

**Los Conflictos Socio-Ambientales y el Valor de las Acciones de las Grandes Empresas Mineras en el Perú: Evaluando la Teoría de las Opciones Reales**

**César Huaroto De la Cruz**

**Arturo L. Vásquez Cordano**

**Lima, Junio del 2015**

**Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería del Perú**  
**Oficina de Estudios Económicos**

***Los Conflictos Socio-Ambientales y el Valor de las Acciones de las Grandes Empresas Mineras en el Perú: Evaluando la Teoría de las Opciones Reales***

Documento de Trabajo N° 34, Oficina de Estudios Económicos

Los documentos de trabajo de la Oficina de Estudios Económicos de Osinergmin buscan contribuir a la discusión de diferentes aspectos de la problemática del sector energético y minero desde un punto de vista académico. Osinergmin no se identifica, necesariamente, ni se hace responsable de las opiniones vertidas en el presente documento. Las ideas expuestas en los documentos de trabajo pertenecen a sus autores y no implican necesariamente una posición institucional de Osinergmin. La información contenida en el presente documento se considera proveniente de fuentes confiables, pero Osinergmin no garantiza su completitud ni su exactitud. Las opiniones y estimaciones representan el juicio de los autores dada la información disponible y están sujetos a modificación sin previo aviso.

**Está permitida la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio, siempre y cuando se cite la fuente y los autores.**

Autores: César Huaroto De la Cruz y Arturo L. Vásquez Cordano

Colaboración en la Revisión: Edison Chávez

Primera versión: Junio del 2015

Se solicita indicar en lugar visible la autoría y la fuente de la información.

Citar el documento como: Huaroto, C. y A. Vásquez Cordano (2015). *Los Conflictos Socio-Ambientales y el Valor de las Acciones de las Grandes Empresas Mineras en el Perú: Evaluando la Teoría de las Opciones Reales*. Documento de Trabajo N° 34, Oficina de Estudios Económicos – Osinergmin, Perú.

Para comentarios o sugerencias dirigirse a:

**OSINERGMIN**

Bernardo Monteagudo 222, Magdalena del Mar

Lima, Perú

Tel. (511) 219-3400, anexo 1057, Fax (511) 219-3413

ISSN 2307 – 4272 (En línea)

Portal Corporativo

<http://www.osinergmin.gob.pe/>

Portal de la OEE

[http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Estudios\\_Economicos/77.htm?6092](http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Estudios_Economicos/77.htm?6092)

Correo electrónico: [cbandini@osinergmin.gob.pe](mailto:cbandini@osinergmin.gob.pe), [avasquez@osinergmin.gob.pe](mailto:avasquez@osinergmin.gob.pe),  
[arturo\\_cordano@hotmail.com](mailto:arturo_cordano@hotmail.com), [huaroto.cesar@gmail.com](mailto:huaroto.cesar@gmail.com).

**Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – Osinergmin**  
**Oficina de Estudios Económicos**  
**Documento de Trabajo N° 34**

**Los Conflictos Socio-Ambientales y el Valor de las Acciones de las Grandes Empresas Mineras en el Perú: Evaluando la Teoría de las Opciones Reales<sup>1</sup>**

**Resumen Ejecutivo**

Durante los últimos años el número de conflictos socio-ambientales (CSA) en el Perú se ha incrementado notablemente, a pesar del crecimiento económico nacional, las reformas en el manejo ambiental, las políticas redistributivas que el Estado ha promulgado y los programas sociales que las empresas mineras han realizado. Este incremento de los CSA ocurrió en un entorno de creciente demanda internacional por minerales, el mayor interés en la conservación del medio ambiente y el incremento de las demandas de las comunidades locales que reclaman ser tomadas en cuenta en la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos naturales que yacen en sus zonas de residencia.

Los CSA han venido generando en el Perú retrasos en la ejecución de importantes inversiones mineras de parte de empresas locales y extranjeras, las cuales resultan necesarias para poder promover el desarrollo del sector minero e impulsar el crecimiento de la economía peruana. Una pregunta relevante en este contexto es si los CSA están afectando el valor de las acciones de las empresas mineras involucradas en estos conflictos. Si esto fuera así, la señal de inversión asociada al rendimiento de largo plazo de las acciones de estas empresas estaría distorsionada, afectando las opciones de desarrollo de futuros emprendimientos mineros en el Perú.

Es por ello que el presente estudio tiene como propósito evaluar el efecto derivado de los CSA en el Perú en el valor de las acciones de las empresas mineras que cotizan en la Bolsa de

---

<sup>1</sup> César Huaroto es Especialista en el Proyecto *EduLab* en el Ministerio de Educación del Perú y Profesor Contratado de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Arturo Vásquez Cordano es Gerente de Estudios Económicos de Osinergmin, Vice-Presidente de la Comisión de Libre Competencia de Indecopi, Profesor de la Escuela de Postgrado GĔRENS y del Departamento de Economía de la PUCP. Se agradece el financiamiento del Programa de Apoyo a la Investigación de Posgrado (PAID) del Vicerectorado de Investigación Académica de la PUCP para la realización de esta investigación. Asimismo, se agradecen los comentarios de Raúl García, Viviana Cruzado, Luis García y José Carlos Orihuela a las versiones preliminares de este documento. Se agradece también la colaboración de Edison Chávez en la revisión final del texto. Resultados preliminares de este trabajo fueron presentados en el XXXI Encuentro Anual de Economistas del Banco Central de Reserva del Perú el 28/10/2013. Esta investigación se basa en la tesis de magíster en economía de César Huaroto desarrollada en la Pontificia Universidad Católica del Perú y concluida en el año 2013.

Valores de Lima, como una primera aproximación a la medición del impacto económico de los conflictos sociales que afectan al sector minero. La hipótesis central del documento que será evaluada y contrastada con evidencia del caso peruano es que la aparición de los conflictos sociales puede tener un efecto negativo en las decisiones de invertir en las acciones de las empresas mineras involucradas y, a su vez, que la aparición y fin de los conflictos generan cambios en las estrategias de inversión que se reflejan en variaciones en el valor de las acciones, en general como respuesta a la mayor (o menor) incertidumbre respecto al futuro de estas inversiones tal como predice la teoría moderna de la inversión basada en las opciones reales (Dixit y Pindyck, 1994; Trigeorgis, 1996).

A pesar de que se encuentra evidencia de una correlación negativa entre la aparición de los CSA y la caída en la rentabilidad mensual de las acciones, ésta no es estadísticamente significativa al incluir errores estándar robustos a la presencia de heterocedasticidad y autocorrelación. Sin embargo, sí se encuentra evidencia de un incremento en el número de operaciones de compra-venta de las acciones cuando los conflictos culminan y un aumento de la variabilidad del precio en el mes en que el conflicto culmina y, en sentido opuesto, cuando éste se inicia.

La principal conclusión del documento es que los CSA afectan al mercado bursátil a través de incrementos en la incertidumbre, en este caso, sobre la rentabilidad a futuro de los proyectos mineros que son sujetos de conflicto con las comunidades aledañas a estos proyectos, corroborando la hipótesis principal de la teoría de las opciones reales. Si bien esto no se materializa en un impacto en la rentabilidad, sí parece ser señal de que la aparición de conflictos vuelve cautelosos a los inversionistas, los cuales optan por esperar a que la incertidumbre se resuelva antes de apostar de nuevo por inversiones en acciones mineras (respaldadas por portafolios de activos reales como los proyectos mineros). En contraste, al final de los conflictos, la incertidumbre se resuelve, normalizando la situación del mercado bursátil, lo cual brinda mayor seguridad a los inversionistas para invertir en acciones mineras.

Clasificación JEL: Q34, D74, D81, G14, E22.

Palabras Clave: Conflictos Sociales, Minería, Mercado Bursátil, Información Asimétrica, Sostenibilidad Ambiental, Opciones Reales

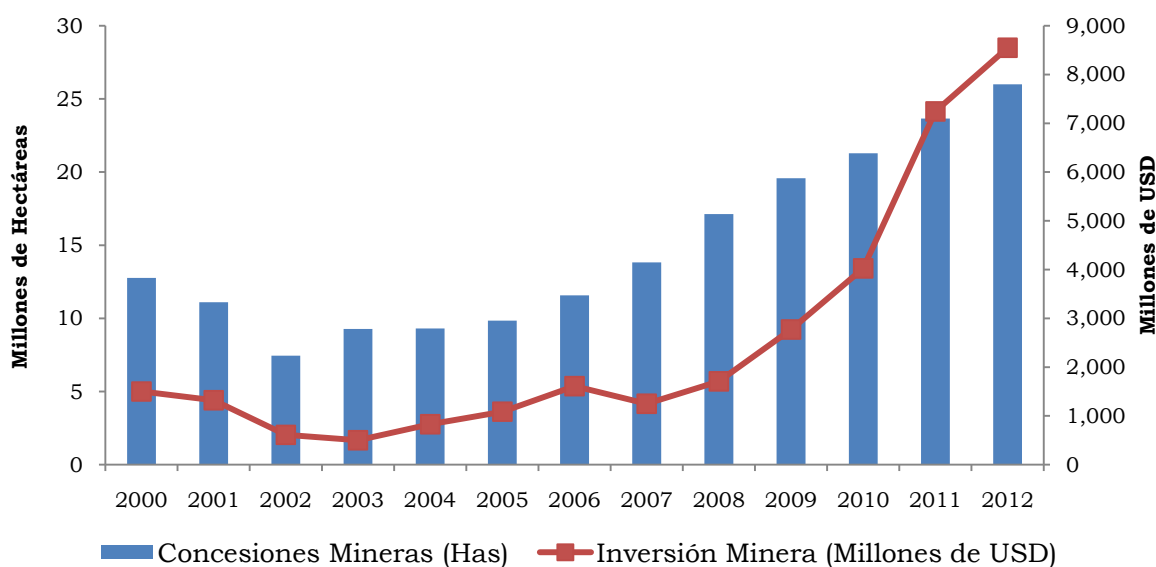
## TABLA DE CONTENIDO

1.	Antecedentes .....	6
2.	Marco conceptual y revisión de la literatura empírica .....	10
3.	Metodología y datos .....	14
3.1	El problema de la causalidad y la elección del modelo econométrico .....	14
3.2	Especificación econométrica.....	15
3.3	Fuente de datos y variables .....	17
3.3.1	Variable de Conflicto .....	17
3.3.2	Variabes de Resultado.....	18
3.3.3	Variabes de Control.....	20
4.	Resultados .....	22
4.1	Análisis de los errores .....	22
4.2	Prueba de Hausman (PD-EA vs PD-EF) .....	24
4.3	Resultados finales.....	25
5	Discusión, Conclusiones y Recomendaciones de política .....	30
5.1	Recomendaciones de política .....	31
5.2	Limitaciones .....	32
5.3.	Posibles Extensiones.....	32
6	Referencias.....	33

## 1. Antecedentes

Durante los últimos años, el sector minero en el Perú vivió un auge sin precedentes. De acuerdo al Gráfico N° 1, las inversiones del sector en los últimos diez años superaron los US\$ 30 mil millones (sólo en el 2012 la inversión se incrementó hasta US\$ 8 mil millones). Lo mismo pasó con las hectáreas en concesión que el año 2012 llegaron a 25 millones, como podemos observar en el Gráfico N° 1. Según estimaciones del Ministerio de Energía y Minas, en el Perú en el 2013 se tenía una cartera de proyectos de inversión en minería por más de US\$ 50 mil millones (MINEM, 2013), lo cual muestra la importancia del sector minero en términos de atracción de inversiones.

**Gráfico N° 1: Concesiones Mineras e Inversión Minera en el Perú (2000-2012)**

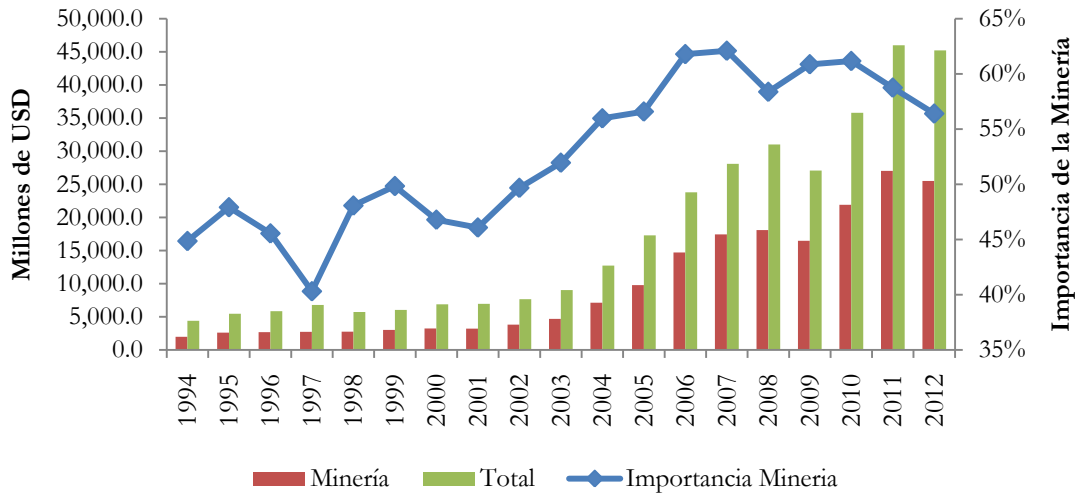


Fuente: Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE) . Elaboración: Propia

Las exportaciones del sector minero peruano también fueron importantes, pues representaron el 60% del total exportado por el país (véase el Gráfico N° 2), sin olvidar su relevancia en la recaudación por impuesto a la renta que representa aproximadamente el 30%, habiéndose ido incrementando su importancia durante los últimos años de acuerdo al Gráfico N° 3.<sup>2</sup> En un estudio más detallado el Instituto Peruano de Economía (IPE, 2011) encuentra que entre 1998 y 2009, el 32% de la recaudación total del Estado (tanto de forma directa como indirecta) provino de este sector.

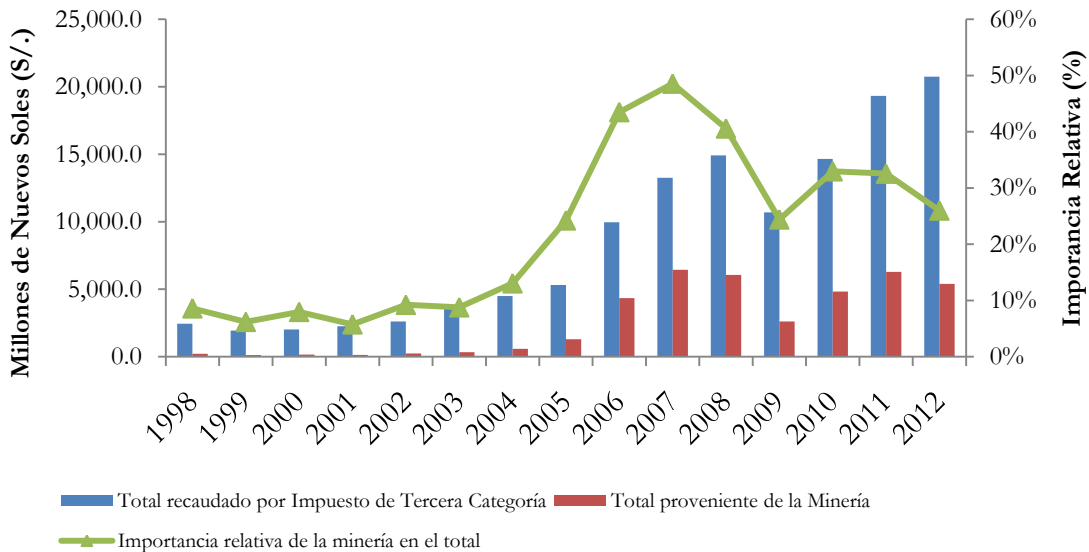
<sup>2</sup> Según Vásquez y Balistreri (2010), existe evidencia de que el principal impacto positivo que tiene la minería en el crecimiento económico de un país es su significativo aporte a la recaudación fiscal.

**Gráfico N° 2: Importancia de la Minería para las exportaciones en el Perú (1994-2012)**



Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT). Elaboración: Propia

**Gráfico N° 3: Importancia de la Minería para la recaudación fiscal para el caso del Impuesto a la Renta de Tercera Categoría (1998-2012)**

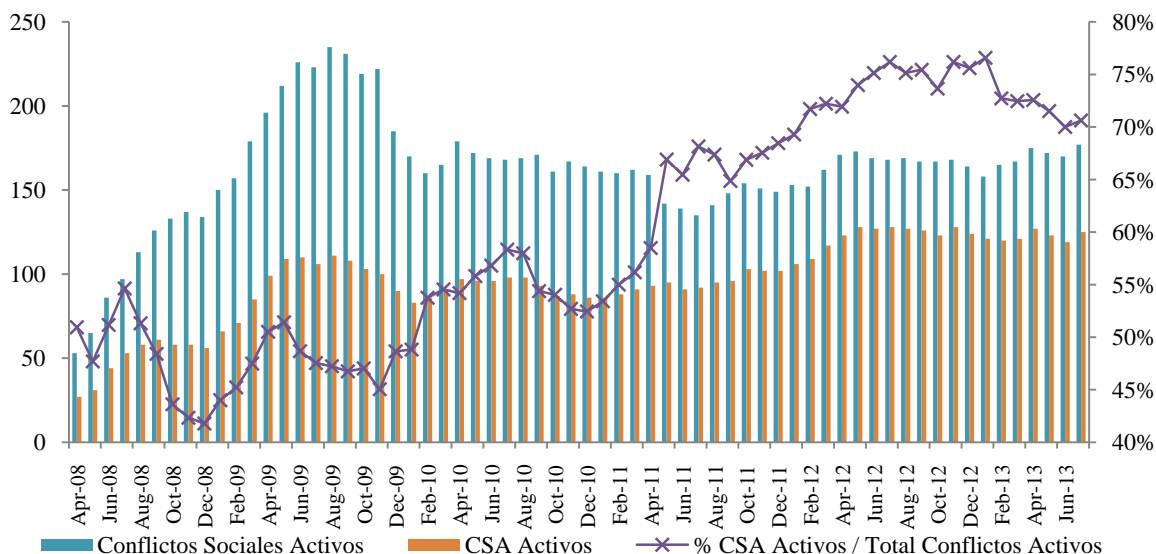


Fuente: SUNAT. Elaboración: Propia

Sin embargo, no todo es positivo. Recientemente, como se puede observar en el Gráfico N° 4, se ha producido un notable incremento en el número de conflictos socio-ambientales (CSA). Esto ha traído como consecuencia un marcado interés por parte de los organismos

internacionales, organizaciones no gubernamentales y los hacedores de política hacia las formas de aprovechar los recursos de la minería de una manera más equitativa, sostenible y con aprobación por parte de las comunidades locales (Glave y Kuramoto, 2002).

**Gráfico N° 4: Número de Conflictos Sociales Activos e importancia relativa de los conflictos socio-ambientales (Abril, 2008 – Junio, 2013).**



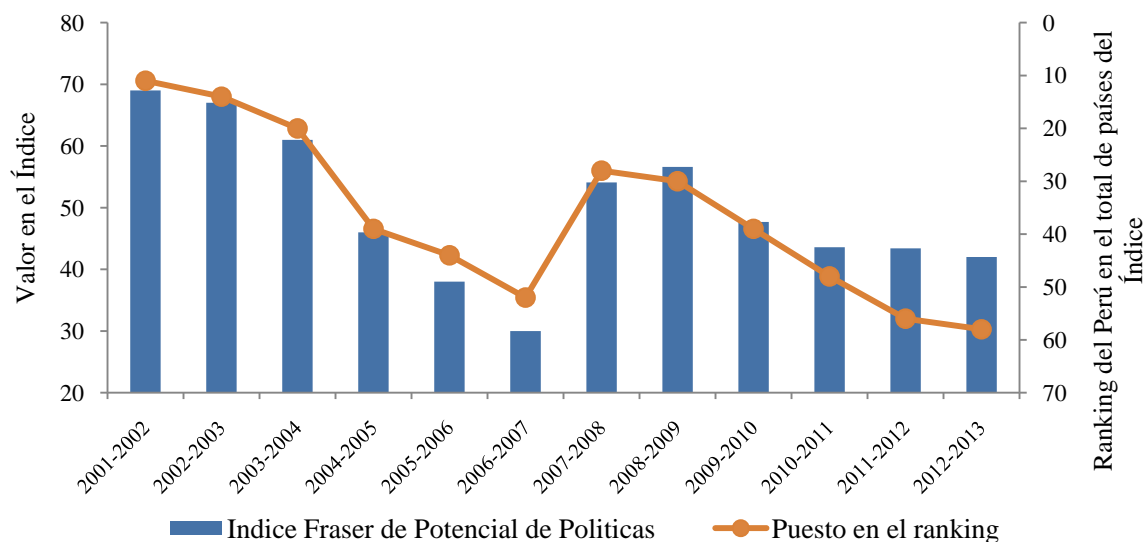
Fuente: Reportes de Conflictos Sociales, Varios Números, Defensoría del Pueblo. Elaboración propia.

Asimismo, existen indicios de que esta conflictividad estaría teniendo un impacto negativo en las inversiones, al ser una nueva fuente de riesgo que pone en peligro la viabilidad de los proyectos mineros. Este hecho se puede apreciar a través del Índice de Potencial de Políticas publicado en el “Survey of Mining Companies” del Instituto Fraser.<sup>3</sup> La evolución del índice (Gráfico N° 5) muestra que el Perú viene siendo observado como un país cada vez menos atractivo frente a otras opciones. En el Gráfico 5 se observa que en el 2001 nos encontrábamos dentro de los 15 de países más atractivos a la inversión, mientras que ya en el 2012 estamos cerca del puesto 50, una clara señal de la pérdida de atractivo del Perú para los inversionistas mineros globales.

<sup>3</sup> El “Survey of Mining Companies” es uno de los principales reportes que monitorean la intención de inversión de los empresarios mineros. Se encuentra disponible en <http://www.fraserinstitute.org/>.



**Gráfico N° 5: Índice y ranking relativo del Perú en el “Índice de Potencial de Políticas” (IPP-Fraser) para el período 2001-2013**



Fuente: Institute Fraser. Elaboración propia.

Siendo, todavía, escasa la literatura que podemos encontrar sobre la evaluación de los efectos de los conflictos socio-ambientales sobre la performance económica en general, el presente estudio busca aportar sobre este tema, focalizándose en analizar cuáles serían los efectos económicos derivados de los CSA para las empresas mineras y, mediante ello, permitir que los hacedores de política tomen decisiones mejor informadas, en la negociación con las comunidades locales y con las empresas mineras. La hipótesis central del documento es que la aparición de los conflictos sociales en el Perú tiene un efecto negativo en las decisiones de invertir en las acciones de las empresas mineras involucradas al generar incertidumbre en el entorno de negocios minero, lo cual es predicha por la teoría moderna de la inversión basada en el enfoque de las opciones reales (Dixit y Pindyck, 1994; Trigeorgis, 1996). Esta hipótesis se contrasta evaluando empíricamente si la aparición y fin de los CSA generan cambios en el comportamiento del precio de las acciones y su volumen negociado en la Bolsa de Valores de Lima (la plaza bursátil del mercado peruano), en general como respuesta a la mayor (menor) incertidumbre respecto al futuro de estas inversiones.

El resto del documento presenta la siguiente estructura. En la Sección 2 se presenta el marco conceptual y la revisión de la literatura previa vinculada a la relación de los conflictos

sociales con las decisiones de inversión. La Sección 3 presenta la metodología de la investigación donde se detalla la fuente de los datos y la estrategia de evaluación empírica. La Sección 4 presenta los resultados, así como las pruebas de robustez correspondientes. Finalmente, la Sección 5 presenta las principales conclusiones, recomendaciones de política y una discusión en torno a las limitaciones del presente estudio, así como sugerencias para continuar la agenda de investigación sobre el tema.

## **2. Marco conceptual y revisión de la literatura empírica**

Para entender mejor el problema materia de interés de este documento, en esta sección detallan las particularidades de los CSA y sus efectos sobre las inversiones del sector minero según la teoría económica, para luego dar cuenta de la literatura empírica que se ha producido hasta el momento.

Desde el punto de vista de la teoría económica, varios autores han tratado de explicar los fundamentos de la aparición de conflictos. Así, se tiene que Hirshleifer (1994, 1995)<sup>4</sup> plantea un modelo en el cual no sólo se pueden usar los recursos económicos para producir, sino también para expropiar a otros sus recursos. Es así como otros autores han definido el conflicto social como una decisión de los agentes quienes ven una desigualdad importante y consideran que no es justa o adecuada (Figueroa, 1993, 2006, 2009). Los recientes trabajos de Mendoza, Leyva y Flor (2011) y Escobal y Ponce (2012) mencionan que la desigualdad en el Perú es un fenómeno vigente y cambiante.<sup>5</sup>

Un estudio teórico posterior al de Hirshleifer es el de Grossman y Kim (1995, 1997), el cual trata de explicar lo que denominan el “daño colateral” de los conflictos sociales. Este concepto implica que los costos económicos de los conflictos no sólo se producen a través de la pérdida del agente al que se le expropián los recursos, sino también que dañan a la economía al generar costos asociados, vinculados, por ejemplo, a la reducción de inversiones. Estos costos pueden

---

<sup>4</sup> Para una comprensiva revisión de la literatura económica en torno a los conflictos sociales, se recomienda revisar Vahabi (2010).

<sup>5</sup> Escobal y Ponce (2012) remarcan que entre los años 1993 y 2007 la desigualdad del ingreso promedio no se incrementó pero, en cambio sí se incrementó la segregación (es decir, la diferencia entre grupos), siendo una de las mayores consecuencias la polarización entre los ingresos en zonas urbanas con los de las zonas rurales. Por otra parte Mendoza et al. (2011) hacen evidente que el extraordinario crecimiento económico peruano no guarda relación con el pobre crecimiento de los salarios reales, siendo claro que los beneficios han sido absorbidos, principalmente, por los dueños de las empresas.

entenderse como externalidades negativas, las cuales justifican la intervención del Estado con el objeto de mitigar las pérdidas sociales generadas por los conflictos.

En este contexto, se puede entender que la conflictividad social no es un fenómeno novedoso en el Perú;<sup>6</sup> sin embargo, lo que sí se observa claramente es la creciente importancia de los denominados conflictos “socio-ambientales” (Tanaka et al. 2011). En este tipo de conflictos, el argumento principal que se usa en contra de las empresas mineras es la defensa del medio ambiente y el rechazo a la contaminación. Las poblaciones locales reclaman que los efectos negativos de la minería en sus actividades agropecuarias no son compensados y, a raíz de esto, se oponen mediante diversos mecanismos de protesta que involucran marchas, paros, bloqueos de carreteras, entre otros (Arellano, 2011).

Desde la perspectiva de la economía política se han estudiado los efectos de los conflictos sociales y entre las principales consecuencias se señala que éstos llevan a una situación de inestabilidad política y social que desincentiva la inversión, reduce el crecimiento económico y que, además, hace más difícil el manejo del Estado (Alesina y Rodrik, 1994; Bertola, 1991; Feng, 2001; Persson y Tabellini, 1994). Sin embargo, vale la pena resaltar el hecho de que esta literatura sobre conflictos se enfoca en conflictos de tipo bélico y en los efectos a nivel macroeconómico, principalmente. Entre los principales aportes de esta literatura vale rescatar la relación que encuentran entre la desigualdad y la conflictividad como fuentes principales de la reducción de la inversión privada.<sup>7</sup> Este enfoque es correspondido además con el reciente estudio de Loayza et al. (2013a, 2013b), quienes encuentran que la minería en el Perú habría incrementado la desigualdad dentro de los distritos donde ha venido operando desde la década de 1990.

Desde la teoría financiera, a su vez, se ha explorado el efecto en las decisiones de inversión de eventos inesperados negativos que incrementen la incertidumbre en torno a sus retornos, tales como un conflicto social. Así, el enfoque que con mayor claridad ha abordado el tema de la incertidumbre en sectores muy particulares (como la minería) es la teoría moderna de la inversión basada en el “enfoque de las opciones reales”, planteado por Dixit y Pindyck (1994,

---

<sup>6</sup> El fenómeno de la desigualdad ha sido largamente estudiado en la academia peruana. Se recomienda revisar Cotler y Cuenca (2011) para una adecuada revisión bibliográfica.

<sup>7</sup> La literatura también menciona factores adicionales como el canal de la corrupción y de la falta de institucionalidad suficiente para manejar los recursos fiscales producidos. Estos elementos junto con la conflictividad estarían afectando al Perú donde se observa un pobre desempeño de los gobiernos locales a la hora de manejar los recursos provistos por la minería, lo que ha incrementado el malestar social. Loayza et al. (2013a, 2013b) encuentran evidencia de que el boom minero en Perú ha sido pobremente aprovechado.

1995), Trigeorgis (1996), Abel et al. (1996), Amram y Kulatilaka (1999), entre otros.<sup>8</sup> Dicho enfoque señala que las decisiones de inversión cambian frente a la incertidumbre debido a dos factores. El primero sería la irreversibilidad de algunas decisiones de inversión que involucran costos hundidos. El problema es que generalmente no existen mercados que valoren las inversiones hundidas a un valor similar al costo de adquisición debido a la especificidad de las mismas en un sector específico. Por ejemplo, los activos como la maquinaria y la infraestructura de una operación minera son de poca utilidad para otras empresas; su valor es específico al proyecto que los utilizó, construyó o compró.

El segundo factor sería que las inversiones se pueden entender como activos con “opciones”<sup>9</sup> del tipo “call”.<sup>10</sup> Es decir, que los empresarios tienen una idea o posibilidad de inversión, pero no tienen la necesidad de realizarlas en el preciso instante que tienen acceso a ellas sino que pueden aguardar a obtener más información del mercado que les permita saber si realizarla tendrá o no una rentabilidad suficiente.<sup>11</sup> En tal sentido, cuando aparezca una nueva fuente de incertidumbre los inversionistas podrían esperar a que ésta se aclare o a obtener mayor información antes de realizar su inversión.

En este sentido, Luehrman (1998) señala que el valor de la inversión, bajo el enfoque de las opciones reales, depende de dos preguntas. Una de ellas es si ¿el valor que se tiene al realizar la opción es mayor o menor que el de esperar? y la otra es ¿cuánto se pierde al esperar? Entonces, ante un mayor grado de incertidumbre, el valor de esperar se incrementa.

Así, retomando el tema de interés, si los conflictos son entendidos como una fuente de incertidumbre para los inversionistas, debería verse, como consecuencia, un cambio en los comportamientos de los mismos, sea para reducir las fuentes de conflicto, sea para decidir esperar para ejecutar los proyectos mineros, o sea para reducir su inversión debido a una coyuntura más incierta. Es importante resaltar que no existe un marco conceptual, desde la teoría de la inversión, adecuado que relacione el problema de la inversión con los conflictos sociales de manera directa,

---

<sup>8</sup> Caballero (1999) sintetiza las teorías de la inversión e incertidumbre en el contexto macroeconómico.

<sup>9</sup> Aquí se intenta hacer la traducción del término en inglés “option” que hace referencia a las características de los activos financieros.

<sup>10</sup> Los activos financieros con la opción “call” son aquellos que permiten tener el derecho, más no la obligación, de comprar un activo en algún período futuro que el inversionista elija.

<sup>11</sup> Para una discusión más detallada sobre las similitudes entre una opción “call” y una oportunidad de inversión véase Ninh (2003).

sino que en general la teoría analiza cómo lidiar con situaciones de mayor incertidumbre que son resultado de problemas sociales.

La literatura empírica vinculada al tema de estudio en este documento ha tomado principalmente dos vertientes. La primera, quizá la más abundante, se relaciona con las estimaciones del efecto de eventos inesperados en los costos económicos de las empresas privadas en la bolsa de valores, tales como, por ejemplo, los ataques terroristas en países desarrollados.<sup>12</sup> Los trabajos que destacan en esta vertiente son Abadie y Gardeazabal (2003), Liargovas y Repousis (2010), Karolyi y Martell (2010), Johnston y Nedelescu (2005), Brown et al. (2004) y Franco et al. (2009). Estos estudios muestran que la información juega un rol importante en el incremento de la percepción de riesgo, a través de la trasmisión de los efectos negativos de los eventos inesperados y, como consecuencia, con un efecto negativo en el mercado bursátil.

En la segunda vertiente de investigaciones, por otra parte, se busca estimar de alguna manera u otra, los costos económicos que causan los conflictos (o eventos vinculados) en la economía. Así, Evia et al. (2008), De Borger y Verardi (2009) y Restrepo et al. (2004) presentan estudios que si bien no logran estimar los costos de los conflictos sociales en las empresas, sí hacen esfuerzos por entender cómo éstos afectan a la economía de forma general. Por lo tanto, si bien estos estudios sientan precedentes a esta investigación, no se relacionan directamente con el objeto de este documento. Es importante resaltar que los estudios mencionados señalan como principal limitación la falta de información de calidad y de variabilidad suficiente en los datos.<sup>13</sup>

La presente investigación, gracias a la calidad de la información con la que se dispone para el caso peruano y por medio de un análisis econométrico detallado (que se explicará en la siguiente sección), contribuirá a reducir la brecha de conocimiento identificada en la literatura especializada evaluando si existe relación entre la conflictividad socio-ambiental y las decisiones de inversión en activos financieros vinculados a las empresas mineras que cotizan en la bolsa de

---

<sup>12</sup> Esta literatura está basada en la “hipótesis de mercados eficientes”, según la cual el mercado debe comportarse según toda la información disponible.

<sup>13</sup> Un estudio que no calza del todo en alguna de las vertientes mencionadas es Campa (2013) que encuentra que las empresas en EEUU reducen sus niveles de contaminación cuando los periódicos locales mencionan eventos de contaminación relacionados a esas empresas. Esto es prueba, por ejemplo, de que las empresas buscan reducir fuentes de conflicto/mala reputación y de esta forma evitar las consecuencias (pérdidas de inversionistas) a medida que surge información en el mercado sobre sus prácticas.

valores en el Perú.<sup>14</sup> La siguiente sección presenta las fuentes de información para el estudio, así como el método econométrico y las variables que serán parte del mismo.

### **3. Metodología y datos**

Tal como se señaló al inicio del documento, en esta investigación se utilizará un enfoque cuantitativo para el análisis del objeto de estudio: contrastar la hipótesis de que los conflictos socio-ambientales en el Perú afectan las decisiones de inversión en activos mineras en el Perú al evaluar el efecto que pueden tener estos conflictos sobre el valor de las acciones de las grandes empresas mineras en el Perú. Para ello, se utilizará información secundaria proveniente de fuentes públicas, tales como la Defensoría del Pueblo y la Bolsa de Valores de Lima. Con dicha información se construirá un panel de datos para 18 acciones de once empresas mineras observadas a lo largo de 49 meses. Se eligió trabajar con una base de datos de panel debido a, en primer lugar, la disponibilidad de datos sobre conflictos sociales y, en segundo lugar, debido a la posibilidad de hacer seguimiento a las variables financieras de empresas mineras empresa que cotizan en bolsa a lo largo del tiempo.

A partir de esta información se realizará una estimación mediante la metodología de Regresión Lineal en Panel de Datos. En la siguiente sección se brinda mayor detalle en torno a la metodología econométrica elegida.

#### **3.1 El problema de la causalidad y la elección del modelo econométrico**

Como se mencionó anteriormente, este documento busca evaluar la relación entre la aparición de conflictos y el comportamiento del valor de las acciones de las empresas mineras cotizadas en la Bolsa de Valores de Lima. Sin embargo, tal como señala Angrist y Pischke (2009), afirmar la existencia de una relación de causalidad es un reto importante cuando sólo se cuenta con fuentes de datos observacionales. En particular, en este documento, el problema que puede generar limitaciones para evaluar la relación mencionada es la potencial endogeneidad entre la aparición de los conflictos y el comportamiento del valor de las acciones en bolsa.

---

<sup>14</sup> Existen muy pocos estudios en la literatura que han buscado contrastar las hipótesis centrales de la teoría de las opciones reales, los cuales se han concentrado en analizar como las empresas en determinadas sectores a nivel pueden cambiar sus decisiones de inversión ante escenarios de incertidumbre considerando condiciones de equilibrio industrial. Véase Dikos y Thomakos (2012) para mayores detalles sobre esta literatura. Sin embargo, no se ha podido encontrar estudios, como el presentado en este documento, que evalúan la relación entre conflictos y decisión de inversión bajo un entorno de opciones reales.

Podría darse el caso, por ejemplo, que las empresas más propensas a tener CSA sean aquellas con una administración o gestión ambiental deficiente, lo cual repercute, asimismo, en el valor de sus acciones. Esto, naturalmente, impide una correcta comparación bajo el marco del análisis de regresión, pues existiría una variable no observable relacionada con la aparición de los CSA y el valor de las acciones de la empresa en la bolsa.

Frente a este problema, se adopta una metodología general que controla por la existencia de variables omitidas no observables que podrían sesgar los resultados. Para ello, se construye un modelo de panel de datos que permite superar el problema causado por estas variables no observables.<sup>15</sup> Es importante señalar que el enfoque de datos de panel permite obtener resultados consistentes a la presencia de sesgo por la existencia de variables no observables. Existen dos alternativas para modelar las variables no observables: a) utilizar un modelo de panel con efectos fijos (modelo PD-EF en adelante) que asume que las variables no observables son fijas en el tiempo, b) emplear un modelo de panel con efectos aleatorios (modelo PD-EA en adelante) que asume que las variables no observables adoptan valores aleatorios en el tiempo. Con el objeto de poder discriminar entre ambos modelos, se utilizará la prueba de Hausman (1978).

### 3.2 Especificación econométrica

La variable  $y_{it}$  representa una variable de resultado o dependiente para la acción “i” en el mes “t” en las dos especificaciones econométricas PD-EF y PD-EA. Asimismo,  $conf_{it}$  representa la variable de interés que captura la intensidad u ocurrencia de CSA que se vincularon con la acción “i” en el mes “t”. La variable  $i\_csa_{it}$  representa el número de conflictos que se iniciaron para la empresa “i” en el mes “t”. Por otro lado, la variable  $f\_csa_{it}$  representa el número de conflictos que culminaron para la empresa “i” en el mes “t”.

La matriz  $X_{it}$  representa al conjunto de variables de control que se listarán en la siguiente sección para cada acción “i” en el mes “t”. Éstas se incluirán en los modelos para controlar los efectos que estas variables pueden tener en la estimación de la relación de interés para este documento.

El modelo de panel de datos general se plantea en la Ecuación 1:

---

<sup>15</sup> Una alternativa adicional que se abordó fue la de usar variables instrumentales; sin embargo, esta se descartó al no poderse encontrar un grupo de instrumentos que cumplieran satisfactoriamente con los supuestos necesarios.

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 i\_csa_{it} + \beta_2 f\_csa_{it} + \beta_3 conf_{it} + X_{it}' \beta_x + u_i + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

donde  $u_i$  mide las variables no observadas y  $\varepsilon_{it}$  es un término de error estadístico.  $u_i$  puede representar efectos fijos si se asumen que las variables no observadas son fijas en el tiempo o puede representar efectos aleatorios si se asume que  $u_i$  se distribuye siguiendo una función de probabilidad determinada.

El modelo de panel de datos con efectos fijos (PD-EF) realiza una modificación funcional a la Ecuación 1 al restarle el valor de la media de las variables del modelo (utilizando todos los períodos temporales disponibles en el panel) para cada empresa “i”, con el objeto de eliminar las variables omitidas que son fijas en el tiempo y que pueden ser fuente de endogeneidad y sesgo en la estimación de los parámetros (Cameron y Trivedi, 2005).

Asimismo,  $\beta_0$  representa el valor de la constante del modelo, es decir, la media incondicional de la variable de resultado. Los coeficientes  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$ , por su parte, representan los estimadores del impacto del mes inicial, el mes posterior al final los conflictos y de la presencia de un conflicto socio-ambiental (CSA) en el modelo.  $\beta_x$  representa el vector de coeficientes estimados para las variables de control del modelo. Es importante aclarar que tanto las variables de resultado y de control (salvo las que son fijas en el tiempo) son incorporadas en diferencias o en cambios porcentuales (la definición de cada variable en el modelo se detallará más adelante), a fin de evitar que se presenten problemas asociados a la existencia de raíces unitarias en el panel de datos.<sup>16</sup> Por otro lado, en la estimación de los modelos de panel se utiliza la corrección de errores estándar propuesta por Driscoll-Kraay (1998) que es robusta a la presencia de heterocedasticidad, autocorrelación (sin asumir un grado de autocorrelación) y correlación entre paneles.<sup>17</sup> Esta corrección resulta necesaria debido a la alta variabilidad de los datos financieros (que generarán problemas de heteroscedasticidad en las estimaciones), así como la correlación serial introducida por el uso de series de tiempo relativamente largas.

<sup>16</sup> Este procedimiento se considera adecuado en este estudio debido a que el objetivo es analizar si los CSA afectan los cambios en la rentabilidad y la variabilidad de las acciones mineras, así como en el número de transacciones de las acciones. Estas variables se expresan naturalmente en diferencias o variaciones porcentuales que generalmente son estacionarias. Sin embargo, éstas pueden exhibir una alta volatilidad (heteroscedasticidad) y autocorrelación a lo largo del tiempo, por lo cual en este documento se utilizan métodos para controlar por este problema en los modelos que son estimados.

<sup>17</sup> Hoechle (2007) demuestra su mayor eficiencia y menor sesgo frente a otros métodos de corrección frente a los problemas mencionados.



Para decidir entre los dos modelos se utilizará la prueba de Hausman (1978) modificada<sup>18</sup> para evaluar si existe un sesgo sistemático entre los distintos estimadores de los modelos propuestos. Esto permite comparar un estimador considerado “consistente” en el caso de la presencia de la endogeneidad o variables omitidas y uno “eficiente” en el caso de que no existiese. La hipótesis nula de la prueba de Hausman es que el modelo adecuado es el denominado “eficiente” (que sería el modelo PD-EA) y se rechaza éste si se encuentra evidencia de que los estimadores de ambos modelos son diferentes de manera sistemática, lo que indirectamente nos señalaría que el modelo “consistente” es el adecuado (el cual sería el modelo PD-EF).

### **3.3 Fuente de datos y variables**

Dada la complejidad del tema de estudio, en esta investigación la construcción de las variables y la recopilación de la información utilizada son presentadas con detalle por tipo de variables de conflicto, de resultados y de control.

#### **3.3.1 Variable de Conflicto**

La variable de interés para este estudio son los conflictos socio-ambientales (CSA). La información se obtuvo de los Reportes de Conflictos Sociales (RCS) publicados mensualmente por la Defensoría de Pueblo (DP) desde el año 2004. La muestra seleccionada para este estudio abarca los meses entre abril del 2008 y mayo del 2012 (49 meses).<sup>19</sup> En dichos reportes se brinda información de todos los conflictos sociales del Perú, así como una descripción de sus características más saltantes y de los eventos importantes registrados en el mes.

La Defensoría del Pueblo define un CSA como aquellos vinculados con: “el control, uso y/o acceso al ambiente y sus recursos. Están presentes también componentes políticos, económicos, sociales y culturales.” Se denomina de ahora en adelante a esta definición con las siglas CSA-O. Sin embargo, asumir esta definición sin un análisis a fondo significaría obviar el hecho que toda definición es arbitraria y que frente a la incertidumbre de si es o no una definición correcta, lo mejor es evaluar definiciones alternativas. Por ello, se eligió como definición alternativa de CSA-O

---

<sup>18</sup> Se utilizará el ajuste de Hoechle (2007) para la estimación de panel de datos con errores Driscoll-Kraay.

<sup>19</sup> En este punto, es bueno señalar que la base de datos de conflictos fue construida *ad hoc* para esta investigación dado que la información de los RCS no está preparada para un análisis cuantitativo directo y, en cambio, es usada como un mapeo mensual de la situación de los conflictos sociales. Se atribuyó el conflicto a la empresa minera si se señalaba entre las causas y/o actores importantes a la empresa o a alguno de sus proyectos mineros. Para el listado de proyectos se usó la información disponible en las memorias anuales publicadas por las mismas empresas en la Bolsa de Valores de Lima.

aquella donde se señale entre una de las causas principales del conflicto el manejo del agua o la oposición directa a la minería.<sup>20</sup> Para denominar esta definición se utilizará las siglas CSA-A.

### 3.3.2 Variables de Resultado

La segunda fuente de información más importante es la Bolsa de Valores de Lima (BVL) de donde se obtiene información para 18 acciones, pertenecientes a 11 empresas mineras<sup>21</sup> (dichas acciones y empresas se presentan en la Tabla 1), escogidas para este trabajo.<sup>22</sup>

**Tabla N° 1: Listado de empresas mineras utilizadas en el estudio**

<b>Empresa</b>	<b>Acciones</b>	<b>Tipo</b>
1 Southern Cooper Corporation S.A.A.	SCCO	Cotizada en el exterior
	SPCCPI1	Inversión
2 Volcan S.A.A.	VOLCAAC1	Común
	VOLCABC1	Común
3 Gold Fields La Cima S.A.A.	LACIMAC1	Común
	LACIMAI1	Inversión
4 Cerro Verde S.A.A.	CVERDEC1	Común
5 El Brocal S.A.A.	BROCALC1	Común
	BROCALI1	Inversión
6 Milpo S.A.A.	MILPOC1	Común
	MILPOI1	Inversión
7 Minsur S.A.A.	MINSURI1	Inversión
8 Minera IRL Limited S.A.A.	MIRL	Cotizada en el exterior
9 San Ignacio de Morococha S.A.A.	MOROCOI1	Inversión
	BVN	Cotizada en el exterior
10 Buenaventura S.A.A.	BUENAVC1	Común
	BUENAVI1	Inversión
11 Barrick Misquichilca S.A.A.	ABX	Cotizada en el exterior

Fuente: Bolsa de Valores de Lima (BVL). Elaboración: Propia.

<sup>20</sup> Se analizaron otras definiciones alternativas, por ejemplo, los conflictos sociales activos (no específicamente los denominados “socio-ambientales” por la Defensoría del Pueblo) o aquellos con las tres causas por separado. Los resultados estadísticos no cambian significativamente entre definiciones y los resultados pueden ser requeridos a los autores, previa solicitud.

<sup>21</sup> Una misma empresa minera puede poseer más de una acción puesto que existen diferentes tipos de acciones: las “comunes” (que permiten a los accionistas votar en las reuniones), las de “inversión” (que no permiten esto), las que se cotizan en otras bolsas externas y las acciones preferentes.

<sup>22</sup> Se escogieron las acciones considerando su grado de liquidez y profundidad pertenecientes a las empresas más importantes en el país (esto para evitar mucha heterogeneidad en el tamaño de las empresas) y que tengan al menos una mina operativa.

La variable de interés principal de análisis es la rentabilidad mensual de la acción de cada empresa minera “i” para el período “t” respecto al período “t-1”. Ésta se construye tal como se presenta en la Ecuación 3.  $y_{it}^1$  mide la rentabilidad mensual<sup>23</sup> de la acción de la empresa minera “i” que equivale a la variación porcentual mensual del precio de la acción al cierre en el mes anterior:

$$y_{it}^1 = \frac{\text{precio}_{it} - \text{precio}_{it-1}}{\text{precio}_{it-1}} \quad (3)$$

El siguiente grupo de variables de resultado busca capturar la variabilidad del precio dentro del mes. Así, se construyen dos variables. En primer lugar  $y_{it}^2$  es el rango intercuartil estandarizado (IQ-std) (la diferencia entre el promedio del cuartil más alto y el promedio del cuartil más bajo) del precio de la acción de la empresa “i” al cierre diario, la cual se presenta en la Ecuación 4:

$$y_{it}^2 = \frac{P_4(\text{precio}_{it}) - P_1(\text{precio}_{it})}{\text{Media}(\text{precio}_{it})}, \quad (4)$$

donde  $P_4$  y  $P_1$  representan las fórmulas para calcular los cuartiles cuatro y uno, respectivamente (el promedio del 25% de observaciones del precio en el mes más altos y el 25% más bajo, respectivamente), mientras que  $\text{Media}(\cdot)$  representa la fórmula para estimar el promedio aritmético del precio.

En segundo lugar,  $y_{it}^3$  es el coeficiente de variación (CV) del precio al cierre diario en el mes “t” para cada empresa “i”, respectivamente. Esta variable se presenta en la Ecuación 5:

$$y_{it}^3 = \frac{SD(\text{precio}_{it})}{\text{Media}(\text{precio}_{it})}, \quad (5)$$

donde  $SD(\cdot)$  representa la fórmula para calcular la desviación estándar del precio al cierre diario y  $\text{Media}(\cdot)$  es la media del precio al cierre diario para cada período “t” para cada empresa “i”.

Finalmente, la cuarta variable de interés busca capturar la variación en la cantidad de acciones transadas en el mercado. Así se define la variable  $y_{it}^4$ , que es la variación porcentual

<sup>23</sup> Esta definición excluye el efecto del reparto de dividendos.

entre el número de acciones transadas,  $Q$ , entre el período “t” y el período “t-1” para cada empresa “i.” Ésta se presenta en la ecuación 6.

$$y_{it}^4 = \frac{Q_{it} - Q_{it-1}}{Q_{it-1}}. \quad (6)$$

Se escogieron estas cuatro variables debido a que en una muestra de datos de panel larga (es decir, con un mayor número de períodos temporales frente a las observaciones de las empresas mineras), como el que se usa en este estudio, el problema de las raíces unitarias es importante y al trabajar con variables como variaciones o desviaciones estándar permite afrontar mejor estos problemas. No obstante, tal como se muestra en la sección anterior se realizan las pruebas necesarias para observar la presencia de auto-correlación.<sup>24</sup>

### 3.3.3 Variables de Control

Para controlar por otros factores que pueden estar afectando los resultados (tales como el contexto macroeconómico, el costo de oportunidad del dinero, el riesgo país, el tipo de cambio, el tamaño de la empresa, los derechos que brinda la acción al portador y el crecimiento del mercado bursátil) se incluyeron en el análisis las siguientes variables de control:

- a) La variación mensual en los Puntos Básicos EMBI para América Latina ( $X_1$ ),
- b) Diferencial en la tasa de crecimiento porcentual mensual del Índice General de la Bolsa de Valores de Lima (IGBVL) con la del Índice de la Bolsa de Valores de Lima de empresas mineras (IBVLMinería) ( $X_2$ ),
- c) La variación mensual en la tasa de interés del Bono Americano a 10 años ( $X_3$ ),

---

<sup>24</sup> Se resalta que en esta investigación no se utilizó pruebas de raíz unitaria debido a que aún no existe consenso (según la revisión realizada en esta investigación) respecto a la correcta forma funcional que se puede probar. Más aún, cuando la muestra no es muy grande (como en este caso), estas pruebas suelen tener severos problemas (véase Levin, et al. 1992 y Campbell y Perron 1991 para mayores detalles). No obstante se sugiere que estudios posteriores aborden el tema de análisis de cointegración en paneles que no se aborda en esta investigación, pues dichos resultados pueden corroborar en mayor medida los resultados encontrados aquí o en caso contrario enriquecer la discusión si se utilizan en el análisis las variables en niveles.

- d) La variación mensual en un Índice de los precios de los metales (oro, plata, cobre, estaño, zinc y plomo) que se construyó especialmente para esta investigación ( $X_4$ ),<sup>25</sup>
- e) Variación mensual en el tipo de cambio entre Nuevos Soles (PEN) y Dólares americanos (US\$) ( $X_5$ ).

La Tabla N° 2 resume la información relevante de cada uno de estas variables de control.<sup>26</sup>

**Tabla N° 2: Listado de las variables de control utilizadas en el estudio**

Variable	Descripción	Fuente
1 Diferencial en la tasa de crecimiento porcentual mensual del IGBVL con la del IBVLMinería ( $X_2$ )	Ambos índices son construidos por la BVL para brindar información general a los inversionistas sobre el mercado bursátil. Se utiliza este diferencial para tratar de capturar la dinámica de la BVL sin incluir directamente a las empresas mineras en el cálculo. Se hace uso de las tasas crecimiento para poder usar variables estacionarias en la estimación.	Bolsa de Valores de Lima (BVL) - Bloomberg
2 Variación mensual en puntos EMBI América Latina ( $X_1$ )	<i>Emerging Markets Bonds Index</i> . Es un índice del riesgo país y representa la diferencia entre las tasas de interés de los bonos locales con los bonos del tesoro americano (libre de riesgo). Se hace uso de las tasas crecimiento para poder usar variables estacionarias en la estimación.	Bloomberg
3 Variación mensual en la tasa interés del Bono del Tesoro Americano para 10 años ( $X_3$ )	La tasa de interés del bono americano es la que se conoce como la de "cero riesgo". Representa el costo de oportunidad del dinero cuando no se corre ningún riesgo. Se hace uso de las tasas crecimiento para poder usar variables estacionarias en la estimación.	Bloomberg
4 Variación mensual del índice de precios de metales ( $X_4$ )	Índice de precios elaborado especilamente para esta investigación empleando el método de componentes principales. Está compuesto por los precios de los metales: oro, plata, cobre, estaño, zinc y plomo. Se hace uso de las tasas crecimiento para poder usar variables estacionarias en la estimación.	Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)
5 Variación mensual en el tipo de cambio entre Nuevos Soles (PEN) y Dólares Americanos (USD) ( $X_5$ )	Usando el tipo de cambio entre Nuevos Soles y Dólares Americanos (número de soles por cada dólar) se estima su variación mensual. Se hace uso de las tasas crecimiento para poder usar variables estacionarias en la estimación.	Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)

<sup>25</sup> Se utilizó la metodología de Análisis Factorial mediante el Método de Componentes Principales para calcular el índice, la cual se detalla en el Anexo 5 de Huaroto (2013).

<sup>26</sup> Las tablas con la información de los estadísticos descriptivos de las variables se encuentran en el Anexo 1 de Huaroto (2013: 36). Se incluyó también en el análisis el número de proyectos mineros operativos por empresa y el tipo de acción cotizada en al Bolsa de Valores de Lima; sin embargo, estas variables no resultaron significativas estadísticamente en el análisis.

#### **4. Resultados**

En esta sección se presentan los resultados de la investigación. Tal como se discutió en la sección anterior, en primer lugar, se evalúa la conveniencia de utilizar alguna de las dos metodologías de análisis estadístico disponibles para entender la relación entre conflictos sociales y el valor de las acciones mineras en la Bolsa de Valores de Lima: modelo de panel de datos con efectos aleatorios (EA) y modelo de panel de datos con efectos fijos (EF).

Asimismo, se utilizan dos especificaciones de la variable de conflictos para evaluar de manera robusta la relación estudiada. Se presentan, además, los resultados para las cuatro variables de resultado escogidas para tratar de comprender en mayor medida los canales a través de los cuales son impactadas las acciones de las empresas mineras.

La presente sección se estructura de la siguiente forma: en primer lugar se hace un análisis de las cuatro variables dependientes; se analizará mediante pruebas estadísticas la presencia de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación entre paneles.

La segunda parte presentará una discusión en torno al modelo econométrico escogido y, principalmente, el resultado de las pruebas de Hausman que nos indicarán cuál de los 2 modelos se elegirá en esta sección. Finalmente, en la tercera y última sección se mostrarán los cuadros con los resultados principales.

##### **4.1 Análisis de los errores**

En un estudio que utiliza un panel de datos sobre series financieras es importante analizar la potencial presencia de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación entre paneles, debido a que estos problemas pueden reducir la eficiencia y confiabilidad en los resultados estadísticos. Por ello, a lo largo de esta sección se hace el análisis necesario para poder validar o rechazar la presencia de estas potenciales amenazas a las estimaciones.

##### ***Efectos aleatorios, correlación serial, correlación entre paneles***

Se comienza aplicando el primer test de Breusch-Pagan (1980) para probar si los efectos aleatorios son preferibles al modelo de 'pool' de datos simple y el test de Baltagi-Li (1995) para la

presencia de correlación serial.<sup>27</sup> Tal como se observa en las primeras dos columnas de la Tabla 3 se rechazan las hipótesis de no existencia de efectos aleatorios y de no correlación serial para todas las variables, por lo que se puede afirmar que el mejor modelo es uno que sea robusto a la correlación serial y que sea, por supuesto, de panel de datos.

El segundo test de Breusch-Pagan (Greene, 2000) permite estimar si existe correlación entre paneles.<sup>28</sup> El resultado de este test se muestra en la tercera columna de la Tabla 3, el cual rechaza la hipótesis de no correlación en paneles. En último lugar, el test modificado de Wald (Greene, 2000) permite evaluar la hipótesis nula de que no existe heterocedasticidad en los errores;<sup>29</sup> como se puede observar en la quinta columna de la Tabla 3, también se rechaza esta hipótesis nula.

**Tabla 3. Pruebas de Breusch-Pagan (efectos aleatorios), Baltagi-Li (correlación serial), Breusch-Pagan (correlación en paneles) y Wald modificado (heterocedasticidad) para las cuatro variables de resultado**

Variable dependiente	Breusch-Pagan <sup>1</sup> (p-value)	Baltagi-Li <sup>2</sup> (p-value)	Breusch-Pagan <sup>3</sup> (p-value)	Wald Modificado <sup>4</sup> (p-value)
Rentabilidad mensual	0.00	0.00	0.00	0.00
Rango Inter cuartil estandarizado del Precio al cierre diario	0.22	0.00	0.00	0.00
C.V. mensual del Precio	0.00	0.00	0.00	0.00
Var. Porcentual mensual en la Cantidad Transada.	0.00	0.00	0.00	0.00

<sup>1</sup> (H<sub>0</sub>=No hay efectos aleatorios), <sup>2</sup> H<sub>0</sub>=No hay correlación serial en los errores, <sup>3</sup> H<sub>0</sub>=No hay correlación en paneles, <sup>4</sup> H<sub>0</sub>=No hay heterocedasticidad.

A partir del análisis descrito, se puede concluir que para analizar la relación propuesta en este estudio se necesita un estimador de panel de datos que sea robusto a la presencia de errores con correlación serial, con efectos de paneles y perturbaciones heterocedásticas. Según el trabajo de Hoechle (2007), el mejor estimador para dicho caso es el de panel de datos incluyendo la

<sup>27</sup> Para esto se utiliza el comando “xttest1” en STATA 12 después de realizar una regresión de PD-EA (incluyendo todos los controles y una variable de conflicto).

<sup>28</sup> Traducido de “cross-sectional correlation”. Se utiliza el comando “xttest2” en STATA 12 después de una regresión auxiliar PD-EF que incluye todas las variables control y una de las variables de conflicto,

<sup>29</sup> Se utiliza el comando “xttest3” en STATA 12 después de una regresión auxiliar PD-EF que incluye todas las variables control y una de las variables de conflicto,

corrección propuesta por Driscoll y Kraay (1998). En la siguiente sub-sección, se utilizará esta especificación para decidir entre los modelos de efectos aleatorios y efectos fijos.

#### 4.2 Prueba de Hausman (PD-EA vs PD-EF)

Para decidir entre los modelos de paneles de efectos aleatorios (PD-EA) y de efectos fijos (PD-EF), se utilizó el test de Hausman, el cual permite comparar los estimadores de dos modelos, uno denominado “consistente” (variables instrumentales o efectos fijos, en caso se tengan variables no-observables) y el otro denominado “eficiente” (en caso de no haber endogeneidad, el modelo de efectos aleatorios es más eficiente en el uso de los datos).

La Tabla 4 presenta los resultados de estos tests y tal como se puede observar, el modelo elegido es el de panel de datos con efectos fijos para las cuatro variables, pues en siete de las ocho pruebas se rechaza la hipótesis nula de que el estimador eficiente (PD-EA) no sea significativamente distinto del consistente (PD-EF). Por ello, se opta por usar el modelo PD-EF en este estudio (los resultados para el modelo PD-EA están disponibles a solicitud).

**Tabla 4. Resultado de la comparación de modelos PD-EA y PD-EF por medio del Test de Hausman<sup>1/</sup>**

Variable dependiente	Definición de Conflicto <sup>2/</sup>	Prueba Modificada de Hausman
		(Ho: La diferencia entre los coeficientes no es sistemática) Resultados en p-values
Rentabilidad	CSA-O	0.00
	CSA-A	0.00
IQ estandarizado del precio al cierre diario	CSA-O	0.00
	CSA-A	0.00
C.V. mensual del precio al cierre diario.	CSA-O	0.00
	CSA-A	0.00
Var. Porcentual en la cantidad transada	CSA-O	0.12
	CSA-A	0.09

Nota: <sup>1/</sup> Es importante notar que dado que se usaron modelos con errores corregidos frente a la presencia de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación en paneles, ésta es la versión modificada de la prueba de Hausman. <sup>2/</sup> CSA-O es la definición de CSA originalmente planteada por la DP, mientras que la CSA-A es la definición planteada como alternativa.



### 4.3 Resultados finales

En la Tabla 5 se presentan los resultados del modelo de panel de datos con efectos fijos (PD-EF) para las variables rentabilidad mensual, el rango intercuartil del precio mensual, el coeficiente de variación en el precio y la variación mensual porcentual en la cantidad transada. Todas estas incluyen la corrección de errores estadísticos de Driscoll-Kraay que permiten obtener resultados robustos frente a los problemas de autocorrelación, heterocedasticidad y correlación en paneles. Así, la tabla presenta además los resultado para las dos definiciones de conflicto utilizadas en el estudio: la originalmente planteada por la Defensoría del Pueblo en el Reporte de Conflictos Sociales (CSA-O) y nuestra definición alternativa que sólo incluye a aquellos en los que se mencionan causas vinculadas con la minería o el medioambiente (CSA-A).

Las columnas (1) y (2) muestran los resultados para la variable rentabilidad mensual para las definiciones CSA-O y CSA-A, respectivamente. Las columnas (3) y (4) hacen lo propio con la variable Rango Intercuartil (IQ) estandarizado mensual del precio al cierre diario. La (5) y (6), de igual manera para el Coeficiente de Variación (CV) del precio al cierre diario y, finalmente, las columnas (7) y (8) lo hacen para la variación porcentual mensual de la cantidad de acciones transadas. Las variables de control empleadas corresponden a variables ficticias (*dummies*) que controlan por la estacionalidad mensual por año, así como cualquier efecto fijo durante los años de análisis (por ejemplo, las variables  $D_{2008}$  y  $D_{2009}$  controlar por el efecto de la crisis financiera mundial ocurría entre el 2008 y 2009), así como los controles descritos en la Tabla 2.

**Tabla 5. Estimación del Modelo de Panel de Datos - Efectos Fijos (con corrección Driscoll-Kraay)**

Variables Resultado (puntos porcentuales):	Rentabilidad		IQ mensual del precio al cierre diario		CV mensual precio al cierre diario		Var. Porcentual mensual de la cantidad transada	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Definición Original de Conflicto Socioambiental según los RCS (CSA-O)								
Inicio CSA-O	0.11 (1.01)		-0.62* (0.4)		-0.45*** (0.17)		-9.59 (13.12)	
Fin CSA-O	-0.43 (0.83)		1.59** (0.75)		0.97*** (0.37)		42.93** (20)	
Presencia CSA-O	-0.54 (0.65)		0.04 (0.29)		0.12 (0.15)		-10.24* (5.37)	
Definición Alternativa de Conflicto Socioambiental (CSA-A)								
Inicio CSA-A		-1.2 (1.44)		-0.98* (0.55)		-0.69*** (0.27)		-0.44 (21.43)

**Tabla 5. Estimación del Modelo de Panel de Datos - Efectos Fijos (con corrección Driscoll-Kraay)**

Variables Resultado (puntos porcentuales):	Rentabilidad		IQ mensual del precio al cierre diario		CV mensual precio al cierre diario		Var. Porcentual mensual de la cantidad transada	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Fin CSA-A		-1.08 (1.21)		1.37** (0.7)		0.91*** (0.36)		39.28** (19.12)
Presencia CSA-A		-0.76 (0.67)		0.33 (0.29)		0.27* (0.16)		-14.65* (7.99)
Variables Control del Modelo <sup>1/3/</sup>								
D <sub>2008</sub> <sup>2/</sup>	0.02 (0.02)	0.02 (0.02)	0.07*** (0.01)	0.08*** (0.01)	0.05*** (0.01)	0.05*** (0.01)	0.21 (0.2)	0.17 (0.22)
D <sub>2009</sub> <sup>2/</sup>	0.01 (0.02)	0.01 (0.02)	0.05*** (0.01)	0.05*** (0.01)	0.03*** (0.01)	0.03*** (0.01)	-0.13 (0.16)	-0.13 (0.17)
D <sub>2010</sub> <sup>2/</sup>	0.02* (0.01)	0.02* (0.01)	0.02* (0.01)	0.02* (0.01)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	-0.12 (0.19)	-0.13 (0.2)
D <sub>2011</sub> <sup>2/</sup>	-0.01 (0.01)	-0.01 (0.01)	0.03*** (0.01)	0.03*** (0.01)	0.02*** (0.01)	0.02*** (0.01)	0.12 (0.17)	0.11 (0.18)
D <sub>Enero</sub> <sup>2/</sup>	-0.01 (0.03)	0 (0.03)	0.03** (0.01)	0.03** (0.01)	0.02*** (0.01)	0.02*** (0.01)	-0.52** (0.24)	-0.57** (0.27)
D <sub>Febrero</sub> <sup>2/</sup>	0 (0.02)	0 (0.02)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0 (0.01)	-0.06 (0.46)	-0.14 (0.5)
D <sub>Marzo</sub> <sup>2/</sup>	-0.03 (0.02)	-0.02 (0.02)	0.06*** (0.02)	0.06*** (0.02)	0.03*** (0.01)	0.03*** (0.01)	1.15*** (0.38)	1.12*** (0.42)
D <sub>Abril</sub> <sup>2/</sup>	0.01 (0.03)	0.01 (0.03)	0.04*** (0.01)	0.04*** (0.01)	0.02*** (0.01)	0.02*** (0.01)	-0.06 (0.41)	-0.15 (0.45)
D <sub>Mayo</sub> <sup>2/</sup>	0.01 (0.02)	0.01 (0.02)	0.03** (0.01)	0.03** (0.01)	0.02** (0.01)	0.02** (0.01)	0.19 (0.4)	0.12 (0.43)
D <sub>Junio</sub> <sup>2/</sup>	0 (0.03)	0 (0.02)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	-0.16 (0.29)	-0.24 (0.33)
D <sub>Julio</sub> <sup>2/</sup>	-0.05* (0.02)	-0.04* (0.03)	0.03* (0.02)	0.02 (0.02)	0.01* (0.01)	0.01 (0.01)	-0.48** (0.25)	-0.56* (0.29)
D <sub>Agosto</sub> <sup>2/</sup>	-0.04 (0.03)	-0.04 (0.03)	0 (0.01)	0 (0.01)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0.47* (0.29)	0.47 (0.33)
D <sub>Setiembre</sub> <sup>2/</sup>	0.03* (0.02)	0.03* (0.02)	0.02* (0.01)	0.02 (0.01)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0.16 (0.41)	0.11 (0.43)
D <sub>Octubre</sub> <sup>2/</sup>	0 (0.02)	0 (0.02)	0.04** (0.02)	0.04** (0.02)	0.03** (0.01)	0.03** (0.01)	0.08 (0.39)	0.07 (0.45)
D <sub>Noviembre</sub> <sup>2/</sup>	0 (0.01)	0 (0.01)	-0.01 (0.01)	-0.01 (0.01)	0 (0.01)	0 (0.01)	0.43 (0.41)	0.36 (0.42)
X <sub>1</sub> <sup>1/4/</sup>	0.001*** (0)	0.001*** (0)	0.001*** (0)	0.001*** (0)	0.001*** (0)	0.001*** (0)	0.001 (0)	0.001 (0)
X <sub>2</sub> <sup>1/</sup>	-1.07*** (0.39)	-1.07*** (0.39)	-0.49** (0.23)	-0.47** (0.24)	-0.2 (0.13)	-0.19 (0.14)	-8.7 (8.1)	-8.41 (8.41)
X <sub>3</sub> <sup>1/</sup>	-0.06*** (0.02)	-0.06*** (0.02)	0.03** (0.01)	0.03** (0.01)	0.02** (0.01)	0.02** (0.01)	0.01 (0.24)	0.04 (0.27)
X <sub>4</sub> <sup>1/</sup>	0.04 (0.04)	0.04 (0.04)	-0.01 (0.01)	-0.01 (0.01)	-0.01 (0.01)	-0.01 (0.01)	-0.55 (0.59)	-0.59 (0.59)

**Tabla 5. Estimación del Modelo de Panel de Datos - Efectos Fijos (con corrección Driscoll-Kraay)**

Variables Resultado (puntos porcentuales):	Rentabilidad		IQ mensual del precio al cierre diario		CV mensual precio al cierre diario		Var. Porcentual mensual de la cantidad transada	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
$X_5$ <sup>1/</sup>	-0.44*** (0.15)	-0.44*** (0.15)	-0.02 (0.13)	-0.02 (0.13)	-0.05 (0.07)	-0.05 (0.07)	-0.69 (2.55)	-0.32 (2.63)
Constante	0.01 (0.03)	0.01 (0.03)	0.01 (0.01)	0 (0.01)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0.62* (0.32)	0.72** (0.35)
Nº de observaciones	857	857	868	868	855	855	850	850
F-estadístico	209.43	243.29	17.29	20.89	23.03	22.25	21.31	20.78
R <sup>2</sup> intra-empresa	0.32	0.32	0.34	0.34	0.40	0.40	0.06	0.05

Notas<sup>1/</sup>: Las leyendas de las siguientes variables fueron resumidas por tema de espacio; los nombres completos de las variables son  $X_1$ : Variación mensual en puntos EMBI América Latina,  $X_2$ : Diferencial en la tasa de crecimiento porcentual mensual del IGBVL con la del IBVLMinería,  $X_3$ : Variación mensual en la tasa interés del Bono del Tesoro Americano para 10 años,  $X_4$ : Variación mensual en Índice de precios de metales,  $X_5$ : Variación mensual en el tipo de cambio entre Nuevos Soles (PEN) y Dólares americanos (USD). <sup>2/</sup>: Todas estas son variables dummy que toman el valor de 1 para cada mes o año, según sea el caso. <sup>3/</sup> No se incluyeron las variables de control de tipo de acción ni cantidad de proyectos pues estas son fijas en el tiempo y el método de PD-EF no es adecuado a tratar este tipo de variables. <sup>4/</sup> Los valores están redondeados al milésimo superior. \*\*\* Significativa al 1%, \*\* significativa al 5%, \* significativa al 10%.

Tal como se observa en las columnas (1) y (2), no se encuentra efecto de los CSA (sea en cualquiera de sus dos definiciones), ni en el mes de inicio, el mes final o en los meses en que estuvieron presentes sobre la rentabilidad mensual. La evidencia mostrada en la Tabla 5 señala que la rentabilidad mensual en la mayoría de especificaciones es afectada significativamente por el entorno macroeconómico nacional e internacional, puesto que las variaciones del tipo de cambio ( $X_5$ ) y del riesgo país ( $X_1$ ), así como los cambios en los índices de la bolsa de valores peruana ( $X_1$ ) afectan estadísticamente a la rentabilidad bursátil de las acciones mineras analizadas. Este resultado es consistente con la teoría macroeconómica estándar (De Gregorio, 2007; Abel y Bernanke, 2001; Mendoza y Herrera, 2006).

Sin embargo, al observar las columnas siguientes se encuentran resultados interesantes. Al analizar, por ejemplo, si los CSA han impactado en el rango intercuartil estandarizado<sup>30</sup> de las empresas, se observa que el inicio de un conflicto reduce este rango entre 0.6 y 1 veces la media promedio (dependiendo de qué definición de CSA utilizemos) y que el final de un conflicto incrementa dicho rango entre 1.4 y 1.6 veces la media promedio (dependiendo de la definición que se utilice). Esto indicaría que el inicio y el final de los conflictos afectan el comportamiento de

<sup>30</sup> Recordemos, este es la diferencia entre el percentil 75 y el 25 del precio de la acción en cada mes, estandarizado por la media de la variable en dicho mes.

los inversionistas en bolsa, de tal manera que en los meses en los que se inician o se resuelven, los conflictos alteran la variabilidad (dispersión) de los precios de las acciones.<sup>31</sup>

Esto se corrobora, al analizar las columnas (5) y (6) en las que observamos el efecto de los CSA en el coeficiente de variación mensual estandarizada<sup>32</sup> de los precios de las acciones al cierre diario. En este caso, se observa que el inicio de los conflictos reduce entre 0.5 y 0.7 dicho indicador en el mes que los conflictos inician, mientras que el final de los conflictos hace lo opuesto, pues incrementan dicha variable entre 0.9 y 1. Esta evidencia indicaría que los conflictos socioambientales afectan significativamente la variabilidad de las fluctuaciones en las cotizaciones de las acciones de empresas mineras en la Bolsa de Valores de Lima.

Finalmente, esto se termina de corroborar al analizar las columnas (7) y (8) donde se observa cómo es impactada la variación porcentual en la cantidad transada de las acciones de las empresas afectadas por los conflictos en los meses en que el CSA culmina. Se observa que cuando un CSA termina la cantidad transada crece en promedio entre 43 y 39 puntos porcentuales respecto al mes anterior. Esto explicaría el incremento en el rango intercuartil y en el coeficiente de variación del precio, pues podría interpretarse que la llegada de nueva información respecto al futuro de estas inversiones ha incrementado el número de operaciones de compra-venta de acciones. Por otra parte, se observa que los conflictos, en sí mismos, tienen un efecto importante, pues se aprecia que cuando estos se mantienen activos se obtiene en promedio una variación menor entre 11 y 15 puntos porcentuales en la cantidad transada por cada conflicto activo.

Estos resultados son coherentes con la teoría de la inversión basada en el enfoque de opciones reales (Dixit y Pindyck, 1994, 1995; Trigeorgis, 1996), revisada en la Sección 2, en el siguiente sentido: la nueva información tendría un impacto en el comportamiento de los inversionistas. Así, cuando se da una “buena” noticia como es el final de un CSA, se observa un incremento en el número de transacciones respecto al mes anterior, antes de que este se resuelva, lo que se captura también en una mayor volatilidad del precio en dicho mes, que visto

---

<sup>31</sup> Los resultados también muestran el efecto de la estacionalidad mensual interanual en los indicadores de rentabilidad, variabilidad y variación de las transacciones. La crisis financiera global del 2008-2009 habría provocado también incrementos en la volatilidad en las cotizaciones de las acciones mineras analizadas. El resto de variables de control de orden macroeconómico también habrían afectado la volatilidad en los precios de las acciones mineras durante el período de análisis.

<sup>32</sup> Es decir, el coeficiente de variación del precio en cada mes dividido por la media de la variable de ese mismo mes.

conjuntamente al incremento de transacciones es señal de una mayor liquidez en el mercado por dicho activo financiero.

Del mismo modo, una “mala” noticia como el inicio de los conflictos reduce la volatilidad de los precios de las acciones mineras, siendo señal que tanto los inversionistas que lo poseen como los que piensan comprarla preferirían esperar antes de negociar las acciones. Esto mismo se puede inferir al observar que cada conflicto tiene un efecto negativo en la cantidad de transacciones, señalando que los conflictos hacen que el mercado de dichas acciones sea menos dinámico.

Por lo tanto, los conflictos socio-ambientales pueden generar cambios en las estrategias de inversión de los inversionistas que apuestan por acciones mineras (cuyo valor subyacente se basa en activos de naturaleza real como los proyectos mineros en el portafolio de desarrollo de una empresa minera), provocando que la opción de esperar para invertir en las acciones mineras se vuelva más o menos atractiva dependiendo de la fase en la que se encuentren los conflictos. Los cambios en la variabilidad de las cotizaciones de las acciones mineras generarían variaciones en el valor de las opciones reales para invertir en estos activos, tal como se podrían evidenciar con los efectos en los cambios en el número de transacciones en bolsa que se observa en los resultados mostrados en la Tabla 5.

Al no observarse variaciones en la rentabilidad mensual podríamos concluir que los CSA no son vistos como amenazas determinantes por los inversionistas, al menos en promedio, sino son considerados como fuentes de incertidumbre transitoria que los lleva a esperar a recibir nueva información para tomar la decisión de compra o venta de determinada acción minera. Sin embargo, difícilmente esta información incentiva una compra o venta masiva que afecte la rentabilidad mensual del mismo, simplemente tanto compradores como vendedores deciden optar por la opción de esperar antes de tomar una decisión de inversión.<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> Para analizar la robustez de los resultados, se analizó como varían los coeficientes estimados al cambiar el número de variables de control. Se observó que los resultados son bastante robustos al cambio de especificación de la ecuación a estimar, lo que incrementa la confiabilidad a los resultados encontrados. Los resultados de este ejercicio se encuentran a disposición contactando a los autores.

## **5 Discusión, Conclusiones y Recomendaciones de política**

En la presente investigación se buscó probar la hipótesis de que los conflictos socio-ambientales (CSA) han tenido un impacto en el comportamiento de las acciones de las grandes empresas mineras en el mercado bursátil peruano. Se planteó que la nueva fuente de incertidumbre impuesta por la aparición de los conflictos generaría un impacto negativo en los precios a través del cambio en el comportamiento de los inversionistas, que se reflejaría en cambios en la rentabilidad de las acciones, en la variabilidad de los precios de las acciones o la cantidad de transacciones de las acciones de las empresas afectadas.

Para ello se construyó un panel de datos con 18 acciones de once de las principales empresas mineras que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima (BVL) por 49 meses (entre abril del 2008 hasta mayo del 2012). Mediante un análisis econométrico se estudió el comportamiento de cuatro variables: la rentabilidad mensual de las acciones (usando los precios al cierre de la jornada bursátil), la variación en el rango intercuantil mensual en los precios de cierre, el coeficiente de variación mensual de los precios al cierre diario y la variación mensual de la cantidad transada diaria de las acciones. Los modelos utilizados brindan errores estándar robustos a la presencia de heterocedasticidad, correlación en paneles y correlación serial. Además, se emplean dos definiciones alternativas de conflicto, con el objetivo de analizar la sensibilidad de los resultados a cambios en esta definición.

Aunque no se encontró un efecto significativo en la rentabilidad de la acción respecto al mes anterior, se encuentra que la aparición, el final y la presencia de los CSA sí tienen un impacto en el comportamiento de los accionistas. Más aún, los resultados serían consistentes con las hipótesis planteadas por la teoría de la inversión basada en el enfoque de opciones reales, pues se observa que la información del final de un CSA conlleva a una reducción en la actividad vinculada a esa acción, incrementándose la cantidad de transacciones entre 43 y 39 puntos porcentuales y aumentando la volatilidad de los precios en dicho mes e incrementando la volatilidad o variabilidad del precio de la acción en ese mes.

Asimismo, el inicio o la presencia de CSA estarían vinculadas, por su parte, con la reducción de la volatilidad del precio y una menor cantidad de transacciones. Esto indicaría que los inversionistas frente a la información negativa (inicio o presencia de CSA) prefieren esperar y mantener sus opciones abiertas antes de tomar una decisión de inversión al respecto (compra-

venta) en el contexto de mayor incertidumbre y, de manera similar, cuando se recibe información que reduce dicha incertidumbre, los inversionistas vuelven a transar estas acciones.

Los resultados encontrados acompañados con la ausencia de efecto significativo en la rentabilidad es interpretada de la siguiente forma: los inversionistas no consideran los CSA una determinante de menor rentabilidad de las acciones mineras, pero sí los consideran como una fuente de incertidumbre, por lo que cuando se recibe en el mercado información de un nuevo CSA, éstos responden con mayor cautela en sus operaciones de compra y venta, sin depreciar el valor del mismo cuando aparecen los CSA y sin incrementarlo cuando se reducen.

La menor volatilidad del precio que se da como resultado de un CSA, entonces, puede interpretarse como un costo pues da iliquidez a las acciones. Ello señalaría que el costo principal de la conflictividad en las localidades donde se realiza la actividad minera tiene un impacto en el mercado financiero al dar mayor incertidumbre, siendo la validación de esta hipótesis para el caso peruano el principal aporte del presente estudio. De acuerdo a la revisión de la literatura especializada hecha en este documento, este sería el primer estudio que contrasta la hipótesis sobre opciones reales asociada al fenómeno de la conflictividad socio-ambiental.

### **5.1 Recomendaciones de política**

Se debe mejorar la información disponible en torno a los CSA, tanto para incrementar los estudios en ciencias sociales al respecto como para que los inversionistas puedan tener mayor y mejor información, dado que, tal como se ha expuesto a lo largo del presente documento, ésta tiene impactos en sus decisiones de inversión. Esto toma mayor relevancia dado que sabemos que la incertidumbre es el canal a través del cual los CSA afectan al mercado bursátil, afectando las opciones reales de inversión de los agentes en el mercado.

Más aún, en el contexto actual donde se aprecia el fin del último boom de la minería a nivel mundial, es importante preguntarse qué factores son necesarios para seguir promoviendo la inversión en el sector y, además, como prevenir o atenuar los CSA. Si bien este análisis escapa a los objetivos planteados en este documento, la presente investigación sí constituye una primera aproximación por cuantificar los efectos económicos de los CSA en las inversiones del sector minero y, de esta forma, señalar la necesidad de políticas públicas que busquen disminuir la creciente importancia de los mismos.

## 5.2 Limitaciones

Una de las principales limitaciones de la investigación es que se ha enfocado únicamente en la inversión y el comportamiento en el mercado bursátil, que es sólo una de las formas en las cuales se mueve la inversión en minería. Se necesitan mayores estudios que aborden las otras formas de inversión minera para complementar los resultados del documento.

Asimismo, la temporalidad del análisis es importante y dado que esta investigación se ha dado en el período conocido por ser el “boom” de la minería, los resultados podrían no ser generalizables a otros contextos, siendo posible que los impactos cuantificados en este estudio sean mayores en otras circunstancias.

Una de las mayores limitaciones de la investigación respecto a los CSA es que la mejor fuente de información, los Reportes de Conflictos Sociales (RCS) de la Defensoría del Pueblo, no están adaptados para ser fácilmente utilizados en el análisis estadístico, por lo que se necesita construir bases de datos *ad hoc* que ciertamente tienen muchas limitaciones y pueden contener errores de codificación o conceptualización. Un estudio que busque sistematizar esta información sería de enorme ayuda para futuras investigaciones en torno al tema de la conflictividad social.

Finalmente, desde el punto de vista metodológico, el análisis de paneles de datos largos (la magnitud temporal mayor a la cantidad de individuos) es un campo de mucha discusión desde el punto de vista econométrico. En esta investigación se optó por evitar los métodos de cointegración en paneles, pero sin duda sería un aporte interesante que estudios posteriores analicen la robustez de los resultados frente a este cambio en la metodología para analizar relaciones de largo plazo.

## 5.3. Posibles Extensiones

En futuros trabajos podría realizarse un análisis sobre qué porcentaje de la compra de acciones responde a inversión especulativa y que parte a inversión productiva. Por lo general, los más sensibles a situaciones de conflicto son los inversionistas que especulan con los precios de las acciones, mientras que el resto de inversionistas mantienen su participación a largo plazo.

También en una posible extender el estudio analizando las características del mercado bursátil peruano (poca liquidez y profundidad), puesto que podría ocurrir que ante un evento



negativo como la ocurrencia de un CSA se dé la figura de que los inversionistas sí desean vender pero lo que podría suceder es que nadie desee comprar, reduciéndose las operaciones de compra y venta., las cuales recién se reanudan una vez que el conflicto ha finalizado.

Finalmente, la frecuencia de los datos podría ser un factor que permitiría ver con mayor detalle los efectos de los conflictos sobre la rentabilidad, ya que los mercados financieros desarrollados reaccionan rápidamente ante noticias negativas. En este sentido, datos de frecuencia diaria permitirían medir este efecto. En datos mensuales los efectos sobre la rentabilidad podrían haberse disipado al haber existido suficiente tiempo para que los inversionistas reacomoden su portafolio; es por ello que los resultados de este estudio muestran que a una frecuencia mensual, son principalmente las variables de control de tipo macroeconómico las que tienen impacto en la rentabilidad de las acciones mineras. Este hecho podría ayudar a explicar por qué se observan que los CSA tienen efectos sobre medidas de dispersión de datos (rango intercuartil y coeficiente de variación) y no sobre la rentabilidad mensual de las acciones mineras.

## 6 Referencias

Abadie, A. y Gardeazabal, J. (2003). "The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country". *American Economic Review*, 93(1): 113-32.

Abel, A., Dixit, A., Eberly, J. y Pyndick, R. (1996). "Options, the Value of Capital, and Investment". *Quarterly Journal of Economics*, 111(3): 753-77.

Abel, A. y Bernanke, B. (2001). *Macroeconomics* (4<sup>th</sup> ed.). Boston: Addison-Wesley.

Alesina, A. y Rodrik, D. (1994). "Distributive Politics and Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*, 109(2): 465-90.

Amram, M. y Kulatilaka, N. (1999). *Real Options: Managing Strategic Investment in an Uncertain World*. Boston: Harvard Business School Press.

Angrist, J. y Pischke, J. (2009). *Mostly Harmless Econometrics*. Princeton: Princeton University Press.

Arellano, J. (2012). *Minería sin fronteras? Conflicto y desarrollo en regiones mineras*. Lima: IEP.

Baltagi, B. y Li, Q. (1995). "Testing AR(1) against MA(1) disturbances in an error component model". *Journal of Econometrics*, 68: 113-151.

Bertola, G. (1991). "Factor shares and savings in Endogenous Growth". NBER Working Paper Series 3851.

Breusch, T. y Pagan, A. (1980). "The Lagrange multiplier test and its implications to model specification in econometrics". *Review of Economic Studies*, 47: 239-53.

Brown, J.; Cummins, D.; Lewis, C. y Wei, R. (2004). "An empirical analysis of the economic impact of federal terrorism reinsurance". *Journal of Monetary Economics*, 5: 861-98.

Caballero, R. (1999). "Aggregate Investment", en J. B. Taylor y Woodford M. (ed.), *Handbook of Macroeconomics*. Volumen 1, Capítulo 12, pp. 813-862. Amsterdam: North-Holland, Elsevier.

Cameron, A. y Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics. Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.

Campa, P. (2013). "Press and Leaks: Do Newspapers reduce Toxic Emissions?". Job Market Paper IIES, Stockholm University.

Campbell, J. y Perron, P. (1991). "Pitfalls and opportunities: what macroeconomists should know about unit roots", in Blanchard, O. y Fischer, S. (eds.), *NBER Macroeconomics Annual*. Cambridge: MIT Press.

Cotler, J. y Cuenca, R. (2011). *Las desigualdades en el Perú: Balances Críticos*. Lima: IEP.

De Borger, B. y Verardi, V. (2009). "Estimating Direct Costs of Social Conflicts: Road Blockings in Bolivia". *Journal of International Development*, 21: 932-946.

De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía: Teoría y Políticas*. México DF: Pearson Education.

Dikos, G. y Thomakos, D. (2012). "Econometric testing of the real option hypothesis: evidence from investment in oil tankers". *Empirical Economics*, 42(1): 121-145.

Dixit, A. y Pindyck, R. (1994). *Investment under Uncertainty*. Princeton: Princeton University Press.

Dixit, A. y Pindyck, R. (1995). "The New Option View of Investment". Massachusetts Institute of Technology (MIT), Sloan School of Management Working Paper 3794-95.

Driscoll, J y Kraay, A. (1998). "Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data". *Review of Economics and Statistics*, 80: 549-560.

Escobal, J. y Ponce, C. (2012). "Polarización y segregación en la distribución del ingreso en el Perú: trayectorias desiguales". Documento de Trabajo N° 62, Lima: GRADE.

Evia, J.; Laserna, R. y Skaperdas, S. (2008). "Socio-Political Conflict and Economic Performance in Bolivia". CESifo Working Paper No. 2249, 5: Fiscal Policy, Macroeconomics and Growth.

Feng, Y. (2001). "Political Freedom, Political Instability, and Policy Uncertainty: A Study of Political Institutions and Private Investment in Developing Countries". *International Studies Quarterly*, 45(2): 271-294.

Figueroa, A. (2009). *A Unified Theory of Capitalist Development*. Lima: Cengage Learning.

Figueroa, A. (2003). *La Sociedad Sigma: Una Teoría del Desarrollo Económico*. Lima: Fondo Editorial PUCP-Fondo Cultura Económica.

Figueroa, A. (1993). *Crisis Distributiva en el Perú*. Lima: Fondo Editorial PUCP.

Franco, J., Varua, M. y Garces-Ozanne, A. (2009). "Understanding Crime, Political Uncertainty and Stock Market Returns. A case study of the Colombian stock market". *World Economics*, 10(2): 109-116.

Glave, M. y Kuramoto, J. (2002). "Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en el Perú". En: Equipo MMSD América del Sur, *Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur*. IIED-WBCSD- CIPMA-IDRC-IIPM.

Greene, W. (2003). *Econometric Analysis* (5<sup>th</sup> ed.) New Jersey: Prentice-Hall.

Grossman, H. y Kim, M. (1997). "Predation, Efficiency, and Inequality". NBER Working Paper No. 6301.

Grossman, H. y Kim, M. (1995). "Swords or Plowshares? A theory of the Security of Claims to Property". *Journal of Political Economy*, 103(6): 1275-88.

Hausman, J. (1978). "Specification Tests in Econometrics". *Econometrica*, 46(6): 1251-71.

Hirshleifer, J. (1994). "Theorizing about Conflict". UCLA Department of Economics Working Paper 727.

Hirshleifer, J. (1995). "Theorizing about Conflict", en Hartley, K. y Sandler, T. (ed.), *Handbook of Defense Economics*. Volumen 1, Capítulo 9. Amsterdam: North-Holland, Elsevier.

Hoechle, D. (2007). "Robust Standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence". *The Stata Journal*, 7(3): 281-312.

Huaroto, C. (2013). "Costos Económicos Privados de los Conflictos Socio-ambientales. Una aproximación a partir del comportamiento de las acciones de las grandes empresas mineras en el mercado bursátil peruano". Tesis para optar el grado de Maestría en Economía. Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en:

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5554>

Instituto Peruano de Economía (2011). *La Tributación Minera en el Perú*. Lima: SNMPE.

Johnston, R. y Nedelescu, O. (2005). "The Impact of Terrorism on Financial Markets". IMF WP/05/60.

Karolyi, G. y Martell, R. (2010), "Terrorism and the Stock Market". *International Review of Applied Financial Issues and Economics*, 2(2): 285-314.

Liargovas, P. y Repousis, S. (2010). "The Impact of Terrorismo on Greek Banks' stocks: An Event Study". *International Research Journal of Finance and Economics*, Issue 51.

Levin, A., Lin, C. y Chu, C. (2002). "Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties". *Journal of Econometrics*, 108: 1-24.

Loayza, N., Mier y Teran, A. y Rigolini, J. (2013a). "Poverty, Inequality, and the Local Natural Resource Curse". World Bank Policy Research Working Paper 6366.

Loayza, N., Rigolini, J. y Calvo-González, O. (2013b). "More than you can handle. Decentralization and spending ability of Peruvian municipalities". World Bank Policy Research Working Paper 5763.

Luehrman, T. (1998). "Investment Opportunities as Real Options: Getting Started on the Numbers". *Harvard Business Review*, 76(4): 51-67.

Mendoza, W., Leyva, J. y Flor, J. (2011). "La distribución del Ingreso en el Perú (1980-2010)." En Iguiñiz, J. y León, J. (ed.), *Desigualdad Distributiva en el Perú: Dimensiones*. Lima: Fondo Editorial PUCP.

Mendoza, W. y P. Herrera (2006). *Macroeconomía: Un marco de análisis para una economía pequeña y abierta*. Lima: Fondo Editorial PUCP.

Ministerio de Energía y Minas (MINEM) (2013). *Boletín Estadístico de Minería No. 03-2013*, Lima: MINEM.

Ninh, L. (2003). "Investment of Rice Mills in Vietnam – The Role of Financial Market Imperfections and Uncertainty". Dissertation Document Groningen University.

Persson, T. y Tabellini, G. (1991). "Growth, distribution and politics". IMF Working Paper WP/91/78.

Restrepo, J.; Spagat, M.; y Vargas, J. (2004). "The Dynamics of Colombian Civil Conflict: A New Data Set". Royal Holloway University of London, Discussion Paper Series 2004-10.

Tanaka, M., Zárate, P. y Huber, L. (2011). *Mapa de conflictividad social en el Perú. Análisis de sus principales causas*. PREVCON-PCM. Lima: PCM.

Trigeorgis, L. (1996). *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. Cambridge, MA: MIT Press.

Vahabi, M. (2010). "Integrating Social Conflict into Economic Theory". *Cambridge Journal of Economics*, 34: 687-708.

Vásquez, A. y Balistreri, E. (2010). "The Marginal Cost of Public Funds of Mineral and Energy in Peru". *Resources Policy*, 35(4): 257-264.

Wooldridge, J. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge: MIT Press.

**Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – OSINERGMIN**  
**Oficina de Estudios Económicos – OEE**

**Alta Dirección**

Ing. Jesús Tamayo Pacheco                      Presidente del Consejo Directivo

Ing. Julio Salvador Jácome                      Gerente General

**Equipo de Trabajo de la OEE**

Dr. Arturo Vásquez Cordano                      Gerente de Estudios Económicos

Especialistas:

Victor Zurita Saldaña, Carlo Vílchez Cevallos, Ricardo de la Cruz Sandoval, Enver Figueroa Bazán

Analistas Económicos:

Francisco Coello Jaramillo, Carlos Miranda, Edison Chávez

Asistentes:

Alexander Huanca, Guillermo Tesen

Asistente Administrativo:

Clelia Bandini Malpartida



# **Osinergmin**

ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA

Oficina de Estudios Económicos

Bernardo Monteagudo 222 - Magdalena del Mar - Lima 17

Teléfono: 219-3400 Anexo: 1057 Fax: 219-3413

[www.osinergmin.gob.pe](http://www.osinergmin.gob.pe)

[http://www.osinerg.gob.pe/seccion/institucional/acerca\\_osinergmin/estudios\\_economicos/oficina-estudios-economicos](http://www.osinerg.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinergmin/estudios_economicos/oficina-estudios-economicos)