de la República de Ecuador frente a la República Popular de China. Período 2008 – 2014 [Master's thesis]. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.
- IMF (20 de mayo de 2020). Deuda externa. International Monetary Fund. <https://www.imf.org>
- Jácome, L. (2014). Impacto económico de los convenios de doble tributación en la inversión extranjera directa. Caso Ecuador (Master's thesis, IAEN).
- Lapeña, R., y Czubala, M. (2018). La política exterior dependiente: el caso de Ecuador (The Dependent Foreign Policy: The Case of Ecuador).
- Luzuriaga, M. (2017). Inversiones chinas en Ecuador: Andes Petroleum y los Bloques 79 y 83. Quito: Centro de Derechos Económicos y Sociales.
- Maldonado, R. (2020). *Incidencia de la deuda externa en la economía ecuatoriana durante el segundo periodo presidencial de Rafael Correa* (Master's thesis, Quito: UCE).
- Ministerio de Electricidad y Energías Renovables. (2014). *Informe rendición de cuentas*.
- Ministerio de Energía y Minas (2020). *Ecuador consolida la producción eléctrica a partir de fuentes renovables*. Gobierno del Ecuador.
- Ministerio de Energía y Minas (2022). *CENTRAL HIDROELÉCTRICA "COCA-CODO-SINCLAIR"*. Gobierno del Ecuador.
- Ministerio de Energía y Minas (2022). *CENTRAL HIDROELÉCTRICA "DELSITANISAGUA"*. Gobierno del Ecuador.
- Ministerio de Energía y Minas (2022). *CENTRAL HIDROELÉCTRICA "MANDURIACU"*. Gobierno del Ecuador.
- Ministerio de Energía y Minas (2022). *CENTRAL HIDROELÉCTRICA "MAZAR-DUDAS"*. Gobierno del Ecuador.
- Ministerio de Energía y Minas (2022). *CENTRAL HIDROELÉCTRICA "MINAS SAN FRANCISCO"*. Gobierno del Ecuador.
- Ministerio de Energía y Minas (2022). *CENTRAL HIDROELÉCTRICA "QUIJOS"*. Gobierno del Ecuador.
- Ministerio de Energía y Minas (2022). *CENTRAL HIDROELÉCTRICA "SOPLADORA"*. Gobierno del Ecuador.
- Ministerio de Energía y Minas (2022). *CENTRAL HIDROELÉCTRICA "TOACHI-PILATON"*. Gobierno del Ecuador.
- Ministerio de Energía y Minas (2022). Gobierno del Encuentro ratificó su incentivo a nuevas oportunidades de inversión para la generación de proyectos energéticos. Gobierno del Ecuador.
- Ministerio de Energía y Minas (2022). Las tarifas de energía eléctrica no se incrementarán en el 2022. Boletín de Prensa

- Mogollón, V., y Mendivelso, A. (2018). Relación entre la deuda externa, la inversión extranjera directa y el crecimiento económico en Colombia, para el periodo 1970 - 2015. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas\\_comercio/294](https://ciencia.lasalle.edu.co/finanzas_comercio/294)
- Navarro, N., y Piza, J. (2019). El impacto del impuesto a la salida de divisas en la inversión extranjera directa (privada) en el Ecuador periodo 2008-2017.
- Nieto, M. (2020). Los principios de la relacionalidad de China en su proyección de inversión en Ecuador y Chile en el periodo 2008-2019.
- ONU (20 de mayo de 2022). Llegan nuevos bancos: financiamiento chino en América Latina. Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/desa/new-banks-in-town-chinese-finance-in-latin-america>.
- Parrales, G., Veintimilla, B., y Parrales, D. (2015). Análisis del impacto económico de las relaciones comerciales de Ecuador con China en los años 2010–2013. *Sinapsis: La revista científica del ITSUP*, 2(7), 6.
- Primer contrato para desarrollo de ingeniería [Compañía hidroeléctrica Coca Codo Sinclair S.A. “Cocasinclair”]. 5 de octubre del 2009/. Notaria 2ª Dr Ximena Moreno de Salines.
- Presidencia de la República del Ecuador (2016). La interconexión eléctrica es el mejor vehículo para el progreso, el crecimiento, el desarrollo y la productividad. Lenín Moreno
- Proposed US\$2 000 000 000, Faciiti with China Developemen Bank Corporation [PetroEcuador]. 27 January 2011/. Empresa pública de Hidrocarburos del Ecuador EP.
- Rodríguez, F. (2020). ¿Pandemia, petróleo y deuda?: El concatenamiento China-Ecuador en el escenario post COVID-19. Working Paper Series (WPS), *REDCAEM*.
- Rojas, H., Duque, E., y García, Y. (2018). Contexto actual del sector hidroeléctrico ecuatoriano: Análisis de proyectos emblemáticos.
- Salinas, A. (2016). El papel emergente de China en Ecuador. México y la Cuenca del Pacífico, (43),43-63. [Fecha de Consulta 10 de octubre de 2022]. ISSN: 1665-0174. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=433747374003>
- Secretaría General de Comunicación de la Presidencia. (2023). Ecuador concreta acuerdo comercial con China, su principal socio comercial. Gobierno del Ecuador.
- SENPLADES. (2009). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- SENPLADES. (2009). *Perfil del proyecto Coca Codo Sinclair*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- SENPLADES. (2011). *Perfil del proyecto Minas San Francisco*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- SENPLADES. (2011). *Perfil del proyecto Sopladora*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

- Serrano, K. (2016). Análisis de la inversión extranjera directa de china en la rama económica de explotación de minas y canteras (sector minería) en el Ecuador. período “2008-2015”.
- Soriano, F., Jiménez, D., y García, M. (2019). La inversión extranjera directa en el Ecuador 2018. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 3(1), 446-471.
- Terán, E. (2015). Cambio de la dependencia comercial ecuatoriana de Estados Unidos hacia China en el periodo 2007-2013 (Master's thesis, PUCE).
- Spiegeler, C., y Cifuentes, J. (2016). Definición e información de energías renovables.
- Timini, J., y Dahrawy, A. (2019). El impacto de China sobre América Latina: los canales comerciales y de inversión extranjera directa. *Boletín económico/Banco de España* [Artículos], n. 2, 2019, 11 p.
- Villacís, R. (2015). Análisis político-económico de la inclusión de la República Popular de China en la agenda hidroeléctrica y petrolera de la República del Ecuador durante la administración de Rafael Correa 2007-2012 (Master's thesis, Quito, Ecuador: Flacso Ecuador)

## 8. Anexos

### Anexo 1

*Ecuador: características estructurales de los ocho proyectos emblemáticos*

Proyecto	Características de la represa	Fuente de captación (agua)	Número y potencia de turbinas (acumuladas)
Coca Codo Sinclair	Enrocado con pantalla de hormigón, vertedero, desarenador y compuertas de limpieza	Aprovecha la corriente de los ríos Salado y Quijos que conforman el río Coca	8 turbinas de tipo Peltón que generan 187.5 MW individualmente
Sopladora	Forma parte del complejo Paute Integral, es decir, este proyecto no tiene un embalse ni una presa propias	Aprovecha las corrientes provenientes del Río Paute	3 turbinas de tipo Francis con una potencia individual de 162 MW
Minas San Francisco	Embalse donde se regula y controla el abastecimiento hacia el túnel de conducción y cámara de caída	Aprovecha el caudal del río Jubones	3 turbinas de tipo Pelton, con una generación eléctrica individual de 92 MW
Toachi Pilaton	Vertedero de tipo azud, toma y desarenador que comprende cuatro cámaras de conducción con una presa de hormigón de 60 m	Aprovechar el caudal de los Ríos Toachi y el río Pilatón	6 turbinas de tipo Francis que poseen una potencia media de 16 MW
Delsitanisagua	Presa de hormigón de 31 m, túnel de transporte, chimenea de equilibrio, la cual tiene tres partes: un pozo vertical, una tubería de presión y una cámara con 3 ramificaciones	Aprovecha el potencial hidráulico del caudal del río Zamora	3 turbinas de tipo Peltón de 60 MW de potencia cada una
Manduriacu	Presa de hormigón de 61,4 metros, dos tuberías de presión con tomas de agua ubicadas en las periferias del río	Aprovecha el caudal proveniente del Río Guayllabamba	2 agrupaciones de turbinas de tipo Kaplan de 30 MW
Quijos	Azudes de captación lateral y desarenadores acoplados subterráneamente en dos cámaras de contención	Aprovecha el caudal de los ríos Quijos y Papallacta	3 turbinas tipo Francis con una potencia media de 16 MW
Mazar Dudas	Azud y una rejilla de fondo para captación que culmina en los túneles que transportan la captación hacia un sifón	Aprovecha el caudal de los ríos Mazar y Pindilíg	3 turbina de tipo Peltón con una potencia media de 7 MW

Fuente: Adaptado de Agencia de Regulación y Control de Electricidad; Ministerio de Electricidad y Energías Renovables.

## Anexo 2

### Ecuador: proyectos de generación de energía hidroeléctrica periodo (2007 - 2017)

Proyecto	Ubicación	Potencia instalada (MW)	Cobertura anual de energía referencial (Habitantes)	Ahorro en emisiones de CO2
Coca Codo Sinclair	Provincias de Napo y Sucumbíos, cantones El Chaco y Gonzalo Pizarro	1500	7.519.950	3.45 millones de ton/año, equivalente a 1,8 millones de vehículos livianos
Sopladora	Provincial de Azuay y Morona Santiago, cantones Sevilla de Oro y Santiago de Méndez	487	2.408.310	1.42 millones de ton/año, equivalente a 750 mil vehículos
Minas San Francisco	Provincias de Azuay y El Oro, en los cantones Pucará, Zaruma y Pasaje	275	1.118.140	655 mil ton/año equivalente a 345 mil vehículos livianos
Toachi Pilaton	Provincias de Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Cotopaxi, en los cantones Mejía, Santo Domingo de los Tsáchilas y Sigchos	254,4	963.320	568 mil Ton/año, equivalente a las emisiones de 300 mil vehículos livianos
Delsitanisagua	Provincia de Zamora Chinchipe, en el cantón Zamora	180	1.213.620	716 mil ton/año, equivalente a las emisiones de 377 mil vehículos livianos
Manduriacu	Provincias de Pichincha e Imbabura, en los cantones Quito y Cotacachi	60	315.660	186 mil Ton/año, equivalente a las emisiones anuales de 91 mil vehículos livianos
Quijos	Provincia de Napo, cantón Quijos	50	305.340	180 mil Ton/año, equivalente a las emisiones anuales de 95 mil vehículos livianos
Mazar Dudas	Provincia Cañar, cantón Azogues	21	107.510	63 mil Ton/año, equivalente a las emisiones anuales de 34 mil vehículos livianos
Total	10 provincias	2827,4	13.951.850	7,238 millones de ton/año equivalente a 3,792 millones de vehículos livianos

Fuente: Adaptado de Rojas, Duque y García (2016); Villalba y Herrera (2017); Ministerio de Energía y Minas

### Anexo 3

#### Montos de inversión en los 8 proyectos emblemáticos en el Ecuador

Proyecto	Monto total del proyecto (USD)	Entidad financiera	Monto financiado (USD)	Tasa de interés	Plazo	Años por pagar a mayo del 2023
Coca Codo Sinclair	\$2.245.000.000	Eximbank China	\$1.682.745.000	6,90%	15 años	2 años 4 meses
Sopladora	\$755.000.000	Eximbank China	\$551.000.000	6,35%	15 años	3 años 4 meses
Minas San Francisco	\$477.598.463	Eximbank China	\$354.763.206	6,40%	15 años	4 años 10 meses
Delsitanisagua	\$258.630.000	Banco de Desarrollo de China	\$185.000.000	6.25%	N/A	N/A
Quijos	\$138.000.000	Banco de Desarrollo de China	\$95.500.000	6,40%	15 años	4 años 5 meses
Mazar-Dudas	\$125.000.000	Banco de Desarrollo de China	\$46.100.000	6,40%	15 años	4 años 4 meses
Toachi-Pilatón	\$508.000.000	Eximbank de Rusia	\$123.249.005	7,90%	11 años	0
Manduriacu	\$183.000.000	Banco Nacional de desarrollo (BNDES)	\$90.226.703	7,75%	14 años	3 años 2 meses

Fuente: Adaptado de Corporación eléctrica del Ecuador CELEC EP plan anual de inversiones (2013); Ministerio de Electricidad y Energía Renovable; Ministerio de Finanzas.

## **Anexo 4**

### *Principales condiciones financieras de las empresas constructoras*

Proyecto	Empresa constructora	Condiciones financieras
Coca Codo Sinclair	Synohidro Corporation	El 85% fue financiado por Eximbank China
Sopladora	China Gezhouba Group Company Limited	El 15% del valor total del contrato será financiado por CELEC y la diferencia por China Exim Bank
Minas San Francisco	Harbin Electric International Co. Ltda	El 75% financiados mediante crédito de Eximbank China y el 30% con recursos del presupuesto general del estado.
Toachi-Pilatón	China International Water & Electric Corp	Fue financiado por el Eximbank de Rusia y del BIESS (Banco del IESS) del Ecuador
Delsitanisagua	Hidroelectricidad Ingeniería Consultorio	El 70% del proyecto fue Banco de Desarrollo de China
Quijos		El 70% del proyecto fue financiado por el Banco de Desarrollo de China
Mazar-Dudas	China National Electric Engineering	El 3% del proyecto fue financiado por el Ministerio de Energía y Minas y la subsidiaria Hidro Azogues, el 8% por recursos gubernamentales y la diferencia por el Banco de Desarrollo de China
Manduriacu	Odebrech	El 50% fue financiado por el banco del desarrollo de Brasil

*Fuente:* Adaptado de Contratos para el desarrollo e ingeniería gobierno del Ecuador; Perfil de los proyectos SEMPLADES; Corporación eléctrica del Ecuador CELEC EP plan anual de inversiones (2013)

## Anexo 5

### Datos generales de los contratos

Proyecto	Nombre del contrato	Fecha de firma del contrato	Tiempo para su construcción	Estado hasta julio el 2022
Coca Codo Sinclair	Contrato para el desarrollo de ingeniería	5 de octubre del 2009	El 18 de noviembre de 2016	Culminado y en operación
Sopladora	Construcción de las Obras Civiles, Ingeniería, Fabricación, Suministro, Montaje y Pruebas de Equipamiento para la Central Sopladora en la provincia del Azuay	Octubre del 2010	El 25 de agosto del 2016	Culminado y en operación
Minas San Francisco	Construcción de Obras Civiles, Líneas de Transmisión, Diseño de Ingeniería de Detalle, Suministro, Montaje y Pruebas de Equipamiento y puesta en Servicio de la Central Hidroeléctrica Minas San Francisco	30 de diciembre del 2011	El 15 de enero del 2019	Culminado y en operación
Delsitanisagua	Ingeniería de Detalle, Construcción de Obras Civiles, Suministros, Montaje y Pruebas del Equipamiento, y Puesta en Servicio de la Central Hidroeléctrica Delsitanisagua	14 de octubre de 2011	Diciembre de 2018	Culminado y en operación
Quijos	Acta marco de acuerdos	30 de agosto del 2011	En julio del 2022 se informaba un avance de 46,72%	No culminado
Mazar-Dudas			En abril del año 2015	Culminado y en operación
Toachi-Pilatón	Construcción de obras civiles del proyecto Hidroeléctrico Toachi-Pilatón	24 de diciembre del 2010	En julio de 2022 se informa un avance de 85.40%	No culminado
Manduriacu	Consultoría para fiscalizar la construcción de obras civiles, suministro, transporte y montaje de la tubería de presión, diseño, fabricación, suministro, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha de los equipos electrónicos mecánicos y de control de la casa de máquinas y sub estación del proyecto Manduriacu 60Mw	19 de julio del 2012	El 19 de marzo del 2015	Culminado y en operación

Fuente: Adaptado de Corporación eléctrica del Ecuador CELEC EP; Contratos para el desarrollo e ingeniería gobierno del Ecuador; Perfil de los proyectos SEMPLADES; Rojas, Duque y García, 2016.

## Anexo 6

### Ecuador: acuerdos laborales de los contratos

Coca Codo Sinclair	Sopladora	Minas San Francisco
<p>La contratista se debe comprometer a:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Generar planes de seguridad, salud e higiene ambiental.</li><li>2. Implementar medidas para salvaguardar la seguridad y proteger a los trabajadores.</li><li>3. Planes de gestión y control del personal.</li><li>4. Diversificar correctamente la participación de los trabajadores y empresas nacionales en los porcentajes previstos.</li><li>5. La mano de obra será 100% de Ecuador, el personal gerencial y tecnológico máximo de 1000 extranjero.</li><li>6. Cumplir a cabalidad los beneficios que prevee la ley (indemnizaciones, seguridad social, etc.)</li><li>7. Suministrar a los trabajadores transporte, alimentación, equipo, vestimenta, etc.</li><li>8. Acatar los días libres o feriados</li><li>9. Gestionar las pólizas de seguro civil.</li></ol>	<p>La contratista se debe comprometer a:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Los contratos se registrarán al código de trabajo vigente.</li><li>2. Gestionar la contratación de personal extranjero</li><li>3. Estipular libremente los salarios, pero deberán ser mayor al salario mínimo impuesto por la ley ecuatoriana.</li><li>4. Garantizar la seguridad Laboral (Advertencias, avisos, instalaciones adecuadas, etc.)</li><li>5. Administrar seguros que amparen los riesgos laborales no cubiertos por el IESS.</li><li>6. De ser necesario (retrasos) trabajar sobre tiempos. CELEC EP se debe comprometer a:</li><li>1. Contratar una consultora que se encargue de la gerencia del proyecto. 2. Encargarse de la fiscalización y la supervisión del proyecto en ámbito técnico.</li></ol>	<p>La contratista se debe comprometer a:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Contratar a la mano de obra local y extranjera, así como garantizar y suministrar su remuneración, alojamiento, transporte, etc.</li><li>2. Controlar, supervisar y dirigir el personal</li><li>3. Acatar sus obligaciones de ley (Patronales y laborales)</li><li>4. Informar transparente mente la información de beneficios, prestaciones, indemnizaciones, beneficios, seguridad, etc.</li><li>5. Tendrá prohibido disminuir radicalmente el número de trabajadores.</li><li>6. Estará en la obligación de operar con 100% de trabajadores ecuatorianos en mano de obra no calificada, 60% mano de obra calificada, 60% personal administrativo.</li><li>7. Remuneración libre pero superior al mínimo estipulado por la ley ecuatoriana.</li><li>8. Acatar las normas de seguridad e higiene vigente.</li><li>9. Respetar los días libres y de descanso impuesto por el estado ecuatoriano.</li></ol>

Fuente: Adaptado de Contratos para el desarrollo e ingeniería gobierno del Ecuador; Perfil de los proyectos SENPLADES.

## Anexo 7

### Ecuador: acuerdos medioambientales de los contratos

Coca Codo Sinclair	Sopladora	Minas San Francisco
<p>Las cláusulas del contrato sostienen que la constructora Sinohydro se verá en la obligación de planificar programas para la conservación e integración medioambiental como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planes de seguridad, salud e higiene ambiental</li> <li>2. Planes de manejo ambiental</li> <li>3. Indemnizaciones y reposiciones en caso de contaminación ambiental</li> <li>4. Precautelar el medio ambiente.</li> </ol> <p>Por su parte Coca Codo Sinclair deberá responsabilizarse por suministrar los respectivos permisos para la explotación de los recursos naturales en la región.</p>	<p>Las cláusulas del contrato sostienen que la constructora deberá cumplir con:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El artículo 12 del protocolo de Kioto (mecanismos de desarrollo limpios)</li> <li>2. Planes de garantías y manejo medioambiental.</li> <li>3. Indemnizaciones y reposiciones en caso de contaminación ambiental</li> <li>4. Adoptar medidas para preservar el medio ambiente.</li> </ol> <p>Por su parte CELEC EP se deberá responsabilizar por</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contratar a la entidad consultora para una efectiva gerencia del proyecto.</li> <li>2. El parte fiscal, técnico y supervisión.</li> </ol>	<p>Las cláusulas del contrato sostienen que la contratista deberá comprometerse a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar planes de manejo medio ambientales (Aprobados por el ministerio del ambiente Ecuador).</li> <li>2. Realizar las respectivas reparaciones y correcciones en caso de que el plan de manejo ambiental sea deficiente.</li> <li>3. Abarcar un máximo de emisiones</li> <li>4. Garantizar el medio ambiente con el valor del 0,5% del proyecto en caso de inconsistencias.</li> </ol> <p>Por su parte CELEC EP se compromete a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El parte fiscal, técnico y supervisión</li> <li>2. Generar y adoptar todas las medidas que sean necesarias para preservar el ambiente.</li> </ol>

Fuente: Adaptado de Contratos para el desarrollo e ingeniería gobierno del Ecuador; Perfil de los proyectos SENPLADES.

## Anexo 8

### Marco de acuerdos de la Central Sopladora en la provincia del Azuay

Garantías	Sanciones
Se entregará a favor de CELEC EP el equivalente al 5% de precio referencial del contrato	En caso de incumplimientos de cronogramas, la supervisión técnica aplicará una multa equivalente a uno por diez mil del costo del valor total del contrato por cada día de retraso
Asegurar que las obligaciones se registrarán estrictamente al cronograma y no podrá estar sujeto a modificaciones	La contratista pagará una multa de \$1 846 667 por ineficiencia en el rendimiento de equipos
El contratista asume la responsabilidad técnica por la construcción de las obras en ingeniería, fabricación, suministro, etc.	La contratista pagará \$20 000 por cada día calendario de atraso en el cumplimiento del plazo acordado.
El contratista deberá incurrir con los gastos de subcontratistas	La contratista deberá cancelar por lesiones incluyendo muerte a personas a servicio de la contratista un monto mínimo de \$60 000
El contratista deberá pagar directamente a los organismos competentes los impuestos, licencias, tasas, contribuciones y gravámenes	Multas diarias de 8000 dólares: Si la contratista no dispone de un personal y equipo de construcción adecuados. Si la contratista no acata eficientemente las ordenes de la gerencia o supervisión técnica. Cuando la constructora obstaculice los trabajos de la supervisión técnica según los informes del contrato. Por incumplimientos en normas de seguridad industrial. Por la no entrega oportuna de manuales de accidentes y procedimientos en los cinco primeros días del mes.
El contratista deberá realizar todas las importaciones de equipamiento a nombre de CELEC EP.	

Fuente: Adaptado de Perfil de los proyectos SENPLADES.

## **Anexo 9**

### *Ecuador: evolución de la potencia hidroeléctrica instalada*

Año	Potencia (MW)
2012	2263,89
2013	2263,89
2014	2248,09
2015	2407,61
2016	4446,36
2017	4515,96
2018	5066,4
2019	5076,4
2020	5098,75
2021	5106,85
2022	5106,85

Fuente: Adaptado de Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (2022).

## **Anexo 10**

### *Ecuador: ahorro proyectado por disminución de CO2*

Proyecto	Ahorro (dólares/año)
Coca Codo Sinclair	450.000.000
Sopladora	146.000.000
Minas San Francisco	77.000.000
Toachi-Pilatón	76.000.000
Delsitanisagua	54.000.000
Manduriacu	18.000.000
Quijos	15.000.000
Mazar-Dudas	6.000.000
Total	842.000.000

Fuente: Adaptado de Rojas, Duque y García (2016); Villalba y Herrera (2017); Ministerio de Energía y Minas

## **Anexo 11**

### *Ecuador: fuentes de empleo generadas en proyectos hidroeléctricos*

Proyecto	Número de empleos directos
Coca Codo Sinclair	7739
Sopladora	3580
Minas San Francisco	2798
Toachi-Pilatón	2075
Delsitanisagua	1531
Manduriacu	2450
Quijos	436
Mazar-Dudas	1150
Total	21759

Fuente: Adaptado de Ministerio de Energía y Minas

## **Anexo 12**

### *Balanza energética Ecuador 01/2013 - 07/2022*

Año	Exportaciones energía eléctrica (Millones de dólares)	Importaciones energía eléctrica (Millones de dólares)	Déficit / Superávit energético (Millones de dólares)
2013	1,1	78,1	-77
2014	1,9	96,4	-94,5
2015	2,7	48,2	-45,5
2016	37,4	8,4	29
2017	3,1	0,9	2,2
2018	6	4,6	1,4
2019	68,1	0,3	67,8
2020	55,5	12,7	42,8
2021	15,09	9,08	6,01
2022	4,17	1,5	2,67
Total	195,06	260,18	-65,12

Fuente: Adaptado de Boletines - Operador Nacional de Electricidad CENACE

### Anexo 13

Ecuador: producción total de la energía acumulada proyectos emblemáticos (hasta Julio, 2022)

Proyectos	Producción de energía acumulada (Gwh)	Precio promedio del kwh en Ecuador (2016 -2022) (dólares)	Producción de los proyectos hidroeléctricos (dólares)
Coca Codo Sinclair	39.143	0,092	\$3.601.113.680,00
Sopladora	14.110	0,092	\$1.298.078.600
Minas San Francisco	4.041	0,092	\$371.771.080
Toachi-Pilatón	0	0,092	\$-
Delsitanisagua	3.000	0,092	\$276.003.680
Quijos	0	0,092	\$-
Mazar-Dudas	153	0,092	\$14.114.640
Manduriacu	2.359	0,092	\$217.009.600
Total	62.805		\$5.778.091.280,00

Fuente: Adaptado de Ministerio de energía y minas

### Anexo 14

Ecuador: créditos cuyas obras son ejecutadas por empresas chinas.

Beneficiario	Acreedor	Tasa (%)	Nombre crédito	Monto en USD	Fecha del Contrato	Fin de pagos
COCA CODO SINCLAIR	EXIMBANK CHINA	6,9	P.HIDROELECT COCA CODO SINCLAIR	\$1.682.745.000	6/3/2010	9/21/2025
MEF	BANCO DESA CHINA	6	PROGRAMA DE INVERSIÓN M	\$1.000.000.000	8/31/2010	8/31/2014
MEF	BANCO DESA CHINA	7,16	PLAN ANUAL DE INVERSIONES 2010	\$1.400.000.000	6/27/2011	9/28/2018
MEF	BANCO DESA CHINA	6,25	PLAN ANUAL DE INVERSIONES 2010	\$4.000.000.000,00	6/27/2011	9/28/2018
CELEC EP	EXIMBANK CHINA	6,35	CONST.HIDROELEC. PAUTESOPLADORA	\$554.251.554	10/18/2011	9/21/2026
MEF	BANCO DES CHINA	7,19	PROG.INV.INFR.EC ON. 3 ACT2012	\$1.400.000.000	12/20/2012	12/20/2020
MEF	BANCO DES CHINA	7,19	PROG.INV.INFR.ECO N.3 ACTU2012	\$300.000.000	12/20/2012	12/20/2020
MEF	BANCO DES CHINA	6,87	PROG.INV.INFR. ECON.3 ACTU2012	\$1.900.000.000	12/20/2012	12/20/2020
EMMOP-Q	EXIMBANK CHINA	2	PROLONG. AV.SIMON BOLIVAR	\$485.168.552	2/22/2013	2/26/2033

MEF	EXIMBANK CHINA	5,25	ROY HIDROELEC. MINAS -SAN FR	\$312.480.967	4/10/2013	3/21/2028
MIN.DE DES URB Y VIV	BANCO DE CHINA	2,85	PROY.CONT.INUD. CAÑAR Y NARAJAL	\$298.880.592	7/31/2013	7/31/2027
MIN DE TRANS Y OO PP	BANCO DE CHINA	3,67	FINANC PARCIAL. 10 CARRETERAS	\$311.415.318	11/24/2014	11/27/2027
MEF	EXIMBANK CHINA	5,2	SIS.TRANSMISIÓN 500KV	\$484.668.868	10/29/2014	9/21/2029
IN.DE TRANS.Y pp	BANCO DE CHINA	3,7	FINANC.3 CARRETERAS PAIS 85%	\$81.835.901	3/31/2015	3/30/2028
EP PETROECU ADOR	ICBC- CHINA	6,43	SECTOR HIDROCARBUROS Y GAS	\$970.000.000	1/22/2016	2/26/2021
GOBIERNO CENTRAL	EXIMBANK CHINA	3	CIUDAD CONOC. YACHAY	\$198.244.300	2/25/2016	6/30/2036
MEF	BANCO DES CHINA	7,25	PROG MANEJO FINAN. 2016	\$1.500.000.000	4/29/2016	4/29/2024
MEF	BANCO DES CHINA	6,87	MANEJO FINANZAS PUBLICAS 2016	\$3.255.000.000	4/29/2016	4/29/2024
SENAGUA BANCO DEL ESTADO MIN DE TRANS Y OO PP	EXIMBANK CHINA	3	PHASE ACUEDUCTO STA. ELENA	\$102.567.187	11/17/2016	7/21/2037
	BANCO DES CHINA	6,5	FINAN. CREDITOS REEMÉOLSADOS	\$200.000.000	10/20/2017	10/20/2017
	EXIMBANK CHINA	2	RECONST.INFRAES T TRANSPORTE	\$485.675.460	12/12/2018	3/21/2038
MEF	BANCO DES CHINA	6,6	PROGPRESERV.CAP ITAL 1	\$675.000.000	12/20/2018	12/12/2024
GOBIERNO CENTRAL	BANCO DES CHINA	6,2	CDB 5 TRAMO B	\$1.530.000.000	12/20/2018	12/12/2024
MDG MIN DE TRANS Y OO PP	EXIMBANK CHINA	2	SEGURIDAD CIDADANIA	\$733.670.590	11/4/2019	9/21/2039
	EXIMBANK CHINA	2	RECONSTRUCCION FASE II	\$390.179.209	11/4/2019	9/21/2039

Fuente: Adaptado de Alarcón y Espinel (2022).

Anexo 15

Carta de confidencialidad

 REPUBLICA DEL ECUADOR	 Ministerio de Finanzas del Ecuador	<small>Av. 29 de Abril y P.O. Box 1711 Tel. (0051) 2281 010 Fax. (0051) 2281 011 www.mef.gov.ec</small>
--	--	---

China Development Bank Corporation  
No. 29, Fuchengmenwai Street  
Xicheng District  
Beijing  
The People's Republic of China  
100037

PetroChina International Company Limited  
No. 27 Chengfang Street  
Xicheng District  
Beijing 100033  
The People's Republic of China

Empresa Pública De Hidrocarburos Del Ecuador EP PetroEcuador  
for and on behalf of the Republic of Ecuador  
Alpallana y Av. 6 de diciembre  
Edif. "El Rocío" 2do piso  
Quito  
The Republic of Ecuador

27 January 2011

**PROPOSED US\$2,000,000,000 FACILITY WITH CHINA DEVELOPMENT BANK CORPORATION**

1. We refer to the US\$2,000,000,000 equivalent loan facility to be denominated in US\$ and RMB (the "Facility") to be provided to the Ministry of Finance of Ecuador as representative for and on behalf of the Republic of Ecuador (the "Ministry") by China Development Bank Corporation ("CDB") and the related sale of 72,000 barrels of oil per day for a term to be agreed (the "Oil Transaction") by Empresa Pública De Hidrocarburos Del Ecuador EP PetroEcuador for and on behalf of the Republic of Ecuador ("PetroEcuador") to PetroChina International Company Limited ("PetroChina Int."). By our signing of this letter together with your signed acknowledgements below, we agree as follows.

2. In this letter the following terms shall have the following meanings:

"Confidential Information" means all information of whatever nature relating to the Transaction and any Party whether in writing, disk or electronic form or orally and including, without limitation:

(a) any facility agreement to be signed between the Ministry and CDB in respect of the Facility (the "Facility Agreement")



