



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

---

CARRERA DE INGENIERÍA DE MINAS

“INFLUENCIA DE LA PRODUCCIÓN MINERA SOBRE EL  
IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN LA  
LIBERTAD DURANTE EL PERIODO 2000-2015”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero de Minas**

**Autor:**

Bach. Johony Ramón Cuba García

**Asesor:**

Ing. Danny Stephan Zelada Mosquera

Trujillo – Perú

2017

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el Bachiller **Johony Ramón Cuba García**, denominada:

### **“INFLUENCIA DE LA PRODUCCIÓN MINERA SOBRE EL IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN LA LIBERTAD DURANTE EL PERIODO 2000-2015”**

---

Ing. Danny Stephan Zelada Mosquera  
**ASESOR**

---

Mg. Ing. Carlos Máximo Neira Rivera  
**JURADO**  
**PRESIDENTE**

---

Mg. Ing. César Pol Arévalo Aranda  
**JURADO**

---

Mg. Ing. Eleodoro Jorge Valderrama Fernández  
**JURADO**

## DEDICATORIA

*A Dios, quién permitió que lograré  
concluir mis estudios, por su eterno  
amor.*

*A mi madre, cuyo ejemplo de  
trabajo, afecto y abnegación me  
inspiraron constantemente.*

*A mi esposa e hijos, por su apoyo  
incondicional que allanó mi camino  
permanentemente.*

*A la Universidad y todos los  
profesores por sus enseñanzas y  
aportes para mi formación  
profesional.*

## AGRADECIMIENTO

*A Dios por su misericordia, al darme la inteligencia y renovar diariamente mis fuerzas y ánimo para no desmayar, proveyéndome siempre de lo necesario.*

*A mi madre, cuyo inconmensurable amor, me fortaleció para continuar siempre hacia adelante.*

*A mi esposa, por su innegable amor, apoyo, paciencia, comprensión y compañía en todo momento.*

*A mis hijos, que representan la herencia que Dios me dio y quienes siempre fueron un estímulo en mi carrera.*

*Al Ing. Marco Cotrina, por su desinteresado apoyo y al asesor de mi tesis, por su apoyo para concluir el presente trabajo de investigación.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DE LA TESIS.....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1.1. Realidad problemática .....	11
1.2. Formulación del problema .....	13
1.3. Justificación .....	13
1.4. Limitaciones.....	14
1.5. Hipótesis .....	15
1.6. Objetivos.....	15
1.6.1. Objetivo General.....	15
1.6.2. Objetivos Específicos .....	15
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
2.1. Antecedentes .....	16
2.2. Bases teóricas .....	19
2.2.1. La minería en el Perú .....	19
2.2.2. Inversiones Mineras.....	31
2.2.3. Producción minera.....	31
2.2.4. Contribución económica de la Minería .....	32
2.2.5. Impactos económicos y dimensionamiento.....	34
2.2.6. Impactos sociales y dimensionamiento .....	35
2.2.7. Impactos socioeconómicos y dimensionamiento .....	37
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>46</b>

3.1. Operacionalización de variables.....	46
3.2. Diseño de investigación.....	46
3.3. Unidad de estudio.....	47
3.4. Población.....	47
3.5. Muestra (muestreo o selección).....	47
3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	47
3.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos.....	48
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....</b>	<b>50</b>
4.1. Analizar la influencia de la producción minera sobre los impactos socioeconómicos de la región La Libertad, durante el periodo 2000-2015. ....	50
4.1.1. La minería en la región La Libertad.....	50
4.1.1.1. Reservas minerales en la región.....	50
4.1.1.2. Las empresas mineras en la región.....	50
4.1.1.3. Producción minera en la región.....	52
4.1.1.4. Valor Bruto de Producción minera.....	54
4.1.2. Impactos de la minería en la región La Libertad.....	55
4.1.2.1. Impactos económicos de la minería en la región La Libertad.....	56
4.1.2.1.1. Inversiones mineras.....	56
4.1.2.1.2. Canon minero.....	57
4.1.2.1.3. Ingreso familiar per cápita.....	57
4.1.2.2. Impacto social de la Minería.....	59
4.1.2.2.1. Esperanza de vida.....	59
4.1.2.2.2. Educación.....	60
4.1.2.3. Impacto socioeconómico de la minería en la región.....	63
4.1.3. La influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico.....	65
4.1.3.1. Con relación al desarrollo humano.....	65
4.1.3.2. Con relación a la tasa(incidencia) de pobreza en la región.....	65
4.1.3.3. Con relación a la tasa(incidencia) de pobreza en las provincias mineras.....	66
<b>CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>67</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>70</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>72</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>77</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Reservas mineras probadas y probables Perú 2000-2015.....	30
Tabla 2.Producción minera metálica del Perú 2000-2015 .....	31
Tabla 3.Pagos de derecho de vigencia de mina .....	34
Tabla 4.Indicadores que componen el IDSE .....	40
Tabla 5.Rangos del IDSE .....	40
Tabla 6.Ranking IDSE .....	40
Tabla 7.Comparación IDH e IDSE Finlandia y Tailandia .....	41
Tabla 8.Operacionalización de Variables.....	46
Tabla 9.Reservas probadas y probables de minerales La Libertad 2015 .....	50
Tabla 10.Principales productores mineros región. La Libertad 2000-2015 .....	51
Tabla 11.Producción minera región La Libertad 2000-2015.....	52
Tabla 12.Producción minera Provincias de Santiago de Chuco y Otuzco 2000-2015 .....	53
Tabla 13.Producción minera Provincias de Sánchez Carrión, Pataz y Gran Chimú 2000-2015.....	54
Tabla 14.Inversiones mineras (MlIns. US\$) región La Libertad 200-2015.....	56
Tabla 15.Canon minero región La Libertad 2000-2015 .....	57
Tabla 16.Cotización de metales 1995-2015.....	78
Tabla 17.Metodología de Valoración IDH 1990-2010 .....	81
Tabla 18.Valorización de producción minera región La Libertad 2000- 2015 .....	82
Tabla 19. Índice de desarrollo humano región La Libertad 2000- 2015 .....	83
Tabla 20. Tasa(Incidenca) de pobreza (%) región La Libertad 2000- 2015 .....	88
Tabla 21.Valor Bruto de Producción de Provincias Mineras Región La Libertad 2000-2015.....	92
Tabla 22.Valorización Producción minera de Provincia Pataz 2001-2012 .....	93
Tabla 23.Incidenca(tasa) de pobreza de provincia Pataz 2001- 2012.....	93
Tabla 24.Población y número de trabajadores mineros de provincia Pataz 2012.....	93
Tabla 25.Componentes del Índice de Desarrollo Humano (IDH) y resultados de su estimación - Región La Libertad 2014-2015.....	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de Yacimientos según Fersman.....	22
Figura 2. Inversiones mineras en el Perú 2000-2015 .....	31
Figura 3. Exportaciones mineras Perú 2000-2015.....	32
Figura 4. Esquema de distribución del canon minero .....	33
Figura 5. Aportes de minería Perú 2000-2015.....	33
Figura 6. PBI per cápita en US\$ (PPA) Perú 2000-2015.....	35
Figura 7. Clasificación de indicadores .....	39
Figura 8. Componentes del Índice de Progreso Social.....	42
Figura 9. Índice de Desarrollo Humano (IDH) Perú 2000-2015.....	44
Figura 10. Estructura Producción región La Libertad 2015 .....	53
Figura 11. Valor Bruto de Producción Aurífera región La Libertad 2000-2015.....	55
Figura 12. Valor Bruto de Producción Polimetálica región La Libertad 2000-2015.....	55
Figura 13. Ingreso familiar per cápita región La Libertad 2000-2015 .....	58
Figura 14. Ingreso familiar per cápita provincia Pataz 2003-2012.....	58
Figura 15. Esperanza de vida (población de 25 años a más) La Libertad 2000-2015 .....	59
Figura 16. Esperanza de vida Provincias mineras de región La Libertad 2000-2015 .....	60
Figura 17. Años de educación región La Libertad 2000-2015 .....	60
Figura 18. Años de educación en provincias mineras región La Libertad 2000-2015.....	61
Figura 19. Población con educación secundaria región La Libertad 2000-2015.....	61
Figura 20. Población con secundaria completa en provincias mineras La Libertad 2000-2015 .....	62
Figura 21. Incidencia de la Pobreza La Libertad 2000-2015 .....	63
Figura 22. Índice de Desarrollo Humano (IDH) región La Libertad 2000-2015 .....	63
Figura 23. Índice Desarrollo Humano provincias mineras región La Libertad 2003-2012.....	64
Figura 24. Índice Desarrollo Humano de Distritos mineros región La Libertad 2003-2012.....	64
Figura 25. Mapa metalogénico del Perú .....	77
Figura 26. Total de componentes del Índice de Progreso Social .....	79
Figura 27. Índice de Desarrollo Humano región La Libertad 2000-2015.....	85
Figura 28. Valor Bruto de Producción región La Libertad 2000-2015.....	85
Figura 29. Correlación de regresión lineal IDH – VBP región La Libertad 2000-2015 .....	86
Figura 30. Parámetros de modelo econométrico VBP-IDH La Libertad .....	89
Figura 31. Tasa/Incidencia de pobreza región La Libertad 2000-2015 .....	89
Figura 32. Correlación de regresión lineal TP – VBP región La Libertad 2000-2015.....	90
Figura 33. Parámetros de modelo econométrico VBP-TP La Libertad.....	89
Figura 34. Valor Bruto de Producción de Provincia Pataz 2001-2012.....	95
Figura 35. Tasa/Incidencia de pobreza en Provincia Pataz 2001-2012 .....	95
Figura 36. Correlación de regresión lineal TP-VBP Provincia Pataz 2001-2012.....	96
Figura 37. Parámetros de modelo econométrico VBP-TP Pataz.....	89

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general, analizar la influencia de la producción minera sobre los impactos socioeconómicos de la región La Libertad, durante el periodo 2000-2015, considerando la población de la producción minera y datos de indicadores socioeconómicos de la región La Libertad. Este trabajo es una investigación no experimental, descriptivo con diseño longitudinal, empleándose técnicas e instrumentos de recolección, revisión de datos y análisis documental; usándose el programa Eviews en el tratamiento de datos. Al desarrollar el trabajo, cuantificamos las variables de estudio de producción minera e impacto socioeconómico mediante indicadores. Los resultados evidenciaron el crecimiento del 900% del valor bruto de producción minera, aumento del 2.8% del logro educativo y 6,1% de la esperanza de vida, cuadruplicación del ingreso familiar per cápita, disminución del 53,6% de pobreza y un aumento del 75% del índice de desarrollo humano en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015. Se concluye que la influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico de la región La Libertad durante el periodo 2000-2015 es positiva, generando un aumento del nivel de desarrollo humano y disminución de la pobreza. Asimismo, concluimos que la producción minera influencia positivamente en 81,3% sobre el desarrollo humano y adversamente en 82,7 % sobre la incidencia de pobreza y un incremento del 50% del valor bruto de producción minera, genera un crecimiento del 3,36% del Índice de Desarrollo Humano y una disminución de 5,07 puntos porcentuales de la pobreza en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015.

*Palabras clave: Producción minera, Valor bruto de producción, Índice de desarrollo humano, Incidencia de la pobreza.*

## ABSTRACT

This research work had as general objective to analyze the influence of mining production on the socioeconomic impacts of La Libertad region during the period 2000-2015 with a population represented by mining production and socioeconomic indicators data of the La Libertad region. The Work is a type of non-experimental research, with lengthwise design using techniques and collection instruments, data review and documentary analysis and using the Eviews program for data processing. In the work development was quantified the study variables of the mining production and the socioeconomic impact through indicators. As result of this investigation showed a growth of 900% in the gross value of mining production, an increase of 2,8% in educational achievement and 6,1% in life expectancy, a quadrupling of family income per capita, a decrease of 53,6% in poverty and a 75% increase in the human development index in La Libertad region during the period 2000-2015. We conclude that influence of mining production on socioeconomic impact of La Libertad region during the period 2000-2015 is positive, generating an increase in the human level development and the poverty reduction. Likewise, it is concluded that mining production positively influences 81,3% of human development and negatively on 82,7% of the incidence of poverty and that a 50% increase in the gross value of mining production generates a growth of the 3,36% Human Development Index and a reduction of the 5,07 percentage points of poverty in La Libertad region during the period 2000-2015.

Key words: Mining production, Gross production value, Human development index, Poverty incidence.

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La minería es una de las más antiguas actividades de la humanidad encontrándose vestigios del uso de los metales desde épocas prehistóricas.

IIED(2002), menciona que a lo largo de la historia la minería ha sido una de las principales fuentes de ingresos económicos en el mundo, tal es así que países ricos como Australia, Finlandia, Canadá y Suecia han obtenido enormes beneficios de la extracción de minerales para lograr su desarrollo industrial. (p.235)

La minería ha sido una histórica actividad industrial mundial en países como África, Canadá y Australia; llegando China a posicionarse actualmente como primer productor de oro, zinc, hierro, plomo, molibdeno y estaño. En América latina, se han encontrado vestigios de uso de metales como el cobre en pueblos antiguos de América del Norte y la actividad minera se fue expandiendo y desarrollando a lo largo de la historia de tal manera que, a la fecha México es el primer productor de plata, Chile de cobre y son segundos productores EE. UU de molibdeno y Perú de cobre y plata.

Sudamérica se ha constituido en el principal destino de inversiones mineras, dadas las ingentes reservas que se encuentran en ella. En las últimas décadas, Olca(2005) el aumento de la cotización de los metales, sobre todo del oro que pasó de US\$ 359 dólares la onza en el año 1993 a US\$ 1 225,29 dólares la onza en el año 2010, ha promovido grandes inversiones y la ejecución de nuevos proyectos mineros en países como Brasil, Chile, Colombia, Argentina, Perú y Honduras, donde ha tenido una importante contribución a la economía. Consecuentemente las exportaciones mineras de Latinoamérica han aumentado en los últimos 15 años, en más del 40%, contribuyendo al crecimiento económico de la región. (p.1)

Nuestro país es uno de los principales productores de metales en el mundo, Ayala(2017) la minería en el Perú aporta alrededor del 11% del PBI, contribuyendo con cerca del 20% de la recaudación tributaria, aporta más del 50% de las divisas y genera aproximadamente cerca de 800 000 empleos entre directos e indirectos en el país. (p.1)

La actividad minera en el Perú genera beneficios económicos y sociales, pero por su naturaleza de extracción de recursos naturales no renovables, también genera impactos ambientales y sociales que afectan a las comunidades y los pueblos en forma directa o indirecta del lugar donde se desarrollan las operaciones mineras.

A pesar de las reformas que hubo desde los años 1990 para promover las inversiones mineras y contribuir al desarrollo de los pueblos y a la economía nacional, sin embargo, se han originado conflictos sociales debido a la minería; los cuales han ido aumentando, tal es así que en el año 2014 la defensoría del pueblo reporto que había 136 conflictos originados por la actividad minera. Estos conflictos sociales mineros, Montes(s.f.) tienen entre otras causas la competencia por el uso de los recursos, por los efectos al medio ambiente, por la alteración de las costumbres de las comunidades y principalmente por una percepción de escaso beneficio socioeconómico positivo a las poblaciones donde se encuentran los yacimientos mineros. (p.1)

La minería en la región La Libertad, ha llegado a tener un gran auge en los últimos años, alcanzando a ser el primer productor de oro en el año 2015, contribuyendo con alrededor del 33% de la producción minera nacional y constituirse en la tercera economía del país.

Esta contribución de la minería a la economía de la región La Libertad, no ha estado exenta del surgimiento de conflictos sociales, en las que el descontento de las comunidades, también han tenido como uno de sus orígenes, la percepción de una reducida significación de la minería a su desarrollo socio económico. En Borjas (2015), pobladores de caserío de Quiruvilca bloquearon las vías de acceso reclamando a Minera Barrick Alto Chicama, exigiendo que cumpla los compromisos del año 2013, que incluía respetar el contrato de trabajo de las empresas contratistas de la comunidad. (p.1)

La presencia de la pobreza en las zonas de influencia de las actividades mineras, se está convirtiendo en un factor adicional en el origen de los conflictos sociales, tal es así que el INEI en el año 2015, reportó que dos de los distritos más pobres del país, son Curgos en la Provincia de Sánchez Carrión (a 16 km de Huamachuco) y Condomarca en la provincia de Bolívar de la región La Libertad.

Estos informes de estudios de nivel de pobreza distrital que realizó el INEI en el año 2015, evidencian que existe un desarrollo económico desigual en la región La Libertad, el cual parece contradecir los beneficios que generan los aportes económicos de la producción minera.

Ante estas situaciones planteadas, se pretende estudiar mediante la presente investigación no experimental y documental, la influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico de la región La Libertad, buscando de esta manera generar un mayor conocimiento, que sirva de referencia para la gestión exitosa de proyectos mineros en la región.

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico de la región La Libertad durante el periodo 2000-2015?

## 1.3. Justificación

La justificación del problema de investigación significa dar un sentido de aplicación al estudio que se pretende realizar.

Esta justificación debe seguir mínimamente los siguientes criterios:

### **Justificación teórica.**

Ante la necesidad de conocer los efectos sociales y económicos que genera la producción minera, la presente investigación permitirá describir la influencia de la producción minera sobre los impactos socioeconómicos de la región La Libertad.

### **Justificación aplicativa o práctica.**

El presente trabajo de investigación permitirá que el inversor minero y las autoridades de la región La Libertad, conozcan los impactos sociales y económicos que son influenciados por la minería con la finalidad de evitar conflictos sociales.

### **Justificación valorativa.**

La presente investigación servirá al inversionista minero y a las autoridades de la región La Libertad, a desarrollar mejores estrategias de gestión que puedan satisfacer las expectativas de la población, con el consecuente desarrollo socioeconómico en la región y asegurar la permanencia de la actividad minera.

### **Justificación académica.**

Los resultados, conclusiones y recomendaciones de esta investigación servirán de consulta a las personas y empresas interesadas en desarrollar actividades mineras en la región La Libertad.

### **Justificación metodológica.**

Para lograr una descripción más técnica y representativa de la influencia de la producción minera sobre los impactos socioeconómicos de la región La Libertad, se utilizará el Índice de desarrollo humano (IDH).

#### 1.4. Limitaciones

El presente trabajo involucra una serie de etapas, desde un trabajo de gabinete hasta de campo. En el trabajo de campo se visitó las instalaciones de la Dirección Regional de Minería de La Libertad, en búsqueda de bibliografía. Durante el desarrollo de la investigación se presentó como limitante, la escasa información con respecto a datos de valoración de los impactos socioeconómicos mediante indicadores, para lo cual se tuvo que recurrir a definiciones internacionales, de igual manera al seleccionar el indicador socioeconómico Índice de Desarrollo Humano (IDH) a usar en la presente investigación, se encontró que el Programa de Naciones Unidas desde los años noventa empezó a reportarlo mediante un informe Internacional anual y que para el caso del Perú, sus regiones y sus distritos esta información es reportada recién a partir del Informe PNUD Perú 2009 que abarcaba una valoración desde el año 2001.

El último informe del Índice de Desarrollo Humano del Perú y distritos, fue el PNUD Perú 2013, que reportaba el IDH para las regiones y distritos del Perú hasta el año 2012; mientras que el último Informe internacional fue el PNUD 2016.

Adicionalmente la metodología de cálculo del IDH cambia a partir del año 2010 a nivel internacional y en el caso del PNUD Perú, el INEI adicionalmente cambia algunos factores para adecuarse a la realidad de la información estadística con la que se cuenta.

En la práctica se encontró que el IDH del PERU, tiene 2 versiones una Internacional con factores del Programa de Naciones de Unidas y una versión nacional con factores adecuados por el INEI; asimismo cada versión tiene unos resultados con metodología antigua (1990) y metodología nueva (2010), no habiéndose hecho una actualización completa de la nueva metodología, para el IDH de los años anteriores.

Con respecto a los datos del INEI, para los factores del IDH solo abarca a nivel regional y no hay registros para nivel provincial, ni distrital; esto sucede porque los datos fuente derivan de la recopilación y análisis de los datos de los censos nacionales.

Esto obligó a buscar otras fuentes; encontrándose información dispersa principalmente en el Instituto Peruano de Economía, el MINEDU, la Dirección regional de La Libertad y el Banco Central de reserva; pero aún así los datos fueron incompletos; por lo que se tuvo que estimar algunos factores del IDH y calcular con su metodología y versión correspondiente los índices que componen el IDH, para finalmente estimar el Índice de Desarrollo Humano regional para los años faltantes de la Investigación.

Otra de las limitaciones, encontradas es que no se encontró datos actualizados de los parámetros del IDH, para la población directamente influenciada por la producción minera en la región, por lo que se recopiló los datos generales encontrados.

## 1.5. Hipótesis

La influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico de la región La Libertad durante el periodo 2000-2015 es positiva, generando un aumento del nivel de desarrollo humano y disminución de la pobreza.

## 1.6. Objetivos

### 1.6.1. Objetivo General

Analizar la influencia de la producción minera sobre los impactos socioeconómicos de la región de La Libertad, durante el periodo 2000-2015.

### 1.6.2. Objetivos Específicos

- Analizar la producción minera legal en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015.
- Analizar los impactos de la minería en la educación, la salud y la riqueza en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015, mediante indicadores.
- Determinar la relación cuantitativa entre las variables de estudio a través de un modelo econométrico en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015.
- Determinar la relación cuantitativa entre las variables de estudio a través de un modelo econométrico en la principal provincia minera de la región la Libertad durante el periodo 2001-2012.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

En los últimos años, se han realizado algunos trabajos de investigación relacionados con nuestro tema de investigación, que han aportado conocimiento y que nos han servido de referencia al desarrollar la misma.

#### **Nacionales**

Plascencia & Miñano(2015) en la ciudad de Trujillo, en su tesis de grado titulada “ Incidencia del sector minero en el crecimiento económico del Perú 1990-2014” , cuyo objetivo de la tesis fue analizar cómo incide el sector minero en el crecimiento económico en el Perú, en el periodo de 1990 al 2014, desarrollo una investigación no experimental con la población del crecimiento económico y el sector minero en el Perú. Las conclusiones de esta investigación nos indican que el sector minero ha favorecido al crecimiento económico en el Perú y la minería juega un rol importante a través de la generación del valor agregado, divisas, impuestos, inversión y generación de empleo a nivel nacional; lo cual se evidencia por un promedio anual del 14% de participación en la actividad económica, cuyo crecimiento a una tasa superior a la del PBI peruano en la última década. En este estudio se corrobora la teoría de Romer, en la que el crecimiento del sector minero incide en el crecimiento económico peruano, habiendo una relación positiva y estadísticamente muy significativa. (p.1)

Clement(2015) en la ciudad de Trujillo, en su tesis de grado titulada “El crecimiento económico y su incidencia en la pobreza de las provincias de la sierra de la región La Libertad: 2001-2012”, cuyo objetivo de la tesis fue determinar la incidencia del crecimiento económico en la Pobreza de las provincias de la sierra de la región La Libertad en el periodo 2001-2012, desarrollo una investigación no experimental con una población pobre, población en extrema pobreza y población no pobre. Las conclusiones de esta investigación nos indican que el crecimiento económico en el Perú, en el periodo analizado junto con los factores de estabilidad fiscal y control de la inflación ha logrado un entorno macroeconómico favorable, que se evidencia en la disminución del promedio de la pobreza en las provincias de la sierra de la región La Libertad de 80,21% en el año 2001 a 31,71% en el año 2012. La pobreza extrema en promedio se redujo de 37,47% en el año 2001 a 15,1% en el año 2012; pero no hay consenso que esta situación representa mejor nivel de vida del poblador promedio, debido a que el empleo en el Perú está concentrado en actividades de servicios, comercio y construcción, las cuales requieren bajo nivel de educación, por lo que el trabajo no es de buena calidad, sostenibilidad y remuneración, coligiendo que el crecimiento económico es

solo un factor para disminuir la pobreza. Para alcanzar una redistribución más equitativa del crecimiento económico en la población menos beneficiada, se necesitan otras condiciones como inversiones en infraestructura económicas y social, inversión en educación y salud pública, reformas institucionales y legales, estabilidad económica y financiera y la promoción de las personas en capacidad productiva y humana, a fin de generar condiciones para un empleo de calidad con el fin de gestar nuevos polos de crecimiento y desarrollo.(p.vi)

Delgado (2016) en la ciudad de Lima, en su tesis de grado titulada “El Impacto de la minería en el Perú, bajo la exégesis del análisis económico del derecho periodo 2010-2015”, cuyo objetivo de la tesis fue conocer el Impacto de la Minería en el Perú, bajo la Exégesis del Análisis Económico del Derecho, período 2010 al 2015, desarrolló una investigación básica, descriptiva, comparativa y causal con una población dada por los proyectos mineros del Perú. Las conclusiones de esta investigación nos indican que la minería tiene un rol protagónico en el Perú, tal es así que aportó con el 20% de los Ingresos fiscales; contribuyó con el 15,50 % del PBI y el 61,84 % de las exportaciones, con US \$ 21,126 Millones de un total de US \$ 34,157 Millones en el año 2015 , con las exportaciones de cobre, oro, plomo, zinc, hierro, estaño, molibdeno y plata; respaldado por un marco Normativo vigente, bajo la supervisión y control del Estado, a través de la Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas. Destaca en la minería no solo el aspecto normativo, si no su desarrollo en el tiempo, los efectos de la contaminación en el territorio nacional y el costo-beneficio que significó para la estabilidad Política y Económica, en algunos departamentos del país.

Asimismo concluye que el análisis económico del derecho durante los años 2010 al 2015, en lo que ha significado la minería en el Perú, en concordancia con el ordenamiento jurídico existente, bajo el Análisis costo-beneficio y el comportamiento de las comunidades adyacentes a los centros mineros, que han significado un costo para el país, lo cual no ha sido óbice, para que los Beneficios Macro-económicos obtenidos en dicho período, superen el promedio de las exportaciones y del Producto Bruto Interno del Sector Minería; que corrobora el aporte significativo de la minería al país, en particular de la Gran Minería, que permite afirmar la validez del Impacto de la minería , bajo la Exégesis del Análisis Económico del Derecho en el Perú.(p.4)

Según Aliaga (2015), en la ciudad de Trujillo, en su tesis de grado titulada “El sector minero y su incidencia en el empleo de la región La Libertad periodo 2010-2013”, desarrolla una investigación no experimental que estudia una población dada por la producción minera en la región La Libertad para los metales: el cobre, el oro, la plata, el zinc y el plomo determinando los lugares de mayor extracción, participación de empresas y precios de comercialización

para los años 2010-2013. Las conclusiones de esta investigación nos indican que la minería es una actividad extractiva cuyo desarrollo constituye el soporte para gran parte de la industria manufacturera y joyera del mundo, que está vinculada a las finanzas y al medio ambiente; que contribuye al PBI, mediante exportaciones, recaudaciones fiscales, en compras a empresas nacionales y que traslada muchos recursos a zonas rurales aisladas, para construir viviendas, carreteras, centros de salud, centros educativos. Destaca que de la misma manera que la minería genera grandes beneficios económicos, también ocasiona graves problemas socio ambientales; siendo una de las principales consecuencias la alteración radical del modo de vida de la población donde se desarrolla y los irreparables daños causados al medio ambiente, lo cual es muy controversial ya que la minería seguirá siendo una actividad necesaria, porque genera grandes oportunidades de empleo directo e indirecto. Concluye finalmente que la producción minera formal en la región La Libertad incide en un 36,77% sobre el empleo directo e indirecto y existe una influencia del 63,33% de otros factores y que la incidencia es positiva, siendo que una variación del 1% en el total de producción metálica formal en La Libertad, generará un aumento de 1,33% en el empleo directo e indirecto.(pp.vi, vii)

Ortiz(2015) en la ciudad de Trujillo, en su tesis de grado titulada "Impacto de los ingresos por canon minero en el crecimiento económico de las regiones del Perú en el periodo 1996-2013", cuyo objetivo de la tesis fue identificar el impacto de los ingresos por canon minero en el crecimiento económico de las regiones del Perú para el período 1996-2013, desarrolló una investigación no experimental, longitudinal y descriptiva con una población dada por el conjunto de datos de los ingresos por canon minero y el crecimiento económico de las regiones(PBI), considerando las transferencias monetarias realizadas por el Gobierno Central a los Gobiernos regionales por concepto de canon minero en el periodo 1996 -2013, y se tomó como muestra 5 regiones (Ancash, La Libertad, Cajamarca, Arequipa y Moquegua) en los cuales las transferencias por canon minero fueron trascendentes. Las conclusiones de esta investigación nos indican que la minería juega un rol importante en la economía peruana a través de la generación de valor agregado, divisas, impuestos, inversión y empleo, siendo que a nivel regional esta importancia se hace evidente por su participación en la actividad económica, la transferencia del canon minero y la promoción de recursos para el desarrollo. Asimismo, la minería es el principal sector exportador del país, ya que explica el 59% de las exportaciones totales, es el principal pagador de impuestos, con más del 15% del total de recursos tributarios recaudados 30% del impuesto a la renta corporativa y en aquellas regiones donde la minería es preponderante, es el principal financiador de los presupuestos locales a través del canon y regalías mineras. Destaca que a pesar de los logros obtenidos en términos de ingreso y otros casos puntuales en educación, salud e infraestructura social,

la percepción de bienestar de la población es minoritaria; los estudios realizados evidencian que los impactos tienden a concentrarse mayoritariamente en las zonas urbanas, entre la población con mayores recursos y aquella más educada que tiene mayores posibilidades de aprovechar los beneficios de la minería. Concluye finalmente que en las regiones donde hay una importante inversión minera, el canon minero contribuye al crecimiento del PBI, teniendo una importante participación en los presupuestos regionales (inversión pública), lo que corrobora la investigación realizado por el Instituto Peruano de Economía (IPE) que demostró que las regiones más competitivas del país son también aquellas con el mayor número de inversiones. (pp.8,9)

Siccha(2012) en la ciudad de Trujillo, en su tesis de grado magister titulada “Crecimiento económico y pobreza en la Región La Libertad, 2000-2010”, cuyo objetivo de la tesis fue identificar los canales por los cuales el crecimiento económico impacta sobre la pobreza, en La Libertad, 2000-2010, desarrolló una investigación no experimental y descriptiva constituida por la población pobre que varía entre el 32,6% y el 52,1% del total. Las conclusiones de esta investigación nos indican que la manera de crecer replica la desconexión entre la actividad económica, la geografía y demografía que acentúa la brecha entre la población urbana y rural, entre la economía moderna y la agricultura de la serranía del Perú. Esta forma de crecimiento reduce más la pobreza en las zonas urbanas, pero muy poco en las rurales y provincias andinas como Bolívar, Julcán, Otuzco, Pataz, Sánchez Carrión y Santiago de Chuco tienen más del 70% de pobreza y más del tercio en extrema pobreza y que acrecienta la desigualdad en la distribución de los ingresos. Concluye finalmente que desde el año 2001 hasta el 2010, la región La Libertad ha crecido a una tasa de 5,2% promedio anual; pero la situación de pobreza ha disminuido muy lentamente, ya que en el 2010 se tuvo que un 33% de población regional se encuentra en estado de pobreza. (p.1)

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. La minería en el Perú**

La historia de la minería en el Perú, se remonta desde la época pre incaica, ya en la época de la colonia desde el Perú se exportaba monedas de oro, pero la minería no era la actividad más importante, ya que el Perú principalmente abastecía de alimentos y productos manufacturados a Bolivia, donde la minería estaba concentrada; por lo que nuestra economía no estaba estrictamente apoyada en la minería, siendo el sector más importante el agropecuario. La minería tenía cierta importancia desde el punto de vista de ingresos del estado, pero no necesariamente aportaba todos los ingresos.

En el siglo XIX nuestra economía era sostenida principalmente por la exportación de guano para la agricultura europea. A principios del siglo XX, posterior a la guerra con Chile la minería aún no era el ingreso más importante en el Perú; las primeras exportaciones después de la guerra con Chile hasta 1930 eran de actividades agroindustriales.

El auge de las exportaciones de metales del Perú, son recientes a partir de 1950 en que comienza esta tendencia, llegando a alcanzar el 30% de las exportaciones. Es a partir de los años setenta y ochenta con las nuevas minas que la exportaciones de los metales llegan a alcanzar hasta el 80% . (Seminario, 2015)

#### **2.2.1.1. Yacimiento minero**

Los yacimientos minerales son acumulaciones o concentraciones de una o más sustancias útiles que en su mayoría están distribuidos escasamente en la corteza exterior de la tierra.

Los elementos que entran en la composición de los materiales de los yacimientos minerales provienen de las rocas de la corteza terrestre o bien de masas fundidas(magmas) que se enfriaron y formaron rocas ígneas.

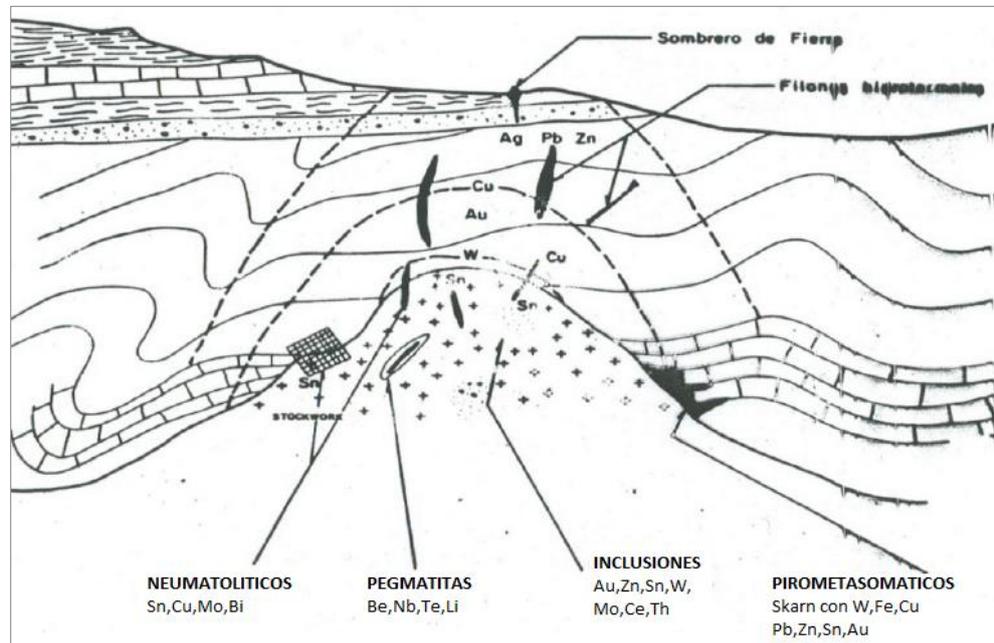
Los yacimientos minerales representan generalmente concentraciones extremas de metales que primitivamente estaban dispersos. Los metales deseados, están generalmente unidos químicamente a otros formando las menas de minerales. Estas, a su vez aparecen por lo común, entremezcladas con minerales no metálicos o materia rocosa denominados ganga. La mezcla de las menas minerales y las gangas generalmente está encerrada en rocas. (Bateman, 1982)

Según Ortiz(s.f.), la cristalización de los magmas origina una gran variedad de minerales, quienes se asocian para dar origen a diversas rocas ígneas, quienes a su vez pueden contener una cierta variedad de concentraciones de determinados minerales de interés económico. Esta variedad está en relación con la variedad de procesos implicados en la génesis y evolución de los magmas desde su formación en niveles más o menos profundos del planeta hasta su cristalización en proximidad de la superficie. Los magmas son masas de materia en fusión dentro de la corteza terrestre, a partir de las cuales se cristalizan las rocas ígneas. Sin embargo, su composición no es la misma que de las rocas a que dan origen, porque los magmas contienen agua, e importantes cantidades de sustancias volátiles que escapan antes de producirse la consolidación completa, con soluciones a alta temperaturas de silicatos, sílice, óxidos metálicos y algunas sustancias disueltas. Obedecen a las

leyes de las soluciones químicas. Según Larsen, su temperatura oscila entre 600°C para los magmas de riolita y 1250°C, para los magmas basálticos.

Los volátiles consisten principalmente: en agua, anhídrido carbónico, azufre, cloro, flúor y boro cuando disminuye la viscosidad, hacen descender el punto de fusión, se reúnen y transportan y determinan la formación de yacimientos minerales.

Los magmas son fenómenos que ocurren dentro de la corteza terrestre, en forma de depósitos o bolsas de magmas que son empujados hacia arriba luego se consolidan. La fusión es local, debajo de la corteza sólida no queda ninguna capa continua en fusión, la temperatura de las rocas es debido al calor interno de la tierra, es superior al punto de fusión de las mismas pero la enorme presión determinada por la carga de las rocas que están encima e impide tal fusión. Sin embargo, si disminuye la presión por alabeo, fallas o eliminación de la carga superior por la erosión produciría la fusión y el resultado sería la formación de magma. El magma líquido, lo mismo que todo líquido a presión tiende a desplazarse hacia el punto donde es menor la presión, en su desplazamiento hacia arriba el magma puede remover bloques del techo rocoso, que caen en el líquido, dando origen a los enclaves, puede empujar a un lado rocas débiles o deslizarse entre fracturas a lo largo de planos de estratificación, formando lacolitos, diques o puede ser expulsado a la superficie dando origen a erupciones volcánicas o puede solidificarse en las profundidades formando grandes intrusiones como masas o batolitos. La formación de los yacimientos minerales es muy complicada, ya que algunos contienen varias menas y gangas, y que a la fecha no existen dos iguales y estos han sufrido procesos diversos, en la formación de un depósito pudieron haber intervenido más de un proceso, entre los agentes que intervienen de los yacimientos minerales es el agua ya sea en forma de vapor, agua magmática caliente, agua meteórica fría, agua de mar, lago o río, temperatura y presión de la superficie, otros agentes son los magmas, gases, vapores, sólidos en solución, la atmósfera, los organismos, y la roca encajonante.



**Figura 1. Tipos de Yacimientos según Fersman**

Fuente: Ortiz(s.f)

En la figura 1 Se observan los diferentes tipos de yacimientos según Fersman, completado por los estados de erosión de Emmons. En este esquema general se presentan algunos de los procesos de formación yacimientos minerales, faltando en este esquema la formación de yacimientos Volcanogenéticos Sedimentarios, Sedex (sedimentario exhalativo y yacimientos de placer. Los diferentes procesos que dan origen a los yacimientos minerales son los siguientes: concentración magmática, sublimación, metasomatismo de contacto, procesos hidrotermales, relleno de cavidades, reemplazamiento, stockwork o pórfidos cupríferos, oxidación y enriquecimiento supergénico, sedimentación, evaporación, concentración residual y mecánica, metamorfismo, volcanogenéticos sedimentarios – exhalativos y placer. (pp.24,26)

Los yacimientos minerales se clasifican en: cordillerano, epitermal, greisen, IOCG (óxidos de hierro con cobre y oro), MVT (Mississippi Valley Type), mesotermal, pórfido, skarn y SMV (sulfuros masivos volcánicos)

### 2.2.1.2. La concesión minera

La legislación minera del Perú mediante el Art.66° de la Constitución Política del Perú declara que los recursos naturales renovables y no renovables, son

patrimonio de la Nación y en el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería reitera la declaración constitucional: (Art. II T.P. Del TUO) “Todos los recursos minerales, pertenecen al Estado cuya propiedad es inalienable e imprescriptible”. Este marco legal, ha adoptado la teoría de separación respecto a la propiedad minera, por la cual la superficie (el suelo) y el yacimiento (subsuelo) son unidades separadas, por lo que el estado es el dueño absoluto del subsuelo, siendo patrimonio de la nación y lo concede para su explotación a quien lo solicite y cumpla con los requisitos que la ley establece.

La concesión, es un conjunto de derechos y obligaciones que otorga el estado a una persona natural o jurídica, para desarrollar las actividades de exploración y explotación de los recursos naturales del terreno solicitado.

Este marco jurídico, se ha convertido en una causa de los conflictos sociales en los proyectos mineros, ya que el poblador no acepta que pueden concesionar un terreno de su propiedad.

### **2.2.1.3. Proyecto minero**

Los proyectos mineros, comprenden un conjunto de fases que inician con la exploración y concluyen con el cierre de la mina.

- a) Exploración; es el proceso mediante el cual se realiza la búsqueda del yacimiento minero y la determinación final de las reservas minerales con sus respectivas leyes.
- b) Extracción; es el proceso por el cual mediante un conjunto de actividades y métodos se extrae el mineral del Yacimiento. Los métodos de extracción o minado pueden ser a tajo abierto o superficial y subterráneo.
- c) Procesamiento del mineral; es un proceso por el cual, mediante procesos físicos, químico- metalúrgicos se recuperan los metales valiosos.
- d) Fundición; es el proceso piro metalúrgico que permite separar los metales contenidos en los concentrados o precipitados.
- e) Refinación, proceso por el cual mediante electro refinación o electro obtención se purifica y concentra los metales obtenidos en la fundición.

### **2.2.1.4. Características de la industria minera**

Estudios Mineros del Perú S.A.C.(s.f) menciona que las principales características de la industria minera son:

#### **a) Industria extractiva de recursos naturales no renovables**

Cuando se extraen los recursos minerales estos no se renuevan, por ello las empresas mineras tienen como objetivo conseguir la óptima extracción de las

reservas minerales con el mayor beneficio económico, la máxima seguridad y cuidado ambiental en las operaciones.

**b) Alto Riesgo**

El desarrollo de una actividad minera tiene dos etapas importantes previas a la explotación, la primera es la búsqueda del recurso mineral que depende de factores técnicos, económicos y de la naturaleza y la segunda es determinar que éste sea económicamente explotable, esta evaluación es función de factores endógenos: calidad del mineral, cantidad del mineral, capital disponible, tecnología a emplear, etc., así como de factores exógenos: precios de los metales, política tributaria y marco legal principalmente.

**c) Ciclo de vida marcado por etapas**

Toda mina tiene un ciclo de vida, cuyas etapas son: exploración, construcción, explotación y cierre; las cuáles tienen un periodo de maduración variable y que depende del capital con el que se cuenta, la magnitud del proyecto y el tipo de mineral.

**d) Localización determinada**

Una de las características importantes de la minería y que la diferencia de las demás actividades económicas, es que se desarrolla en donde se encuentra el recurso mineral. Cualquier otra actividad económica se desarrolla en el lugar en donde se escoja ubicarla, en la minería hay que ir al lugar donde se encuentra ubicado el depósito mineral. Esta característica hace que la minería se convierta en un factor importante de descentralización y generador de polos de desarrollo al interior del país, muchas de ellas en zonas o poblaciones rurales que no han tenido la oportunidad de lograr tener desarrollo de ningún tipo.

**e) Alta relación entre producto y residuos**

La extracción de recursos minerales implica extraer recursos valiosos de la corteza terrestre, los cuales están en contenidos muy bajos, esto implica el desarrollar todo un proceso de separación de contenidos valiosos y no valiosos, en los que la cantidad de material no valioso supera en cantidad a los valiosos, dando en consecuencia una alta relación de residuos/producto, lo que implica diseñar todo un proceso de disposición de estos materiales no valiosos, el cuál es dependiente del proceso tecnológico y el tipo de explotación minera.

**f) Impacto ecológico**

Dada la característica del proceso minero que implica remover grandes cantidades de materiales, ello afecta al entorno ya que impacta sobre la geografía de la zona, modificando su suelo, el aire, el agua y los sistemas ecológicos en su conjunto; además la disposición de dichos materiales y la tecnología empleada muchas veces puede ocasionar grandes impactos adicionales.

**g) Impacto Socioeconómico**

Otra de las características de la minería, es que altera el medio socioeconómico de las comunidades, tanto en su economía, estilo de vida, educación, alimentación y expectativas de vida. (pp.10,11)

**2.2.1.5. Clasificación de la Minería**

Las empresas mineras en el Perú se agrupan por su producción en:

- a) Gran minería, mayor a 5 000 TM diarias.
- b) Mediana minería, mayor a 350 TM diarias y hasta 5 000 TM diarias.
- c) Pequeña minería, mayor a 25 TM diarias y hasta 350 TM diarias
- d) Artesanal, hasta 25 TM diarias

**2.2.1.6. Recursos y reservas minerales**

Nuestro país es rico en minerales, el cual está sustentado por la presencia de 23 franjas metalogenéticas que componen el mapa metalogenético, el cuál según Acosta( 2013) es un mapa a escala regional que muestra las franjas metalogenéticas regionales, que presenta la distribución espacial y temporal de los depósitos metálicos según el tipo de yacimiento, su edad de mineralización y tipo de elemento económico.

Las franjas metalogenéticas según Quispe& otros(2008) son:

- I. Depósitos de Au en rocas meta-sedimentarias del Ordovícico y Siluro-Devónico:** se localizan a lo largo de la Cordillera Oriental. Las vetas y mantos lenticulares de cuarzo – oro - sulfuros se hospedan en pizarras y esquistos del Paleozoico inferior.
- II. Depósitos orogénicos de Au-Pb-Zn-Cu del Carbonífero-Pérmico:** se ubican en la Cordillera Oriental del norte del Perú. La mineralización está asociada a granitos calco alcalinos del batolito de Pataz (Carbonífero) que instruyen a rocas metamórficas del Paleozoico inferior. Los depósitos más importantes son Poderosa, Horizonte, Retamas y Parcoy.

- III. Pórfidos-skarns Cu-Mo-Zn y depósitos de Au-Cu-Pb-Zn relacionados con intrusivos del Pérmico:** se extienden en el flanco oeste de la Cordillera Oriental del Perú central, al norte de la deflexión de Abancay. Los mantos y vetas mineralizados se encuentran en lutitas y calizas del Carbonífero.
- IV. Pórfidos Cu-Mo del Jurásico medio:** se localizan en la Zona Costera del sur del Perú. Los depósitos más relevantes son Tía María y La Llave.
- V. Depósitos de Fe-Cu-Au (IOCG) del Jurásico medio–superior:** se localizan a lo largo de la Zona Costera, en el dominio del Complejo Basal de la Costa del Precámbrico. Los depósitos más importantes son Marcona, Mina Justa y Rosa María.
- VI. Pórfidos y skarns de Cu-Au del Jurásico superior:** se ubican en el noroeste del Perú, dentro del dominio Olmos-Loja. Las rocas huésped son calizas y volcánicos del Jurásico. La mineralización Cu-Au se relaciona con stocks del Jurásico superior.
- VII. Sulfuros masivos volcanogénicos de Cu-Zn-Au del Jurásico superior-Albiano:** se sitúan en noroeste del Perú, al sur de cuenca Lancones, que se desarrolló en un contexto de rift. La mineralización está relacionada con dacitas toleíticas, del Jurásico medio-Albiano. El principal depósito es Tambo grande.
- VIII. Depósitos de Fe-Cu-Au (IOCG) del Cretácico inferior:** se encuentran divididos en dos segmentos. Trujillo-Mala-Paracas-Ocoña y Locuma-Sama. Los depósitos se relacionan con la actividad magmática de la cuenca Casma. En este segmento destacan Tanguche, Raúl Condestable, Monterrosas, Eliana y Acarí.
- IX. Depósitos de Au-Pb-Zn-Cu relacionadas con intrusivos del Cretácico superior:** se extienden discontinuamente en tres áreas: Trujillo (Cerro Ballena), Canta (Lomada-Caracol-Lajas) y Saramarca-Nazca-Ocoña. Las estructuras mineralizadas de cuarzo-orosulfuros se encuentran hospedadas en granitoides del Cretácico superior del batolito de la Costa. Los principales depósitos son Orión, Caravelí, Ishihuinca, Calpa, Arirahua y San Juan de Chorunga.
- X. Pórfidos de Cu-Mo del Cretácico superior:** se extienden discontinuamente desde la cuenca Lancones hasta el sur del Perú. Los principales depósitos son Marcahui, Durazno, Puquio, Cuzco, Aguas Verdes (skarn relacionado con intrusivos del Cretácico superior), Lara, Tibillos, Zafranal y Angostura.
- XI. Sulfuros masivos volcanogénicos de Pb-Zn-Cu del Cretácico superior-Paleoceno:** están agrupados en dos sub-provincias, una en la parte central de la cuenca Lancones y la otra, en el flanco oeste de la Cordillera Occidental, entre La Libertad e Ica. Esta cuenca alberga sulfuros masivos volcanogénicos de Pb-

Zn-Cu (tipo kuroko), resaltan María Teresa, Aurora Augusta, Leonila-Graciela (Perubar), Cerro Lindo, Palmas y Balducho.

**XII. Epitermales de Au-Ag del Cretácico superior-Paleoceno:** se localizan en el sector central de la cuenca Lancones. Las vetas de cuarzo-oro, están hospedadas en rocas volcánicas del Albiano Cenomaniano. A los depósitos de Au-Ag, se les asocia con granitoides del Cretácico superior Paleoceno; como Bolsa del Diablo, Potrero, Suyo y Pilares.

**XIII. Pórfidos de Cu-Mo y depósitos polimetálicos relacionados con intrusivos del Paleoceno Eoceno:** se hallan en el flanco oeste de la Cordillera Occidental del sur del Perú y agrupa a los depósitos de Cu-Mo de mayor tonelaje del área. Los intrusivos relacionados con la mineralización son dioritas, granodioritas y monzonitas. Esta franja registra dos épocas metalogénicas: representado por Cerro Verde y Toquepala; y la segunda caracterizada por Cuajone y Quellaveco.

**XIV. Depósitos de Au-Cu-Pb-Zn relacionados con intrusivos del Eoceno:** presentan dos segmentos, uno al norte, en la región Ancash y otro al sur, entre Huancavelica y Ayacucho. Las vetas están relacionadas con stocks tonalíticos y granodioríticos del Eoceno, emplazados al límite oeste del dominio volcánico cenozoico y el batolito de la Costa. Los depósitos son: El Encanto, Zorro Plateado, Jatun Pata, Melchorita, entre otros.

**XV. Pórfidos-Skarns de Cu-Mo (Au, Zn), depósitos de Cu-Au-Fe y depósitos de Cu tipo Red Bed relacionados con intrusivos del Eoceno-Oligoceno:** se ubican entre la Cordillera Occidental y el Altiplano de las regiones de Ayacucho, Apurímac, Cusco y Puno. La mineralización está relacionada con intrusivos del batolito Andahuaylas-Yauri. Los depósitos más importantes son Tintaya, Katanga, Las Bambas, Cotabambas, Morosayhuas, Antapacay, Haquira, Los Chancas, Antillas, Trapiche, Tambomachay, Ushpa, Tipón, Zurite, Anta y Sicuani.

**XVI. Depósitos tipo Mississippi Valley (MVT) de Pb-Zn del Eoceno-Mioceno:** se sitúan a lo largo de la Zona Subandina del centro y norte del Perú. Las rocas huéspedes de la mineralización Pb-Zn son dolomitas del Grupo Pucará. Los depósitos conocidos son: San Vicente, Piñón, Sillapata, Huacrash-Aynamayo, Puntayacu, Pichita Caluga, Cascas, Ninabamba, Raymondi Sur, Tambo María, Pampa Seca, San Roque, Bolívar, Soloco y Bongará, Ulcumayo y Shalipayco.

**XVII. Epitermales de Au-Ag del Eoceno y depósitos polimetálicos del Eoceno-Oligoceno Mioceno:** se distribuyen en la Cordillera Occidental del Perú central. Destacan diversos tipos de depósitos como pórfidos Cu-Mo, skarns Pb-Zn-Cu, epitermales Au-Ag y polimetálicos Pb-Zn (Ag). El depósito más antiguo es el

epitermal de Au-Ag de Quicay. En el Oligoceno se tienen pórfidos Cu-Mo, como Pariajirca y skarns de Pb-Zn-Cu se desarrollaron en el contacto de dioritas y granodioritas con calizas del Grupo Pucará, como El Porvenir (Milpo), Atacocha, Raulito, Rondoni, Patashmina, Huancamina y Vinchos (pórfido-skarn). Igualmente, los intrusivos oligocenos están relacionados con vetas de Pb-Zn-Cu como Machcán y otros. Por otro lado, asociado con los intrusivos del Mioceno se tienen mineralizaciones de Pb-Zn-Cu, como los depósitos Anita, Asunción y Chanchamina.

**XVIII. Epitermales de Au-Ag del Oligoceno:** ocupan el flanco oeste del dominio volcánico cenozoico de la Cordillera Occidental. Esta franja está dividida en 2 segmentos; al norte, el segmento Otuzco-San Pablo-Porculla y al sur Huaytará-Tantará-Tup. Al norte, se encuentran los depósitos Salpo, San Pedro, Paredones, Coshuro, Lucero, Los Pircos, Mishahuanca y otros; algunos de ellos relacionados con centros volcánicos, como Uromalqui (Salpo), San Pedro e Urillao-Ruhos. Al sur, destacan Antapite, Pampa Andino y Ticrapo.

**XIX. Depósitos de Sn-Cu-W relacionados con intrusivos del Oligoceno-Mioceno y Epitermales de Ag-Pb-Zn:** se encuentran al extremo suroeste de la Cordillera Oriental y en la cuenca Putina del sur del Perú. Los stocks cortan a pizarras y cuarcitas del Ordovícico. El principal depósito es San Rafael, pero destacan otros menores como Palca y Santo Domingo. Por otro lado, asociado a los eventos volcánicos, se tienen epitermales de Ag-Pb-Zn (Au) de intermedia a baja sulfuración y vetas Sb; siendo el depósito más representativo de Corani.

**XX. Pórfidos de Cu-Mo (Au), skarns de Pb-Zn-Cu (Ag) y depósitos polimetálicos relacionados con intrusivos del Mioceno:** se ubican en la Cordillera Occidental del norte y centro del Perú. Los pórfidos de Cu-Mo están relacionados con intrusivos intermedios a ácidos, como El Galeno, La Granja, Cañariaco, Parón y Magistral; mientras que, los pórfidos de Cu-Au están asociados con intrusivos básicos a intermedios, como en Minas Conga (El Perol y Chailhuagón) y Cerro Corona. Otros sistemas porfiríticos se exponen puntualmente en áreas erosionadas del dominio volcánico miocénico (Franja XXI), como en Chamis, Colpayoc, Cascabamba, San José, La Arena, Alto Dorado, Pashpap, Los Latinos, así como, el depósito pórfido-epitermal El Toro y el skarn de Pb-Zn-Cu El Extraño. Se tienen pórfidos Cu-Mo (Au), como Río Blanco, al norte; Toromocho y Puy Puy, al centro. En el contacto con rocas calcáreas del Cretácico presentan skarns y cuerpos de reemplazamiento de Cu-Zn y Pb-Zn-Ag, como Antamina, Huanzalá, Pachapaqui, Raura, Ucchuchacua, Huarón y Yauricocha. Igualmente, generan vetas y cuerpos de reemplazamiento

de Pb-Zn-Ag, similares a Yauliyacu, Casapalca, Morococha, Mina Solitaria y San Cristóbal.

**XXI. Epitermales de Au-Ag y depósitos polimetálicos con superposición**

**epitermal del Mioceno:** se distribuyen en el dominio volcánico cenozoico de la Cordillera Occidental. Los epitermales Au-Ag hospedados en rocas sedimentarias son Alto Chicama (Lagunas Norte), La Virgen, Santa Rosa, Rosario de Belén y Shahuindo; mientras que, en los volcánicos están Quiruvilca, Pierina, Tamboraque y Santa Rita. Algunos yacimientos están relacionados con centros volcánicos, como Quesquenda (Alto Chicama), Quiruvilca, Alto Dorado, Matala, Macón y Alto Cruz-Ticas. Por otro lado, en el primer pulso de mineralización Pb-Zn-Ag con superposición epitermal en el distrito de Cerro de Pasco. En el sur, están los depósitos Au-Ag de alta sulfuración de Chipmo (Orcopampa), Poracota y posiblemente Arasi. Asimismo, destacan los epitermales de Au-Ag (Pb-Zn) de baja sulfuración de Calera, Caylloma y Selene. En el norte se desarrollaron los depósitos Au-Ag del distrito minero de Yanacocha, Tantahuatay y La Zanja, así como, las vetas y cuerpos de reemplazamiento de Pb-Zn-Cu (Ag, Au) con superposición epitermal de Hualgayoc y Sinchao. En el Perú central, se tiene el segundo pulso de mineralización de Pb-Zn (Ag) de Cerro de Pasco y la mineralización de Colquijirca, donde destaca el epitermal de alta sulfuración Au-Cu de Marcapunta y la mineralización de Pb-Zn-Ag con superposición epitermal de Colquijirca y San Gregorio. Entre los paralelos 12° y 13°30', destacan los epitermales Au-Ag en calizas del Grupo Pucará, como Tucumachay, mientras que se tienen epitermales Pb-Zn-Ag de alta a intermedia sulfuración de Julcani, Palomo, San Genaro, Huachocolpa, Caudalosa Grande, Caudalosa Chica y otros. Más al sur, se encuentran los epitermales Au-Ag de baja sulfuración de Ares, Shila y Paula.

**XXII. Depósitos de W-Mo-Cu relacionados con intrusivos del Mioceno**

**superior:** se ubican en la Cordillera Occidental centro-norte. La mineralización de Cu-W se asocia con granitoides de la Cordillera Blanca. Los depósitos representativos son Pasto Bueno, Mundo Nuevo, Nueva California, Lacabamba y Señor de la Soledad.

**XXIII. Epitermales de Au-Ag del Mio-Plioceno:** se distribuyen en el dominio

volcánico de la Cordillera Occidental del centro-sur. La mineralización Au-Ag está relacionada con actividad magmática Mio-Pliocena. La mineralización Au-Ag es epitermal de alta sulfuración, con excepción de Arcata que es Ag-Au de baja sulfuración y del depósito Pb-Zn-Ag de intermedia sulfuración. Los epitermales

Au-Ag de alta sulfuración son Tucari, Santa Rosa, Pucamarca, Pico Machay, Corihuarmi, Huamanrazo, Ccarhuaraso, Palla Palla y Baños del Indio. (pp.1-6)

Este potencial minero del Perú por sus orígenes metalogénicos, se ha evidenciado a lo largo del periodo 2000-2015, siendo que el Ministerio de Energía y Minas reportó como reservas mineras probadas y probables de 79'492 000 onzas de oro, 3 284'081 000 onzas de plata, 81'219 000 Toneladas de cobre y 28'536 000 toneladas de Zinc en el año 2015, como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1**

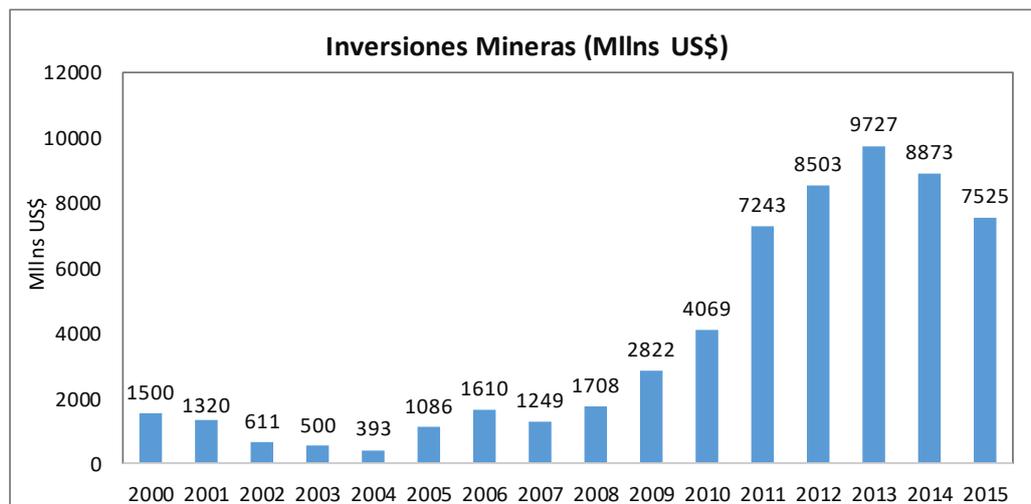
*Reservas mineras probadas y probables Perú 2000-2015*

	<b>Cobre</b>	<b>Oro</b>	<b>Zinc</b>	<b>Plata</b>	<b>Plomo</b>	<b>Hierro</b>	<b>Estaño</b>
<b>Año</b>	(Miles TMF)	(Miles Oz.fina)	(Miles TMF)	(Miles Oz.fina)	(Miles TMF)	(Miles TMF)	(Miles TMF)
2000	57 122	113 194	16 344	1 302 353	3 551	863 937	712
2001	58 702	120 311	18 154	1 594 751	4 915	840 564	743
2002	59 792	101 254	18 071	1 367 850	5 429	868 478	736
2003	57 878	96 460	18 151	1 406 584	5 195	860 474	686
2004	38 087	59 916	15 422	1 802 185	3 936	928 803	636
2005	44 031	62 562	18 309	1 305 763	4 945	982 545	604
2006	57 132	72 823	17 106	1 915 282	6 295	1 159 462	474
2007	88 998	66 554	20 696	1 497 111	5 876	1 243 592	385
2008	73 901	63 704	19 488	1 726 090	5 062	1 248 090	307
2009	63 886	70 924	19 984	2 178 558	7 275	989 454	324
2010	76 416	88 815	25 137	2 364 264	9 106	1 085 270	157
2011	69 890	63 579	27 691	2 878 767	7 623	1 099 742	91
2012	76 633	80 970	28 597	3 731 440	7 203	1 148 190	80
2013	81 601	89 794	25 382	3 955 056	6 740	1 156 620	130
2014	80 745	84 457	24 997	4 485 258	6 294	1 451 823	102
2015	81 219	79 492	28 536	3 284 081	6 053	1 403 190	105

Fuente: Elaboración propia (basada Anuario minero 2016)

### 2.2.2. Inversiones Mineras

En las últimas décadas el Perú se ha convertido en el destino de grandes inversiones mineras, como lo muestra la figura 2 en la que de US\$ 1 500 millones de dólares en el año 2000, se ha alcanzado US\$ 7 525 millones de dólares en el año 2015.



**Figura 2. Inversiones mineras en el Perú 2000-2015**

Fuente: Elaboración propia (basada en Anuario minero 2015)

### 2.2.3. Producción minera

**Tabla 2**

*Producción minera metálica del Perú 2000-2015*

Año	Cobre (TMF)	Zinc (TMF)	Oro (Miles Oz. fina)	Plata (Miles Oz. fina)	Plomo (TMF)	Hierro (TLF)	Estaño (TMF)	Molib deno (TMF)
2000	554	910	4 263	78 374	271	2 768	37 410	7 193
2001	722	1 057	4 454	82 663	290	3 038	38 182	9 499
2002	845	1 233	5 065	92 261	306	3 056	38 815	8 613
2003	843	1 374	5 550	93 998	309	3 485	40 202	9 590
2004	1 036	1 209	5 569	98 375	306	4 247	41 613	14 246
2005	1 010	1 202	6 687	103 064	319	4 565	42 145	17 325
2006	1 048	1 203	6 521	111 584	313	4 785	38 470	17 209
2007	1 190	1 444	5 473	112 574	329	5 104	39 019	16 787
2008	1 268	1 603	5 783	118 505	345	5 161	39 037	16 721
2009	1 276	1 513	5 916	126 118	302	4 419	37 503	12 297

2010	1 247	1 470	5 275	117 043	262	6 043	33 848	16 963
2011	1 235	1 256	5 343	109 919	230	7 011	28 882	19 141
2012	1 299	1 281	5 194	111 912	251	6 685	26 105	16 790
2013	1 376	1 351	4 870	118 131	267	6 681	23 668	18 140
2014	1 378	1 315	4 504	121 149	277	7 193	23 105	17 018
2015	1 701	1 422	4 663	131 886	316	7 321	19 511	20 153

Fuente: Elaboración propia (basada en Anuario minero 2015)

La tabla 2, muestra que la producción minera del oro, plata, cobre, zinc, molibdeno y hierro en el Perú desde el año 2000 al 2015 ha aumentado en forma sostenida a excepción del estaño que en el año 2015 fue de 19 511 TMF de estaño.

## 2.2.4. Contribución económica de la Minería

### 2.2.4.1. Exportaciones mineras

Las exportaciones mineras en el Perú, representan un importante ingreso para la economía peruana, tal como se muestra en la figura 3, estas han aumentado en US\$ 15 616 mllns. de dólares durante el periodo 2000-2015. En el año 2012 las exportaciones mineras fueron de US\$ 27467 millones de dólares, lo cual ha representado el 57,9% del total de exportaciones nacionales.



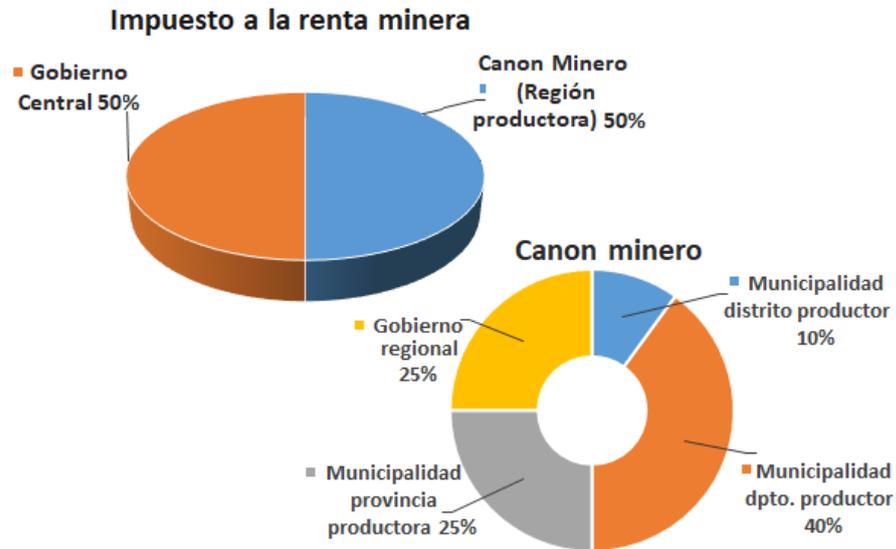
Figura 3. Exportaciones mineras Perú 2000-2015

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú

### 2.2.4.2. Canon minero y regalías

El Ministerio de Economía y Finanzas(s.f.), en su portal de transparencia económica, explica que el canon minero es la participación económica que reciben los gobiernos

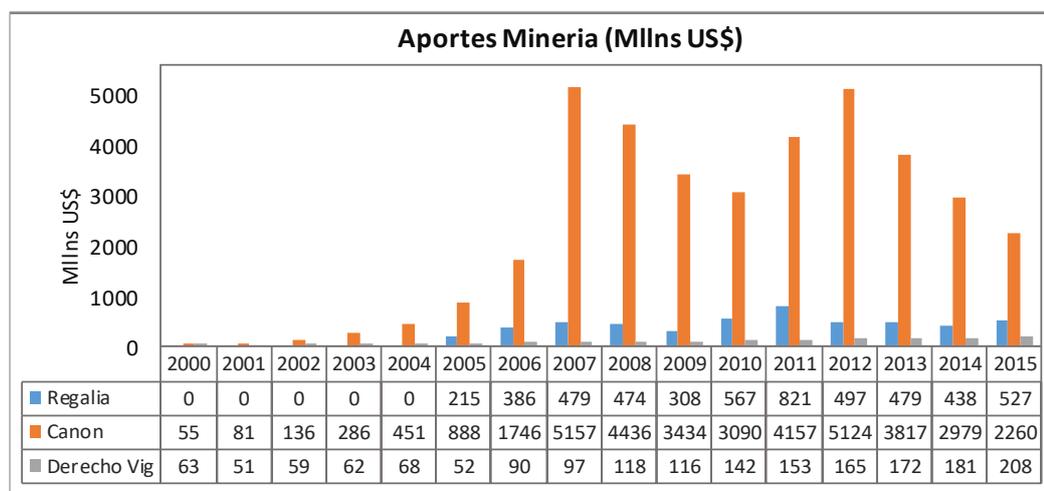
locales y regionales, que está constituido por el 50% del impuesto a la renta que obtiene el estado por el pago del aprovechamiento de los recursos naturales que hacen los titulares de la actividad minera, como se muestra en la figura 4.



**Figura 4. Esquema de distribución del canon minero**

Fuente: Elaboración propia (basada en grupo propuesta ciudadana)

El Canon minero en el Perú ha aumentado de 55 millones de nuevos soles en el periodo 2000-2015 hasta 2 260 millones de nuevos soles en el 2015, como se observa en la figura 5.



**Figura 5. Aportes de minería Perú 2000-2015**

Fuente: Elaboración propia (basada en Anuario MINEM)

En junio del año 2004 fue promulgada la ley de regalías mineras, según Propuesta ciudadana (2017), en su cartilla “Lo que debemos saber del canon y la regalía minera”, explica que las regalías son obtenidas de la aplicación de una tasa del 1% sobre las ventas brutas que alcancen los \$60 millones, de 2% para las que se encuentren entre \$60 millones y \$120 millones, y de 3% para las que superen los \$120 millones de dólares. (p.8)

Las regalías mineras han llegado a constituirse en el 13% en promedio del aporte económico que reciben las regiones del Perú por la actividad minera en el periodo 2000-2015.

### 2.2.4.3. Derecho de vigencia

Según el portal web de INGEMMET, el Derecho de Vigencia es el monto que debe pagarse anualmente para mantener la vigencia de los derechos mineros. El primer pago por este concepto se realiza al solicitar el petitorio minero, a partir del segundo año, el pago se realiza sobre la base del Padrón Minero. Los pagos se realizan todos los años entre el primer día hábil del mes de enero al 30 de junio, sobre la base del Padrón Minero; independientemente de si el derecho minero cuenta con título de concesión minera o no y para calcular el monto que corresponde a pagar por Derecho de Vigencia, se debe tener en cuenta la condición del titular o cesionario al momento del pago y la extensión del derecho minero, de acuerdo a la siguiente tabla 3:

**Tabla 3**

*Pagos de derecho de vigencia de mina*

Condición del Titular	Derecho de Vigencia (US\$ cesionario)
Régimen general	3,00 x hectárea
Pequeño productor minero	1,00 x hectárea
Productor artesanal	0,50 x hectárea

Fuente: Elaboración propia (basada en INGEMMET)

El aporte económico de los derechos de vigencia mineros, se ha constituido en el 3,7% de las transferencias económicas a las regiones en el periodo 2000-2015.

## 2.2.5. Impactos económicos y dimensionamiento

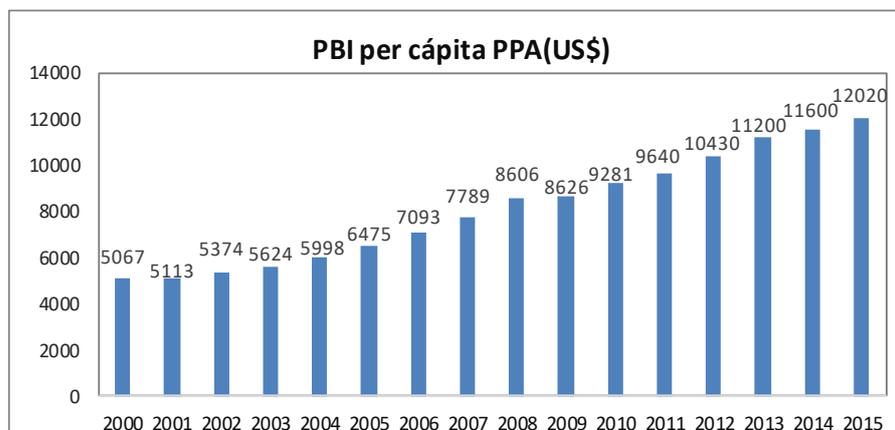
### 2.2.5.1. Indicadores Económicos

Según el portal web de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI):

- **Producto Bruto interno (PBI).** Es el conjunto de bienes y servicios producidos por una economía durante un cierto período, medido a precios del año en curso o corriente.
- **Producto Bruto interno per cápita.** Producto bruto interno a precios corrientes dividido por la población total del país o región.

Según CEPLAN(2011), el PBI Per cápita bajo la metodología del poder de compra (PPA) de dólares EE. UU permite medir cuanto puede comprar un ciudadano en comparación con los ciudadanos de otros países y de esta manera compararse internacionalmente. Así, se puede medir excepcionalmente que tan efectivas son las políticas de salarios reales de los países y como afectan al ciudadano. (p.18)

En el Perú, a lo largo de los últimos 16 años el PBI per cápita prácticamente se ha triplicado (2,4 veces), y en el periodo 2000-2015 ha tenido un crecimiento anual promedio de 6,7%, como se evidencia en la figura 6.



**Figura 6. PBI per cápita en US\$ (PPA) Perú 2000-2015**

Fuente: Elaboración propia (BCRP)

- **Ingreso familiar per cápita.** Es el promedio de los ingresos de los integrantes de una familia en forma individual y conjunta,

## 2.2.6. Impactos sociales y dimensionamiento

### 2.2.6.1. Impacto social

Comisión Europea(2015), en su libro “Métodos propuestos para la medición del Impacto social del 2014” menciona que el impacto social es:

El reflejo de los resultados sociales como mediciones, tanto a largo como a corto plazo, ajustados en función de los efectos logrados por otras partes (atribución

alternativa), por los efectos que se hubiesen producido inevitablemente (peso muerto), de las consecuencias negativas (desplazamiento) y de efectos que decaen con el paso del tiempo (decrecimiento). (p.12)

Vanclay F. (2015) considera que:

Los impactos sociales son cambios en uno o más de los siguientes ámbitos:

- a) La forma de vida de las personas; es decir, cómo viven, trabajan, juegan e interactúan unas con otras en el quehacer cotidiano;
- b) Su cultura; esto es, sus creencias, costumbres, valores e idioma o dialecto;
- c) Su comunidad; su cohesión, estabilidad, carácter, servicios e instalaciones;
- d) Sus sistemas políticos; el grado al que las personas pueden participar en las decisiones que afectan sus vidas, el nivel de democratización que está teniendo lugar y los recursos suministrados para ese fin;
- e) Su entorno; la calidad del aire y el agua que utiliza la población, la disponibilidad y calidad de los alimentos que consume, el nivel de peligro o riesgo, polvo y ruido al que está expuesta, la idoneidad del saneamiento, su seguridad física y su acceso al control sobre los recursos;
- f) Su salud y bienestar; la salud es un estado de bienestar total desde el punto de vista físico, mental, social y espiritual, y no solamente la ausencia de enfermedad;
- g) Sus derechos tanto personales como a la propiedad; especialmente si las personas se ven económicamente afectadas o si sufren desventajas personales que pueden incluir la violación de sus libertades civiles;
- h) Sus temores y aspiraciones; sus percepciones acerca de su propia seguridad, sus temores acerca del futuro de su comunidad y sus aspiraciones tanto en lo que respecta a su propio futuro como al de sus hijos. (p.2)

La Defensoría del pueblo en su portal web, menciona que:

Un conflicto social es un proceso complejo en el que sectores de la sociedad, el Estado o las empresas perciben que sus objetivos, intereses, valores o necesidades son contradictorios. Estamos pues ante demandas de numerosas personas que se sienten amenazadas o perjudicadas por la contaminación de un río, la mala prestación de un servicio público, la afectación a sus derechos laborales u otros motivos, y que se movilizan para buscar explicaciones sobre lo ocurrido y encontrar soluciones.

#### **2.2.6.2. Indicadores Sociales**

Según el portal web de ALADI (Asociación Latinoamericana de Integración):

- **Esperanza de Vida al Nacer.** Indica la cantidad de años que viviría un recién nacido si los patrones de mortalidad vigentes al momento de su nacimiento no cambian a lo largo de la vida del infante.
- **Tasa de Natalidad.** Indica la cantidad de nacidos vivos en el año, por cada 1000 habitantes, estimada a mitad de año.
- **Tasa de Mortalidad.** Indica la cantidad de muertes en el año, por cada 1000 habitantes, estimada a mitad de año.
- **Tasa de Mortalidad infantil.** Número de niños que mueren antes de cumplir un año de edad, por cada mil niños que nacen vivos, en un año determinado.
- **Población Analfabeta.** Se consideran analfabetas a las personas que contestan "no" a la pregunta ¿sabe leer y escribir? Tasa calculada como porcentaje de la población de 15 años y más.
- **Tasa de Desempleo.** Los datos se refieren a tasas de desempleo "abierto", a menos de que se indique que incluye el desempleo "oculto".

El sistema de indicadores sociales del Ecuador en su portal web, define que:

- **Incidencia de la pobreza.** Es el número de personas pobres expresado como un porcentaje del total de la población en un determinado periodo anual.

De estos indicadores para nuestra investigación, tomaremos como los más representativos a los indicadores de Esperanza de vida e Incidencia de la pobreza.

## 2.2.7. Impactos socioeconómicos y dimensionamiento

Muchas actividades del ser humano generan impactos socioeconómicos y de ahí la necesidad de medirlos para poder ser controlados; el uso de indicadores es una alternativa, pero en el área de los impactos socioeconómicos, muy pocos desarrollos se han realizado.

### 2.2.7.1. Crecimiento económico y desarrollo

Vasquez(s.f), menciona en el Informe de 1996 sobre Desarrollo Humano en la que analizó las vinculaciones entre el crecimiento económico y el desarrollo humano, afirma que existen relaciones importantes en ambas direcciones. Manifiesta que el crecimiento económico permite generar los recursos para incrementar el desarrollo humano, que, al mejorar el capital humano, incrementa la productividad y las posibilidades de crecimiento económico. (p.2)

Silva Colmenares(2007), presenta para discusión la idea de que es necesario insistir en una mejor distinción entre crecimiento y desarrollo, en la que destaca que del

crecimiento podría decirse que es económico, pero del desarrollo que es humano. Entendiendo al primero como la creciente disponibilidad de medios para satisfacer las necesidades materiales, sociales y espirituales y al segundo como su utilización para los fines propios de unas condiciones dignas de vida o de bienestar de las personas. (p.1)

Loayza & Rigolini(2015), indica que el impacto de la minería en la pobreza y la inequidad, en las provincias del Perú donde se desarrolla la actividad minera ésta tiende a tener un efecto positivo lo que resulta en mayor consumo per cápita y menor incidencia de pobreza y pobreza extrema; pero que sin embargo los beneficios económicos están distribuidos de manera desigual y que con respecto a los aportes de la minería como el canon minero, no encontraron impactos, lo que evidenciaba que hay un uso ineficiente de estos aportes debido a que los gobiernos regionales no cuentan con las competencias de gerenciamiento público que se necesita. Con el fin de entender los mecanismos detrás de los positivos y negativos efectos distributivos de la actividad minera, considera las diferencias entre los migrantes y los pobladores de las comunidades, mencionando que los distritos productores tienen una población inmigrante mayor que los distritos no productores, Esto es parte de la explicación de los peores resultados distributivos con respecto a la mayor desigualdad. (p.3)

#### **2.2.7.2. Indicadores Socioeconómicos**

Ramírez(s.f), con respecto a los indicadores socioeconómicos: que medir, para que medir, para quién medir, hace los siguientes alcances:

- 1° Los indicadores son usados actualmente partiendo de un concepto de realidad básicamente estático y fragmentario.
- 2° Los indicadores son mayormente contruidos por una élite de técnicos y funcionarios, para medir y diagnosticar aspectos de la realidad que no coinciden necesariamente con los problemas que realmente enfrentan los sectores populares.

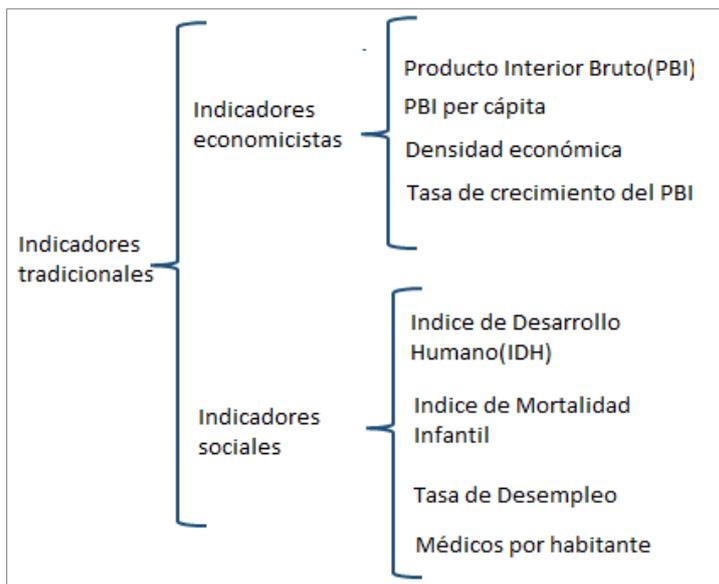
Por lo que propone:

- 1°) La construcción de indicadores que den cuenta de la evolución de las contradicciones propias de nuestras formaciones sociales.
- 2°) La elaboración de indicadores que permitan diagnosticar más eficientemente la evolución del complejo de contradicción que caracterizan las relaciones económicas exteriores de la región. (pp.7-9)

### 2.2.7.2.1. IDSE

Pérez(2015), en su artículo denominado “Un nuevo indicador para medir el desarrollo: el Índice de Desarrollo Socioeconómico (IDSE)”, menciona que:

- El indicador del PBI se elaboró en 1934 y el IDH parte de las ideas del economista Amartya Sen en los años ochenta y empezó a utilizarse a partir de 1990, podemos considerarlo “de otro siglo” ya que el mundo ha experimentado grandes cambios en estos últimos veinte años.
- La mayor parte de los indicadores se crearon desde la óptica de Occidente (los países europeos junto a Estados Unidos), por lo que fueron creados sin considerar la diversidad global.
- Los indicadores tradicionales se enmarcan dentro de lo que Peter Dicken llama *mainstream economy*, la corriente predominante a la hora de analizar la economía. Estos indicadores tienen un *sesgo mainstream*, ya que miden y analizan parámetros de acuerdo a una determinada concepción del desarrollo.



**Figura 7. Clasificación de indicadores**

Fuente: Elaborado por Juan Pérez Ventura

Como lo muestra la figura 7, los indicadores de desarrollo tradicional son economicistas y sociales, de ellos los indicadores que componen el índice de desarrollo Socioeconómico (IDSE), se presenta en la siguiente tabla 4:

**Tabla 4**

*Indicadores que componen el IDSE*

Indicadores	Dimensión Económica	Dimensión Social
Indicadores tradicionales	Crecimiento PBI(2000-2012) Densidad económica	Índice precios al consumidor Tasa de estudios
Indicadores alternativos	Inversión Extranjera Directa Exportación alta tecnología	Índice Planeta feliz Usuarios de redes sociales

Fuente: Elaborado por Juan Pérez Ventura

Los resultados del IDSE, se categorizan, como se muestra en la tabla 5.

**Tabla 5**

*Rangos del IDSE*

País	IDSE	Ejemplos
IDSE Muy alto	>60	Brasil, India, China, Estados Unidos
IDSE Alto	50-60	Canadá, Italia, Reino Unido, Angola
IDSE Medio	40-50	Zimbabwe, Bielorrusia
IDSE Bajo	<40	Bosnia, Moldavia, Puerto Rico

Fuente: Elaborado por Juan Pérez Ventura

Agrupando los resultados del IDSE de algunos países en sus regiones, tendríamos lo mostrado en la tabla 6:

**Tabla 6**

*Ranking IDSE*

País(IDSE)	País(IDSE)	País(IDSE)
1.Colombia (71)	1.Egipto (59)	1.India (75)
2.México (71)	2.Nigeria (57)	2.Indonesia (74)
3.Brazil (65)	3.Marruecos (51)	3.Tailandia (69)
4.Argentina (65)	4.Uganda (51)	4.Filipinas (66)
5.Chile (62)	5.Kenia (49)	5.China (63)
6.EE.UU (60)	6.Sudáfrica (42)	6.Malasia (63)

Fuente: Elaborado por Juan Pérez Ventura

Los resultados comparativos del IDH e IDSE de Tailandia y Finlandia se muestran a continuación en la tabla 7:

**Tabla 7**

Comparación IDH e IDSE Finlandia y Tailandia

Indicador	FINLANDIA		TAILANDIA	
	IDH	IDSE	IDH	IDSE
Puntuación	0,89	43	0,68	89
Categoría	Muy Alto	Medio	Medio	Muy Alto

Fuente: Elaborado por Juan Pérez Ventura

Según la tabla 7, ¿Por qué ocurren estos resultados?

Finlandia tiene mucha educación, muchos médicos por habitante, sufre poca contaminación, pero también tiene una alta tasa de suicidios y armas de fuego por habitante. Tailandia no tiene un gran PBI per cápita, y su IDH parecería que es un país muy poco desarrollado. Y lo es, según la concepción del desarrollo de la óptica occidental, pero los resultados del IDSE arrojan que es un país con un alto desarrollo social y económico. Los datos evidencian que Tailandia tiene una economía que no es excesivamente grande, pero que es suficiente y que la calidad de vida es muy alta, el daño al medio ambiente mínimo, el coste de la vida es bajo y el índice de felicidad es mucho más alto que en Finlandia. (pp.7-30).

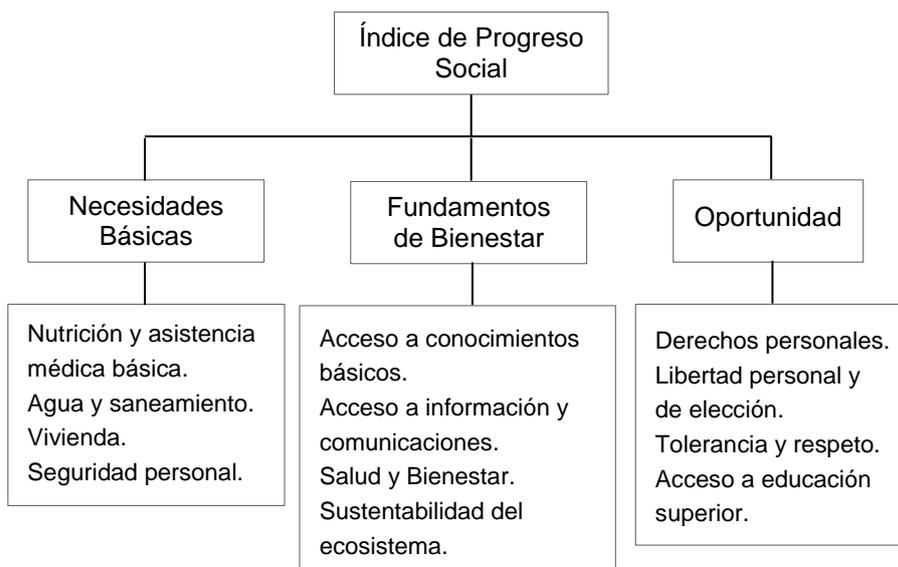
#### 2.2.7.2.2. Índice de Progreso Social (IPS)

El Índice de Progreso Social fue desarrollado en el año 2013 por Michael Porter y sus colaboradores Scott Stern y Roberto Artavía Loría, quienes definen el progreso social como “la capacidad de una sociedad para satisfacer las necesidades humanas básicas de sus ciudadanos, establecer estructuras que permitan a sus ciudadanos y comunidades mejorar su calidad de vida, y crear las condiciones óptimas para que todos sus individuos puedan desarrollar todo su potencial”.

El índice de Progreso social utiliza 52 indicadores en 3 dimensiones que son necesidades básicas humanas, fundamentos del bienestar y oportunidades.

Según Stern, Wares, Orzell & O' Sullivan(2014), el Índice de Progreso Social es una medida holística, objetiva, transparente y basada en resultados del bienestar de un país, muy independiente de indicadores económicos y que se puede usar para comparar países en diferentes facetas del progreso social, lo que permite la

identificación de áreas específicas de fortaleza o debilidad a nivel nacional. El marco del Índice de Progreso Social que aparece en la figura 8, refleja tres dimensiones distintas pero interrelacionadas y todos sus componentes. (p.2)



**Figura 8. Componentes del Índice de Progreso Social**

Fuente: Stern, Wares, Orzell, & O' Sullivan(2014)

Según Meza(2014) los resultados de la aplicación del Índice de Progreso social, conllevan a tres conclusiones generales:

- El desarrollo económico es necesario, pero no suficiente para el progreso social; se puede conseguir un alto nivel de progreso social con un nivel de ingresos modestos.
- El nivel económico general de un país encubre desafíos y retos sociales y medioambientales;
- El Índice de progreso social muestra área de bajo rendimiento y el éxito de los países en todos los niveles de ingresos. (p.1)

### 2.2.7.2.3. Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Jímenez( 2001) citado por Canepa & Cu(2010), explica que:

*“La medición de la felicidad, el bienestar y el desarrollo no pueden reflejarse solamente a través de las tasas de incremento de la producción, medidas por el Producto Interno Bruto” (p.79).*

El PBI es limitado, ya que es un promedio que incluye algunos componentes que no están relacionados directamente con el bienestar de las personas.

PNUD (1990), menciona que el desarrollo humano es un proceso que amplía las oportunidades del ser humano, siendo los tres niveles más esenciales disfrutar de una vida prolongada y saludable, adquirir conocimientos y tener acceso a los recursos necesarios para lograr un nivel de vida decente. Pero el desarrollo humano no finaliza ahí, sino que abarca desde la libertad política, económica y social, hasta la posibilidad de ser creativo y productivo, respetarse a sí mismo y disfrutar de garantía de derechos humanos. Por esto, el desarrollo humano tiene dos aspectos: la formación de capacidades humanas, como un mejor estado de salud, conocimiento y destrezas y el uso que la gente hace de las capacidades adquiridas para el descanso, la producción o las actividades culturales, sociales y políticas. Si el desarrollo humano no consigue equilibrar estos dos aspectos puede generarse una considerable frustración humana. Por lo tanto, el desarrollo debe abarcar más que la expansión de la riqueza y los ingresos y su objetivo central debe ser el ser humano. Por lo que, se define que el desarrollo humano es un proceso mediante el cual se amplían las oportunidades de los individuos, las más importantes de las cuáles son una vida prolongada y saludable, acceso a la educación y el disfrute de un nivel de vida decente. (pp.33,34)

La medición del desarrollo de una sociedad, es imprescindible para la gestión de su crecimiento; habiéndose desarrollado una serie de indicadores socioeconómicos los cuales son mencionados por la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI); en la que menciona que el Índice de Desarrollo Humano (IDH), es un Índice compuesto que mide el promedio de los avances en tres dimensiones básicas del desarrollo humano: esperanza de vida, el ingreso económico (basado en el ingreso familiar per cápita) y logro educativo.

PNUD(2014), el IDH aparece como iniciativa del economista pakistaní Mahbub ul Haq para clasificar a los países a partir de otras variables, diferentes al PBI y que es calculado desde 1990 por las naciones unidas con el proposito de medir el bienestar, siendo sus tres componentes:

- **Esperanza de vida al nacer**, que refleja una existencia larga y saludable.
- **Logro educativo**, que resume la capacidad de las personas para acceder al sistema educativo lo cuál se traduce en menores tasas de analfabetismo y mayor asistencia a la educación básica. Este logro es medido por los años promedio de escolaridad de los adultos de 25 años o más y por los años esperados de escolaridad de los niños en edad escolar.

- **El ingreso**, que indica la capacidad de acceso a los recursos para vivir dignamente.

Cada una de estas dimensiones es estimada mediante índices normalizados, con metodologías que han cambiado a lo largo del tiempo.(p.3)

El IDH toma valores entre 0 a 1, el valor más alto representa el mayor nivel de desarrollo humano; habiendo sido categorizado por 2 metodologías a la fecha.

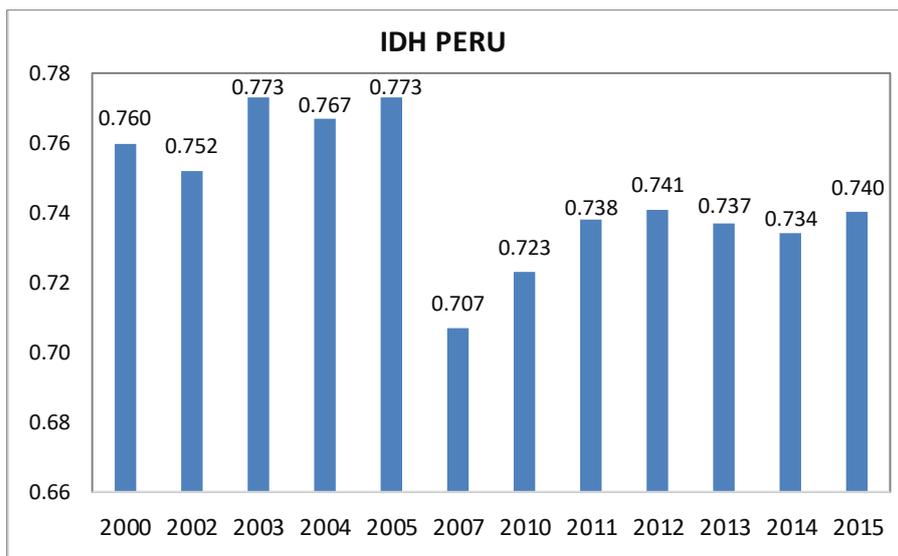
La metodología 1990-2009 del IDH categoriza en los rangos:

- Desarrollo humano muy alto: IDH mayor o igual a 0,9
- Desarrollo humano alto: IDH de 0,8- 0,899
- Desarrollo humano medio: IDH de 0,5-0,79
- Desarrollo humano bajo: IDH menor a 0,5

La metodología 2010 del IDH categoriza en los rangos:

- Desarrollo humano muy alto: IDH mayor o igual a 0,8
- Desarrollo humano alto: IDH de 0,70 - 0,799
- Desarrollo humano medio: IDH de 0,55-0,70
- Desarrollo humano bajo: IDH menor a 0,55

De estos indicadores socioeconómicos revisados, en esta investigación tomaremos el Índice de desarrollo Humano, el más desarrollado y validado por las Naciones Unidas.



**Figura 9. Índice de Desarrollo Humano(IDH) Perú 2000-2015**

Fuente: Elaboración propia (basada en PNUD 2010 y 2016)

La figura 9, nos muestra que el desarrollo humano medido mediante el índice de Desarrollo Humano del Perú ha decrecido en el periodo 2000-2015, alcanzando un valor de 0,74.

## CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Operacionalización de variables

Este estudio es inicialmente de carácter exploratorio Hernández & Baptista (2010), pues representa un acercamiento a la influencia de la minería sobre los impactos sociales y económicos que genera en la región la Libertad (p.58)

**Tabla 8**

*Operacionalización de Variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Independiente: Producción Minera	Producto final del proceso de explotación, y beneficio de los minerales	Tonelaje	Toneladas métricas finas/Año
Dependiente: Impacto Socioeconómico de la minería	Influencia sobre los aspectos sociales y económicos que genera la producción minera en la región la Libertad.	Económica	Ingreso familiar per cápita
		Social	Educación
			Esperanza de vida
		Socioeconómico	Índice de Desarrollo Humano (IDH)
			Incidencia de Pobreza

Fuente: Elaboración propia

### 3.2. Diseño de investigación

Nivel de investigación: Hernández(2010) define a la investigación descriptiva como aquella que se encarga de medir, mensurar unas variables, por lo que de acuerdo a la definición planteada por Hernández Sampieri, nuestra investigación propuesta cumple las características planteadas por el autor y se puede definir que esta investigación es no experimental descriptiva con diseño longitudinal, porque trata de medir mediante indicadores el impacto socioeconómico que genera la influencia de la producción minera, describiendo sus beneficios en la región la Libertad durante el periodo 2000-2015.

### **3.3. Unidad de estudio**

Producción minera y datos de indicadores socioeconómicos

### **3.4. Población**

Para esta investigación se considera como población a la Producción minera y datos de indicadores socioeconómicos de la región La Libertad, a lo largo de los años.

### **3.5. Muestra (muestreo o selección)**

Producción minera y datos de indicadores socioeconómicos de la región La Libertad durante el periodo 2000-2015.

### **3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Técnicas**

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron técnicas de auditoría para la obtención de evidencia, específicamente documental.

- **Revisión de bases de datos**

Mediante esta técnica se accede a revisar datos de registros actualizados de diferentes entidades confiables y verificables.

- **Análisis de documentos**

Mediante esta técnica se accede a incorporar información significativa y confiable para lograr comprender la influencia de la producción minera sobre los impactos socioeconómicos.

#### **3.6.2. Instrumentos**

- **Fichas bibliográficas**

Mediante este instrumento se anotarán los datos pertinentes recopilados de las bases de datos y documentos revisados.

#### **3.6.3. Procedimientos**

- **Selección de información**

En este procedimiento se decide qué información es relevante y necesaria para el proyecto de investigación.

- **Recolección información**

Mediante este procedimiento se recaba toda la información seleccionada para la elaboración del proyecto. Esta información fue recopilada de las páginas web del Ministerio de Trabajo, Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI), Acceso Libre a Información Científica para la Innovación (ALICIA), Repositorio Internacional de tesis y trabajos de Investigación, Ministerio de Energía y Minas, MINAM, INEI, SUNAT, BCRP, MINEDU, Defensoría del Pueblo, Congreso de la República del Perú, Instituto Peruano de Economía, Cámara de Comercio de La Libertad, Gobierno Regional de La Libertad, Naciones Unidas y otras páginas web relacionadas al tema de la investigación.

### **3.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos**

#### **3.7.1. Métodos**

El procesamiento de la información se desarrolló mediante la determinación de indicadores de medición, sus relaciones y el resultado se expresó en cuadros comparativos y gráficos estadísticos.

- **Indicadores de Medición**

Implica extraer información sobre los resultados objetivos de los registros de indicadores de la región La Libertad, mediante la evaluación de la producción minera, PBI per cápita, ingreso familiar, canon minero, regalías, exportaciones, inversiones mineras, esperanza de vida, tasa de alfabetización, tasa de pobreza, yacimientos mineros, procesos mineros, nivel de educación e IDH.

- **Cuadros Comparativos**

Herramienta que nos permitirá comprobar las relaciones entre los indicadores de producción minera, sociales, económicos y socioeconómicos en el periodo 2000-2015 de la región La Libertad, obtenido de la información recopilada.

#### **3.7.2. Instrumentos**

Registros de análisis documental

#### **3.7.3. Procedimientos**

- **Presentación de resultados:**

En este procedimiento se muestra el trabajo realizado con la información que se seleccionó y recopiló.

- **Discusión de resultados:**

En este procedimiento se analizan y discuten los resultados obtenidos, contrastándolos con la hipótesis.

- **Elaboración de conclusiones y sugerencias:**

Luego de discutir los resultados se efectúa la conclusión a la que se ha llegado en la investigación, considerando como mínimo una conclusión por cada objetivo planteado y se dan las recomendaciones del caso.

- **Redacción de informe:**

Es el último procedimiento, en la que se redacta toda la tesis previamente desarrollada en los borradores y proyectos de tesis.

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

### 4.1. Analizar la influencia de la producción minera sobre los impactos socioeconómicos de la región La Libertad, durante el periodo 2000-2015.

#### 4.1.1. La minería en la región La Libertad

##### 4.1.1.1. Reservas minerales en la región

La región La Libertad al estar influenciada por 3 franjas metalogenéticas, como son los depósitos orogénicos de Au-Pb-Zn-Cu del Carbonífero-Pérmico, los pórfidos de Cu-Mo (Au), skarns de Pb-Zn-Cu (Ag) y depósitos polimetálicos relacionados con intrusivos del Mioceno y los Epitermales de Au-Ag y depósitos polimetálicos con superposición epitermal del Mioceno, por lo que tiene reservas apreciables de minerales de cobre, zinc, oro, plata, plomo y hierro, como se muestra en la tabla n.º9.

**Tabla 9**

*Reservas probadas y probables de minerales La Libertad 2015*

METALES	PROBABLE	PROBADA	TOTAL	RANKING
Cobre (Miles TMF)	283	9	292	12°
Oro (Miles Oz. Troy fina)	4 425	2 422	6 847	3°
Plomo (Miles TMF)	15	21	36	12°
Hierro (Miles TMF)	279	93	372	8°
Zinc (Miles TMF)	18	26	43	13°
Plata (MlIns. Oz. Troy fina)	271	19	290	5°

Fuente: Ministerio de Energía y Minas /US Geological Survey

En la tabla 9, se muestra que la región La Libertad cuenta con importantes reservas de oro, cobre y hierro; siendo la tercera región en reservas de oro del País.

##### 4.1.1.2. Las empresas mineras en la región

La actividad minera en la región la Libertad data desde muchos años atrás, siendo que durante el periodo 2000-2015 esta ha tenido un importante crecimiento, extendiéndose a varias provincias de la región.

**Tabla 10**

*Principales productores mineros región. La Libertad 2000-2015*

PROVINCIA	PRODUCTOR MINERO	2000	2015
<b>Santiago de Chuco</b>	Pan American Silver SAC & mina Quiruvilca S.A.	X	X
	Compañía Minera aurífera Santa Rosa S.A.	X	X
<b>Otuzco</b>	Century Mining Perú SAC		
	Compañía Minera Chivilca S.A.		
	SMRL El Rosario Belén		
<b>Sánchez Carrión</b>	Compañía Minera San Simón S.A.		X
	Minera Barrick Misquichilca S.A. Alto Chicama		X
<b>Patatz</b>	La Arena S.A.		X
	Compañía Minera San Carlos S.A.C.		X
	Díaz Mariños Carlos Alberto S.M.R.L. Melva N°20 de Trujillo		X
	Compañía Minera Minas Pampa S.A.C.		X
<b>Gran Chimú</b>	Compañía Minera Poderosa S.A.	X	X
	Consorcio Minero Horizonte S.A.	X	X
	Compañía Aurífera Real Aventura S.A.C.		
<b>Gran Chimú</b>	Minera aurífera Retamas S.A. (MARSA)	X	X
	Matrix Gold Mining Investment S.A.		
	Compañía Minera Rio Chicama S.A.C.		X
	Minera Cascaminas S.A.C.		

Fuente: Elaboración propia (basada en Ministerio de Energía y Minas)

La tabla 10, muestra que la actividad minera en el año 2000 estaba concentrada solo en 2 provincias de la región con 5 empresas mineras; a lo largo de los años aparecieron otras empresas mineras atraídas por las reservas descubiertas y el auge de los precios de los metales; algunas de las cuales tuvieron corto ciclo de vida; finalmente en el año 2015 la actividad minera se extendió a 5 provincias, permaneciendo activas 13 empresas mineras que explotan las reservas minerales en la región La Libertad.

#### 4.1.1.3. Producción minera en la región

**Tabla 11**

*Producción minera región La Libertad 2000-2015*

<b>Años</b>	<b>Cobre (TMF)</b>	<b>Zinc (TMF)</b>	<b>Oro (mil Oz. fina)</b>	<b>Plata (mil Oz. fina)</b>	<b>Plomo (TMF)</b>
2000	1 925	25 577	483	4 227	9 204
2001	1 883	22 009	487	4 146	8 778
2002	1 689	18 842	519	3 230	6 879
2003	2 337	13 426	559	3 229	4 845
2004	1 434	12 541	594	3 288	4 218
2005	1 644	10 571	1 155	2 868	3 166
2006	1 644	9 443	1 798	2 758	2 915
2007	2 115	8 006	1 735	2 958	2 760
2008	2 599	9 219	1 838	2 588	3 193
2009	2 091	11 754	1 694	2 603	3 676
2010	1 788	10 759	1 545	2 456	3 336
2011	1 382	8 327	1 509	2 161	2 686
2012	1 258	7 042	1 681	2 265	2 121
2013	1 817	6 411	1 532	2 361	2 123
2014	1 914	4 555	1 485	2 181	1 631
2015	1 320	2 947	1 521	2 069	1 147

Fuente: Elaboración propia (basado en Ministerio de Energía y Minas)

La Región La Libertad, es prodiga en la extracción de minerales, como se muestra en la tabla 11, se tuvo en promedio en el periodo 2000-2015 un incremento del 315 % en la producción de oro, llegando a obtenerse en el año 2015 hasta unas 1'521 000 de onzas finas, no ocurriendo lo mismo con la plata que tuvo un decrecimiento de 51%, obteniéndose en el año 2015 la cantidad de 2'069 000 de onzas finas. La producción polimetálica disminuyó en el periodo 2000-2015, siendo que en el caso del Zn y Pb hubo una disminución promedio del 88%; mientras que la producción del Cu disminuyó alrededor del 31%, obteniéndose 1 320 TMF en el año 2015.



**Figura 10. Estructura Producción región La Libertad 2015**

Fuente: Elaboración propia (basado en Banco Central de reserva de Perú)

Estos resultados muestran que la minería en la región La Libertad, ha llegado a contribuir con el 12% de la Producción regional, como se muestra en la figura 10.

**Tabla 12**

*Producción minera Provincias de Santiago de Chuco y Otuzco 2000-2015*

Años	Santiago de Chuco					Otuzco	
	Zn (TMF)	Cu (TMF)	Au(Miles Oz)	Ag(Miles Oz)	Pb (TMF)	Au(Miles Oz)	Ag(Miles Oz)
2000	25 577	1 925	98	4 227	9 204	0	0
2001	22 009	1 883	104	4 078	8 778	0	0
2002	18 842	1 689	121	3 171	6 879	0	0
2003	13 426	2 337	139	3 167	4 845	0	0
2004	12 541	1 434	186	3 158	4 218	0	65
2005	10 571	1 644	204	2 429	3 166	550	378
2006	9 443	1 644	232	1 663	2 915	1 159	797
2007	8 006	2 115	272	2 909	2 760	1 086	0
2008	9 219	2 599	244	1 579	3 193	1 175	750
2009	11 754	2 091	245	2 474	3 676	1 007	0
2010	10 759	1 788	273	1 473	3 336	808	845
2011	8 327	1 382	217	1 041	2 686	763	963
2012	7 042	1 258	197	1 157	2 121	755	889
2013	6 411	1 817	137	1 182	2 123	606	860
2014	4 553	1 913	59	973	1 631	582	869
2015	2 947	1 320	71	656	1 147	560	1 059

Fuente: Elaboración propia (basado en Ministerio de Energía y Minas del Perú)

**Tabla 13**

*Producción minera Provincias de Sánchez Carrión, Pataz y Gran Chimú 2000-2015*

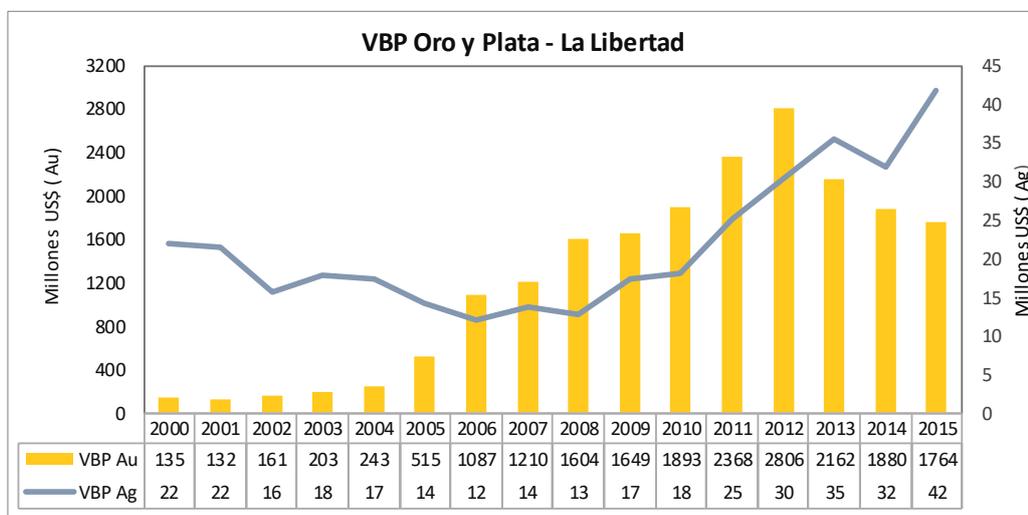
Años	Sánchez Carrión		Pataz			Gran Chimú		
	Au (Miles Oz)	Ag (Miles Oz)	Au (Miles Oz)	Ag (Miles Oz)	Zn (TMF)	Cu (TMF)	Au (Miles Oz)	Ag (Miles Oz)
2000	0	0	385	0	0	0	0	0
2001	0	0	382	68	0	0	0	0
2002	0	0	398	59	0	0	0	0
2003	0	0	420	62	0	0	0	0
2004	0	0	408	64	0	0	0	0
2005	0	0	401	62	0	0	0	0
2006	0	0	406	0	0	0	0	298
2007	0	0	373	49	0	0	4	0
2008	0	0	416	63	0	0	3	197
2009	2	1	425	118	0	0	15	11
2010	2	1	463	137	0	0	0	0
2011	59	21	470	137	0	0	0	0
2012	245	85	484	134	0	0	0	0
2013	268	171	521	149	0	0	0	0
2014	264	133	580	170	2	2	0	35
2015	266	38	624	223	0	0	0	93

Fuente: Elaboración propia (basado en Ministerio de Energía y Minas del Perú)

Las tablas 12 y 13 muestran que de las 5 provincias mineras de la región; las provincias de Santiago de Chuco y Pataz, han tenido gran producción minera sostenida durante el periodo 2000-2015, siendo la producción de Pataz principalmente aurífera y a partir del año 2005 Otuzco ha surgido como un gran productor aurífero llegando a obtener en el año 2015 un total de 560 mil onzas de Au y 1'059 000 onzas de plata, desplazando al segundo lugar a Pataz que extrajo 223 mil onzas de plata en el año 2015.

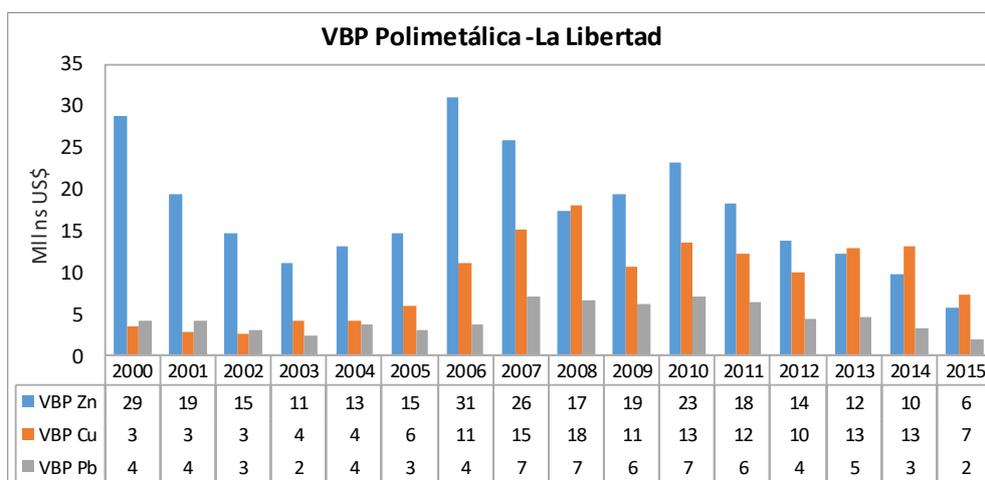
#### 4.1.1.4. Valor Bruto de Producción minera

Para estandarizar la producción de los diferentes minerales y compararlos anualmente, se valoriza la producción según lo establecido por la metodología de cálculo del Producto Bruto interno anual del INEI; en la que el Valor Bruto de Producción se obtiene multiplicando la producción física expresada en contenido metálico recuperado (finos) con los precios de venta.



**Figura 11. Valor Bruto de Producción Aurífera región La Libertad 2000-2015**

Fuente: Elaboración propia (basado en Ministerio de Energía y Minas del Perú)



**Figura 12. Valor Bruto de Producción Polimetálica región La Libertad 2000-2015**

Fuente: elaboración propia (basado en Ministerio de Energía y Minas del Perú)

La figura 11 muestra que el valor bruto de la producción del oro y plata del año 2015, ha aumentado con respecto a los valores del año 2000; lo contrario se observa en la figura 12, en la cual el valor bruto de la producción polimetálica ha disminuido en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015, excepto el cobre que aumentó en más del 100% durante este periodo.

#### 4.1.2. Impactos de la minería en la región La Libertad

#### 4.1.2.1. Impactos económicos de la minería en la región La Libertad

La actividad minera como actividad económica extractiva genera flujos de dinero hacia la región debido principalmente a las inversiones realizadas, los derechos de vigencia de la concesión y el aporte económico por la comercialización de los minerales extraídos, dados por el Canon y las regalías mineras.

##### 4.1.2.1.1. Inversiones mineras

La ejecución e incremento de la extracción de minerales en la región ha necesitado para su realización de grandes inversiones anuales.

**Tabla 14**

*Inversiones mineras (Mllns. US\$) región La Libertad 200-2015*

<b>Años</b>	<b>La Libertad</b>	<b>Perú</b>
2000	2,60	1 500
2001	1,20	1 320
2002	S/d	611
2003	S/d	500
2004	62,66	393
2005	65,09	1 086
2006	81,24	1 610
2007	82,70	1 249
2008	114,43	1 708
2009	209,81	2 822
2010	269,59	4 069
2011	399,30	7 243
2012	678,56	8 503
2013	631,87	9 727
2014	523,04	8 873
2015	498,55	7 525

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, Memorias BCRP

La tabla 14, muestra que las inversiones mineras han aumentado durante el periodo 2000-2015 en la región La Libertad, pasando del 0,17% en el año 2000 hasta el 6,6% de las inversiones nacionales en el año 2015; representando un aumento de las inversiones en 191 veces con respecto al año 2000.

#### 4.1.2.1.2. Canon minero

**Tabla 15**

Canon minero región La Libertad 2000-2015

Años	Transferencia por Canon Minero (Mlins. S/.)	
	La Libertad	Total Nacional
2000	41,25	55,36
2001	36,01	81,28
2002	45,79	135,93
2003	38,57	285,83
2004	15,42	451,29
2005	18,11	888,14
2006	53,93	1 746,38
2007	283,39	5 157,00
2008	264,80	4 435,67
2009	372,06	3 434,45
2010	422,33	3 089,62
2011	459,34	4 157,37
2012	547,67	5 124,23
2013	545,25	3 817,16
2014	358,19	2 978,75
2015	288,80	2 260,05

Fuente: Ministerio de Energía y Minas y Transparencia económica MEF

La tabla 15, muestra que las transferencias por Canon minero en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015 han aumentado en 7 veces el valor inicial del año 2000, que fue de S/. 41,2 Mlins.

#### 4.1.2.1.3. Ingreso familiar per cápita

El impacto económico de la minería en la región La Libertad, lo dimensionaremos mediante el indicador del ingreso familiar per cápita.

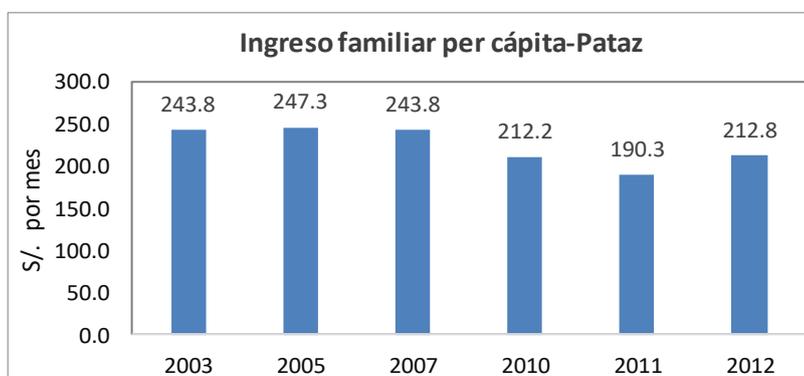


**Figura 13. Ingreso familiar per cápita región La Libertad 2000-2015**

Fuente: Elaboración propia basado en INEI (Informe Evolución de Pobreza monetaria 2009-2015 y ENAHO 2001) y PNUD Perú 2013.

La figura 13, muestra que el ingreso familiar per cápita ha aumentado hasta S/. 699 nuevos soles mensual en el año 2015 en la región La Libertad, lo cual representa el 93,2% del sueldo mínimo vital y el 55,5% de la canasta básica familiar (INEI 2015: S/.1 260,00), estando solo 3% por encima de la canasta básica familiar de la población de pobreza extrema.

Dado que la minería representa en promedio el 16 % del PBI de la región La Libertad, analizaremos el ingreso familiar per cápita en la provincia que haya tenido durante el periodo 2000-2015, altos ingresos económicos sostenidos por su producción minera; la cuál es la provincia de Pataz que obtuvo un valor bruto de producción minera de US\$/.728 Mllns. de dólares en el año 2015.



**Figura 14. Ingreso familiar per cápita provincia Pataz 2003-2012**

Fuente: Elaboración propia basado en Informe PNUD Perú 2013

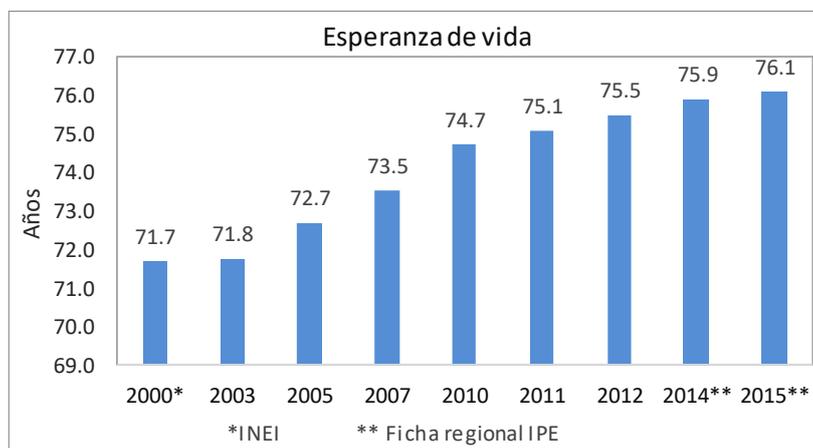
La figura 14, evidencia que el ingreso familiar per cápita en la provincia de Pataz ha disminuido de S/. 243,8 nuevos soles en el año 2003 a S/.212,8 nuevos soles en el año 2012, mientras que el valor bruto de producción aumentó de US\$ 150 millones de dólares en el año 2003 a US\$ 810 millones de dólares en el 2012(producción aumentó de 412 mil onzas de Au a 484 mil onzas). Estos resultados muestran que el ingreso familiar per cápita disminuyó en 12,71% al año 2012, representando el 28,4% de la canasta básica familiar y el 31,5% de la canasta básica familiar de la población en extrema pobreza.

#### 4.1.2.2. Impacto social de la Minería

Los resultados del impacto social de la minería en la región, sobre la Salud y la educación lo dimensionaremos mediante los indicadores de esperanza de vida, años de educación, población con secundaria completa e incidencia(tasa) de la pobreza.

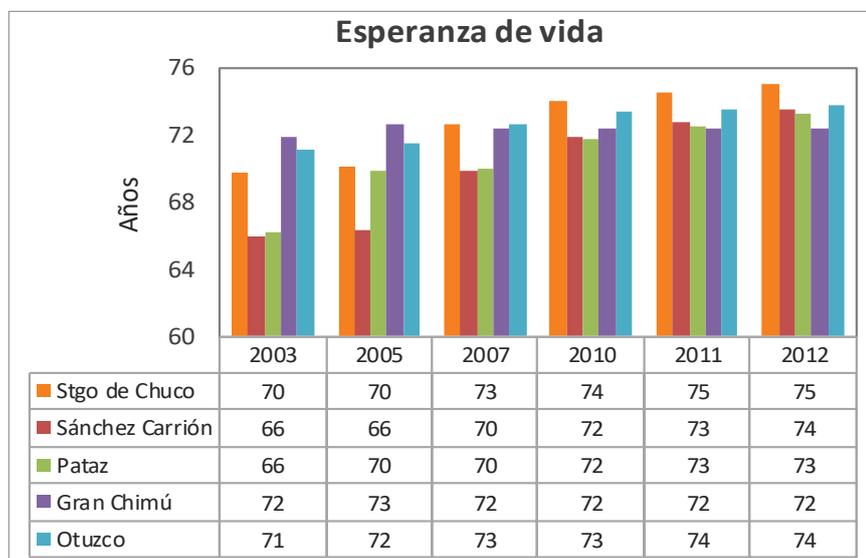
##### 4.1.2.2.1. Esperanza de vida

La esperanza de vida considerada es a partir del estrato de la población de 25 años a más.



**Figura 15. Esperanza de vida (población de 25 años a más) La Libertad 2000-2015**  
Fuente: Elaboración propia (basada en INEI, Informe PNUD 2010-2013 e IPE)

Los resultados mostrados en la figura 15, muestran que la esperanza de vida aumentó de 71,7 años a 76,1 años de vida en el periodo 2000-2015 en la región La Libertad, lo cual está 1,73% por encima de la esperanza de vida nacional.

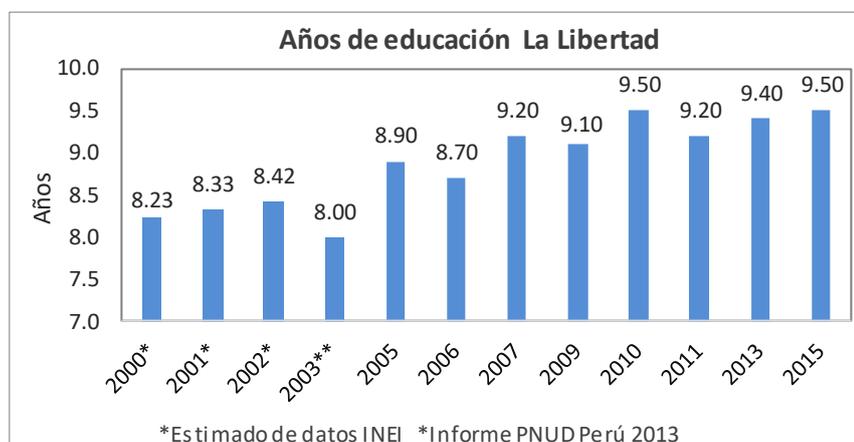


**Figura 16. Esperanza de vida Provincias mineras de región La Libertad 2000-2015**  
Fuente: elaboración propia (basada en Informe PNUD 2010 y 2013).

La esperanza de vida de las provincias cuenta con datos sólo para el periodo 2003-2012, tanto por el INEI como por el PNUD. La figura 16 muestra que Santiago de Chuco aumentó en 5 años esperanza de vida, alcanzando 75 años en el año 2012, ocupando el 1er puesto de las provincias mineras y Sánchez Carrión con Otuzco tienen la segunda mejor esperanza de vida con 74 años (Actividad minera de Sánchez Carrión empezó en 2005 y Otuzco en 2009).

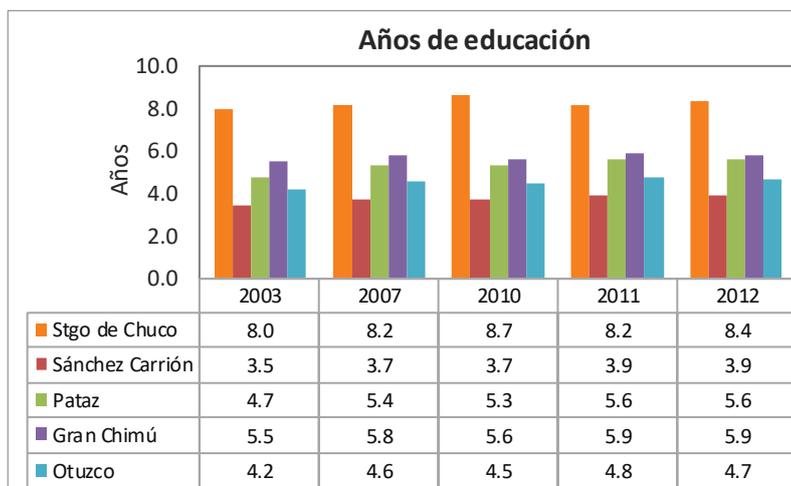
#### 4.1.2.2. Educación

Los resultados de los indicadores de años de educación promedio y población con secundaria completa, son considerados a partir de 25 años a más.



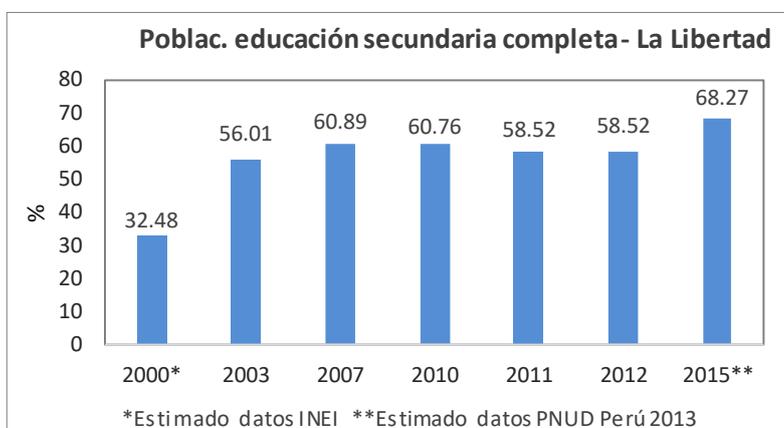
**Figura 17. Años de educación región La Libertad 2000-2015**  
Fuente: Elaboración propia (basada en Informe PNUD 2010, 2013 e INEI)

La figura 17 muestra que, en el 2015, los años promedio de educación de la población de 25 años es de 9,5 años, aumentando en un 15,4 % en la región La libertad durante el periodo 2000-2015; lo cual está 4,04% debajo del promedio nacional (9,9 años).



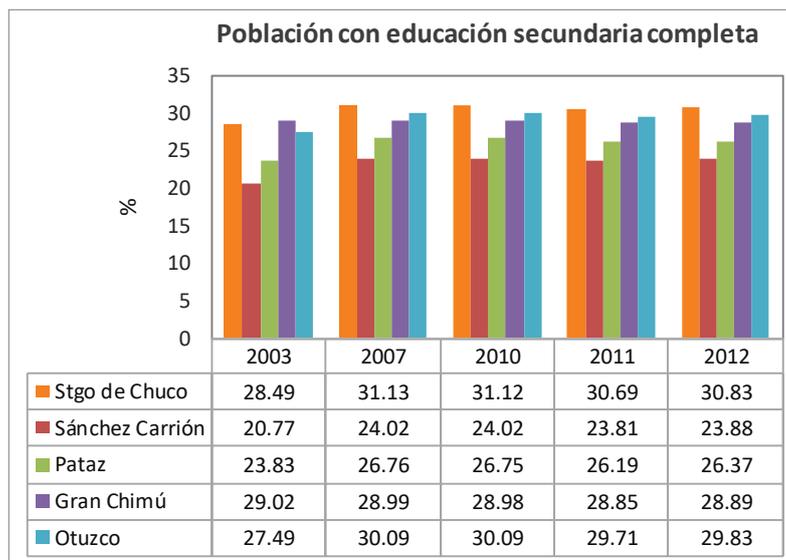
**Figura 18. Años de educación en provincias mineras región La Libertad 2000-2015**  
Fuente: Elaboración propia (basada en Informe PNUD 2010 y 2013)

La figura 18, muestra que la provincia de Santiago de Chuco tiene la mayor cantidad de años de educación con 8,4 años, siendo el 10,86 % menor que el promedio regional, mientras que la provincia de Gran Chimú con 4 años de actividad minera ocupa el segundo puesto con 5,9 años de educación promedio en el año 2012.



**Figura 19. Población con educación secundaria región La Libertad 2000-2015**  
Fuente: Elaboración propia (basada en estadísticas INEI e Informe PNUD 2013)

Los resultados de la figura 19, muestran que al año 2015 el 68,27% de la población con edades de 25 años a más ha concluido la educación secundaria, lográndose un avance del 110% con respecto al año 2000 en la región La Libertad.



**Figura 20. Población con secundaria completa en provincias mineras La Libertad 2000-2015.**

Fuente: Elaboración propia (basada en Informe PNUD 2010 y 2013)

Profundizando la investigación según la figura 20, el 30,83% de población con edades de 25 años a más en la provincia de Santiago Chuco culminó su educación secundaria en el año 2012 y Otuzco con 4 años de actividad minera, ocupa el segundo puesto con 29,83% de su población con edades de 25 años a más, que ha concluido la educación secundaria en el año 2012.

#### 4.1.2.2.3. Incidencia(tasa) de Pobreza

La Incidencia de la pobreza en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015, según lo mostrado en la figura 21 ha disminuido en 50% aproximadamente.



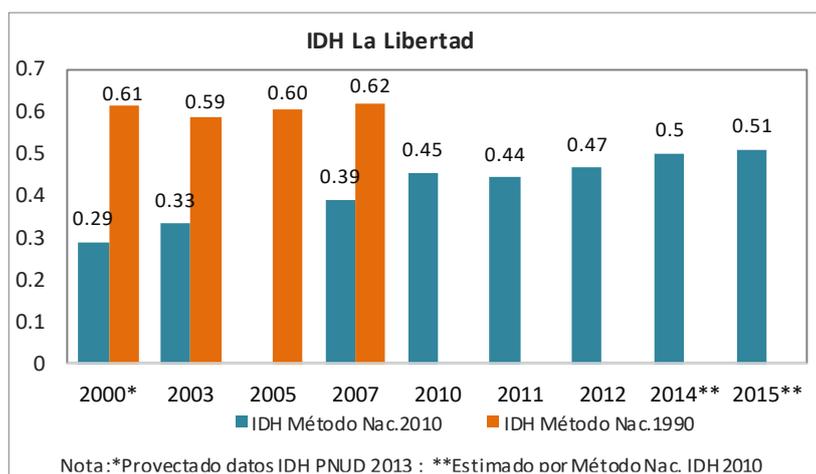
**Figura 21. Incidencia de la Pobreza La Libertad 2000-2015**  
Fuente: INEI

#### 4.1.2.3. Impacto socioeconómico de la minería en la región

Los resultados de la investigación sobre el impacto socioeconómico de la minería en la región La Libertad, son dimensionados mediante el Índice de Desarrollo Humano (IDH).

##### 4.1.2.3.1. Índice de Desarrollo Humano (IDH) en la región

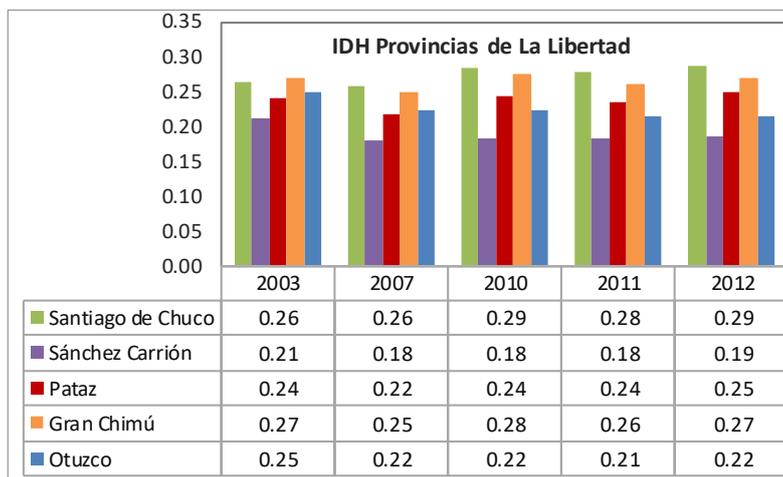
El índice de desarrollo humano comprende los aspectos de salud, educación y nivel económico digno, cuantificado mediante los índices de esperanza de vida, logro educativo e ingreso familiar per cápita de la región La Libertad.



**Figura 22. Índice de Desarrollo Humano (IDH) región La Libertad 2000-2015**  
Fuente: Elaboración propia (basada en PNUD 2010, 2013 e INEI)

La figura 22, muestra que en el año 2015 el IDH de la región La Libertad alcanzó un valor de 0,51, que refleja un aumento del 75% en el periodo 2000-2015, siendo

el 68,91% del IDH nacional, llegando a ocupar el octavo lugar a nivel nacional y estando en el nivel bajo de la clasificación Internacional del IDH.

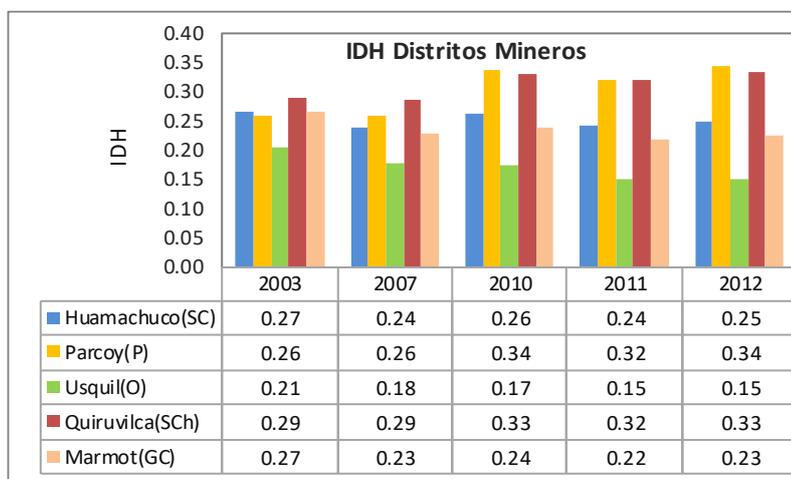


**Figura 23. Índice Desarrollo Humano provincias mineras región La Libertad 2003-2012**

Fuente: Elaboración propia (basada en PNUD 2013)

Según la figura 23, la provincia de Santiago de Chuco obtuvo el mejor valor de IDH en el año 2012, aumentando en un 26% en el periodo 2003-2012; estando 38,3% debajo del IDH regional (La Libertad 2012: 0,47) y ocupando el 6° lugar a nivel provincial en la Región La Libertad.

Pataz en el año 2012, ocupó el 3° lugar dentro de las provincias mineras con un IDH de 0,25 y ocupó el 8° lugar a nivel provincial en la región La Libertad.



**Figura 24. Índice Desarrollo Humano de Distritos mineros región La Libertad 2003-2012**

Fuente: Elaboración propia (basada en PNUD 2013)

Los resultados mostrados en la figura 24, evidencian que los dos distritos con mayor actividad minera de la región, tienen los más altos índices de desarrollo humano de todos los distritos mineros, de los cuales el distrito de Parcoy presenta el más alto IDH con un valor de 0,34 en el año 2012, teniendo un aumento del 30,7% en el periodo 2003-2012 y ocupa el 29° puesto a nivel distrital de la región La Libertad (82 distritos).

#### **4.1.3. La influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico**

La influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico en la región La Libertad fue evaluada con relación al desarrollo humano y al nivel de pobreza.

##### **4.1.3.1. Con relación al desarrollo humano**

La influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015, determinada por un modelo econométrico que correlaciona los indicadores del valor bruto de producción minera y el índice de desarrollo humano hallado es el siguiente:

$$\text{IDH} = -0,97879 + 0,067239 * \ln \text{VBP} \quad R^2 = 0,812892$$

Dónde: IDH= Índice de Desarrollo Humano de región La Libertad y

VBP=Valor bruto de producción minera de región La Libertad.

Los resultados obtenidos muestran que el 81,3 % de las variaciones en el índice de desarrollo humano son explicadas por variaciones en el valor bruto de producción minera de la región La Libertad y que el 18,7 % depende de otras variables.

Asimismo, según el modelo econométrico encontrado: un incremento del 50% del valor bruto de la producción minera de la región La Libertad genera un aumento del 3,36% del Índice de Desarrollo Humano de la región en mención; por lo que existe una relación positiva entre el Índice de Desarrollo Humano y el valor bruto de producción minera de la región La Libertad.

##### **4.1.3.2. Con relación a la tasa(incidencia) de pobreza en la región**

La influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015, determinada por un modelo econométrico que correlaciona los indicadores del valor bruto de producción minera y la tasa de pobreza hallada es la siguiente:

$$\text{TP} = 249,5067 - 10,13371 * \ln \text{VBP} \quad R^2 = 0,826787$$

Dónde: TP = Tasa(Incidenca) de pobreza de región La Libertad y  
VBP=Valor bruto de producción minera de región La Libertad.

Los resultados muestran que el 82,7 % de las variaciones en la incidencia de la pobreza en la región son explicadas por variaciones en el valor bruto de producción minera de la región La Libertad y que el 17,3 % depende de otras variables.

Asimismo, según el modelo econométrico encontrado: un incremento del 50% del valor bruto de la producción minera de la región La Libertad genera una disminución de 5,07 puntos del porcentaje de la población pobre de la región en mención; por lo que existe una relación inversa entre la tasa de pobreza y el valor bruto de producción minera de la región La Libertad.

#### **4.1.3.3. Con relación a la tasa(incidencia) de pobreza en las provincias mineras**

La influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico en las provincias mineras de la región La Libertad, fue determinada seleccionando a la provincia minera con mayor valor bruto de producción minera y mayor antigüedad, que es la Provincia de Pataz, para el periodo 2001-2012(no hay datos del INEI para el 2015).

El modelo econométrico que correlaciona los indicadores del valor bruto de producción minera y la tasa de pobreza de la provincia de Pataz es la siguiente:

$$TP=554,078035 - 25,123894* \ln VBP \quad R^2 =0,968140$$

Dónde: TP = Tasa(Incidenca) de pobreza de provincia de Pataz y  
VBP=Valor bruto de producción minera de provincia de Pataz.

Los resultados muestran que el 96,8 % de las variaciones en la incidencia de la pobreza son explicadas por variaciones en el valor bruto de producción minera de la provincia de Pataz y que el 3,2 % depende de otras variables.

Asimismo, según el modelo econométrico encontrado: un incremento del 10% del valor bruto de la producción minera de la Provincia de Pataz genera una disminución de 2,5 puntos del porcentaje de población pobre de la provincia en mención; por lo que existe una relación inversa entre la tasa de pobreza y el valor bruto de producción minera de la Provincia de Pataz.

## CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

El objetivo principal del presente trabajo de investigación consistía en analizar la influencia de la producción minera sobre los impactos socioeconómicos en la región La Libertad, durante el periodo 2000-2015, con la finalidad de contribuir con nuevas herramientas para la gestión de la actividad minera.

En ese sentido, queda validada la hipótesis planteada evidenciándose lo siguiente:

- En base a los resultados encontrados, se acepta la hipótesis de trabajo que afirma que la influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico de la región La Libertad durante el periodo 2000-2015 es positiva, generando un aumento del nivel de desarrollo humano y disminución de la pobreza.
- Los resultados de crecimiento económico y mejora del desarrollo humano en la región La Libertad asociados al aumento de la producción minera durante el periodo 2000-2015, coinciden con las investigaciones de Vásquez (s.f), quien menciona que el crecimiento económico genera los recursos necesarios para incrementar el desarrollo humano.
- Los resultados obtenidos de esperanza de vida en la región La Libertad en el periodo de estudio 2000-2015, evidencian que ha aumentado en 5 años, lo cual está 1,73 % por encima del promedio del País y en la provincia de Pataz, que es la de mayor producción minera y de más antigüedad con la actividad extractiva, la esperanza de vida aumento en 10 años durante el periodo 2003-2012, estando 3% por debajo del promedio de la región y 1,35% por debajo de la esperanza de vida del Perú; por lo que se puede afirmar que la influencia de la producción minera sobre el impacto en la esperanza de vida es positiva en la Región La Libertad en el periodo 2000-2015.
- Los resultados encontrados de ingreso familiar per cápita, muestran que ha aumentado 4 veces en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015, estando 12,84% debajo del promedio nacional y que la provincia de Pataz, el mayor productor de oro de la región La Libertad en el periodo 2003-2012 su ingreso familiar per cápita disminuyó 7%, estando 64,5% por debajo del promedio de la región; lo cual evidencia que hay una influencia positiva de la producción minera sobre el ingreso familiar per cápita en la región La Libertad, mientras que ocurre lo contrario en las provincias productoras mineras.

- Por otro lado, los años de educación de la población de 25 años a más en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015 aumentó en 15,4%, estando 4% por debajo del promedio nacional y en la provincia de Pataz hubo un aumento de 19,1% en el periodo 2003-2012, estando 40% por debajo del promedio de la región La Libertad; por lo que en términos generales la producción minera influencia en forma positiva sobre los años de educación en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015.
- Los resultados encontrados de desarrollo humano (IDH) ha aumentado en 75% en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015, estando 31% debajo del promedio nacional y la provincia minera de Pataz tuvo una mejora del 4,1% en el periodo 2003-2012 y a nivel distrital , el distrito minero de Parcoy estuvo con un desarrollo humano del 36% por encima del IDH Provincial; por lo que se afirma que la producción minera tiene una influencia positiva sobre el índice de desarrollo humano en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015.
- Los resultados obtenidos del valor bruto de la producción minera y el Índice de desarrollo humano a nivel distrital, provincial y regional nos permiten afirmar que si existe una influencia positiva de la producción minera sobre el impacto socioeconómico de la región La Libertad durante el periodo 2000-2015.
- Estos resultados coinciden con las investigaciones de Siccha (2012), que menciona que a pesar que la minería en la región La Libertad contribuye con más del 9% a la economía, sin embargo, la pobreza disminuye lentamente, debido a que la forma de crecimiento actual acentúa la brecha entre la población urbana y rural, entre la economía moderna diversificada y la agricultura de la sierra; reduciéndose más la pobreza en las zonas urbanas, pero menos en las zonas rurales, siendo evidenciado en el año 2012, en la que hubo un 26,4% de población en estado de pobreza en la región La Libertad y un 36,4% de la población de Pataz, en la que la minería beneficio dando empleo al 19% de la población laboral, de la cual el 60 % en promedio fue de procedencia local.
- Los hallazgos encontrados en los resultados concuerdan con los estudios de Loayza & Rigolini(2015), que menciona que el impacto de la minería sobre la disminución de la pobreza en las provincias productoras mineras tiende a tener un efecto positivo; pero que sin embargo los beneficios económicos están distribuidos de manera desigual; lo cual se evidencia en la presente investigación en la que en el periodo 2001-2012, la pobreza de todas las provincias mineras de la región La Libertad disminuyó en 55,1%, pero el ingreso familiar per cápita disminuyó 12,7%, que coincide con una política salarial minera desigual, por la creciente tercerización laboral, como

lo ocurrido en el año 2012 en la Provincia de Patatez en la que el 16% de la masa laboral minera perteneció a la planilla, siendo el resto del personal tercerizado con empresas especializadas.

- Los resultados alcanzados con respecto a la incidencia de la pobreza, muestran que ha disminuido en 53,5% en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015, estando 23% por encima del promedio nacional de incidencia de la pobreza; por lo que se evidencia la existencia de la influencia de la producción minera sobre la disminución de la pobreza en la región La Libertad en el periodo 2000-2015.

## CONCLUSIONES

- En esta tesis se logró el objetivo de analizar la influencia de la producción minera sobre los impactos socioeconómicos de la región La Libertad, durante el periodo 2000-2015, la cual fue positiva; dado que, junto con el aumento de la producción minera en la región, ocurrió un crecimiento del 75% de desarrollo humano (IDH) y una disminución del 53,6 % de la población pobre.
- A lo largo de la presente investigación, se analizó la producción minera en la región La Libertad, la cual es polimetálica, explotándose Cobre, Zinc, Oro, Plata y Plomo; llegando a ser el primer productor de Oro en el año 2015 y aumentando nueve veces su valor bruto de producción minera durante el periodo 2000-2015 y extendiéndose hasta en cinco provincias de la región.
- En esta investigación se analizó los impactos de la minería en la educación, la salud y la riqueza en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015, mediante indicadores; encontrándose que aumentó 2,8% el logro educativo, la esperanza de vida aumentó un 6,1%, el ingreso familiar per cápita creció 4 veces y la población pobre disminuyó en 53,6 % en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015.
- En esta tesis se determinó la relación cuantitativa entre las variables de estudio de la producción minera y el impacto socioeconómico a través de un modelo econométrico en la región La Libertad durante el periodo 2000-2015; mediante los indicadores del valor bruto de producción y el índice de desarrollo humano, se encontró que la producción minera tiene una relación directa con el desarrollo humano (IDH) y aquella influencia positivamente en un 81,3% sobre el desarrollo humano, ya que un incremento del 50% en el valor bruto de la producción minera, genera un crecimiento del 3,36% del Índice de Desarrollo Humano de la región La Libertad. Asimismo, existe una relación inversa entre las variables de estudio, cuantificadas mediante los indicadores del valor bruto de producción y la incidencia de la pobreza; en la que la producción minera (VBP) influencia adversamente en un 82,7 % sobre la tasa de pobreza; ya que un incremento del 50% en el valor bruto de la producción minera, genera una disminución de 5,07 puntos porcentuales de la población pobre en la región La Libertad.

- En esta investigación se determinó la relación cuantitativa entre las variables de estudio de la producción minera y el impacto socioeconómico, mediante los indicadores del valor bruto de producción y la incidencia de la pobreza en la provincia de Pataz durante el periodo 2001-2012, a través de un modelo econométrico, encontrándose que la producción minera (VBP) de la provincia de Pataz influencia adversamente en un 96,8 % sobre la tasa de pobreza, ya que un incremento del 10% en el valor bruto de la producción minera genera una disminución de 2,5 puntos porcentuales de la población pobre en la provincia de Pataz.

## RECOMENDACIONES

- Que las empresas mineras consideren en su planeamiento estratégico objetivos para lograr un impacto socioeconómico positivo en la región, con metas más trascendentes e integrales, que no midan solo crecimiento económico, sino preferentemente el desarrollo humano como el índice de desarrollo humano.
- A las autoridades regionales, se sugiere que planifiquen la inversión de los aportes económicos de la minería en obras que influyan directamente en el desarrollo sustentable y que tienda a beneficiar a toda la población.
- A las empresas mineras de la región, se les sugiere incluir en sus programas sociales metas de disminución de nivel de pobreza y mejora del desarrollo humano.
- Que las empresas mineras de la región, incluyan en sus programas de compras un mayor porcentaje de insumos de la región y promuevan la formación de clústeres económicos y mayor participación comercial en la región, a fin de influenciar en la mejora del ingreso familiar per cápita.
- A los futuros investigadores, se sugiere realizar investigaciones complementarias sobre el impacto socioeconómico de la minería en la región mediante otros indicadores socioeconómicos como el índice de progreso social, que ha sido implementado por Michael Porter a partir del año 2015.
- Que los investigadores en el futuro, tomen como referencia el Índice de desarrollo humano (IDH) y puedan desarrollar indicadores socioeconómicos específicos para la industria minera que evidencien los impactos que ella genera.
- Proponemos que las investigaciones futuras desarrollen modelos econométricos con ecuaciones multivariable que relacionen variables de producción, ley de corte, precio, demanda, mano de obra, impacto ambiental y progreso social, a fin de lograr una mayor representatividad predictiva de los impactos socioeconómico que genera la actividad minera.

## REFERENCIAS

- Acosta Ale, J. (2013). *Mapa Metalogénico del Perú*. PROEXPLO. Recuperado de: [http://www.proexplo.com.pe/2013/programa/cursos\\_cortos/Yacimientos%20y%20Metalogenia/MAPA%20METALOGENETICO.pdf](http://www.proexplo.com.pe/2013/programa/cursos_cortos/Yacimientos%20y%20Metalogenia/MAPA%20METALOGENETICO.pdf)
- Aliaga Arévalo, L. (2015). *El sector minero y su incidencia en el empleo en la región La Libertad periodo 2010-2013*. (Tesis de Licenciatura). Escuela Académico Profesional de Economía. Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Asociación Latinoamericana de Integración. (12 de Abril de 2017). *Indicadores socioeconomicos: Conceptos y definiciones*. ALADI. Recuperado de: <http://www.aladi.org/nsfaladi/sitioAladi.nsf/indicadorEcDatos.xsp?databaseName=CN=web+srv/O=ALADI!!nsfaladi%5Cindicado.nsf&documentId=3465AD8EEA914133032567B4005CD7F5&action=editDocument>
- Ayala Alhuaya, P. (2017). *Sector minero en el Perú : Influencia en el crecimiento*. Monografias. Recuperado de : <http://www.monografias.com/docs114/mineria-peru-influencia-crecimiento/mineria-peru-influencia-crecimiento.shtml>
- Bateman, A. (1982). *Yacimientos minerales de rendimiento económico (6 a ed.)*. (J.L.Amoros, Trans.). Barcelona: Ediciones Omega .
- Borjas, P. (17 de Julio de 2015). *Conflicto entre comunidades de Quiruvilca y minera Barrick fue solucionado*. En Blog: UNDiario. Recuperado de : <https://undiario.pe/blogs/notas-de-prensa/2015/07/17/conflicto-entre-comunidades-de-quiruvilca-y-minera-barrick-fue-solucionado>
- Canepa Pérez, I., & Cu Quijano, F. (2010). *Indicadores socioeconómicos de desarrollo humano y desarrollo relativo al género en la sección munic de Sabancuy, Carmen, Campeche*. En Revista de economía. Recuperado de: <http://www.revista.economia.uady.mx/2010/XXVII/75/03.pdf>
- CEPLAN. (2011). *Evolución Socioeconómica del Perú 1990-2010*. INEI. Recuperado de : [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/997DD9A6365FC18805257D8F0061B2CC/\\$FILE/1\\_pdfsam\\_evolucion socioeconomicadelperu.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/997DD9A6365FC18805257D8F0061B2CC/$FILE/1_pdfsam_evolucion socioeconomicadelperu.pdf)
- Comisión Europea. (2015). *Métodos propuestos para la medición del impacto social*. Recuperado de : [ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=13401&langId=es](http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=13401&langId=es)
- Clement Neyra, H. J. (2015). *El crecimiento económico y su incidencia en la pobreza de las provincias de la sierra de región La Libertad: 2001-2012*. (Tesis de Licenciatura). Escuela Académico Profesional de Economía. Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Delgado Montoya, V. E. (2016). *El Impacto de la minería en el Perú, bajo la exégesis del análisis económico del derecho período 2010-2015*. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Derecho. Universidad Las Americas, Lima, Perú.

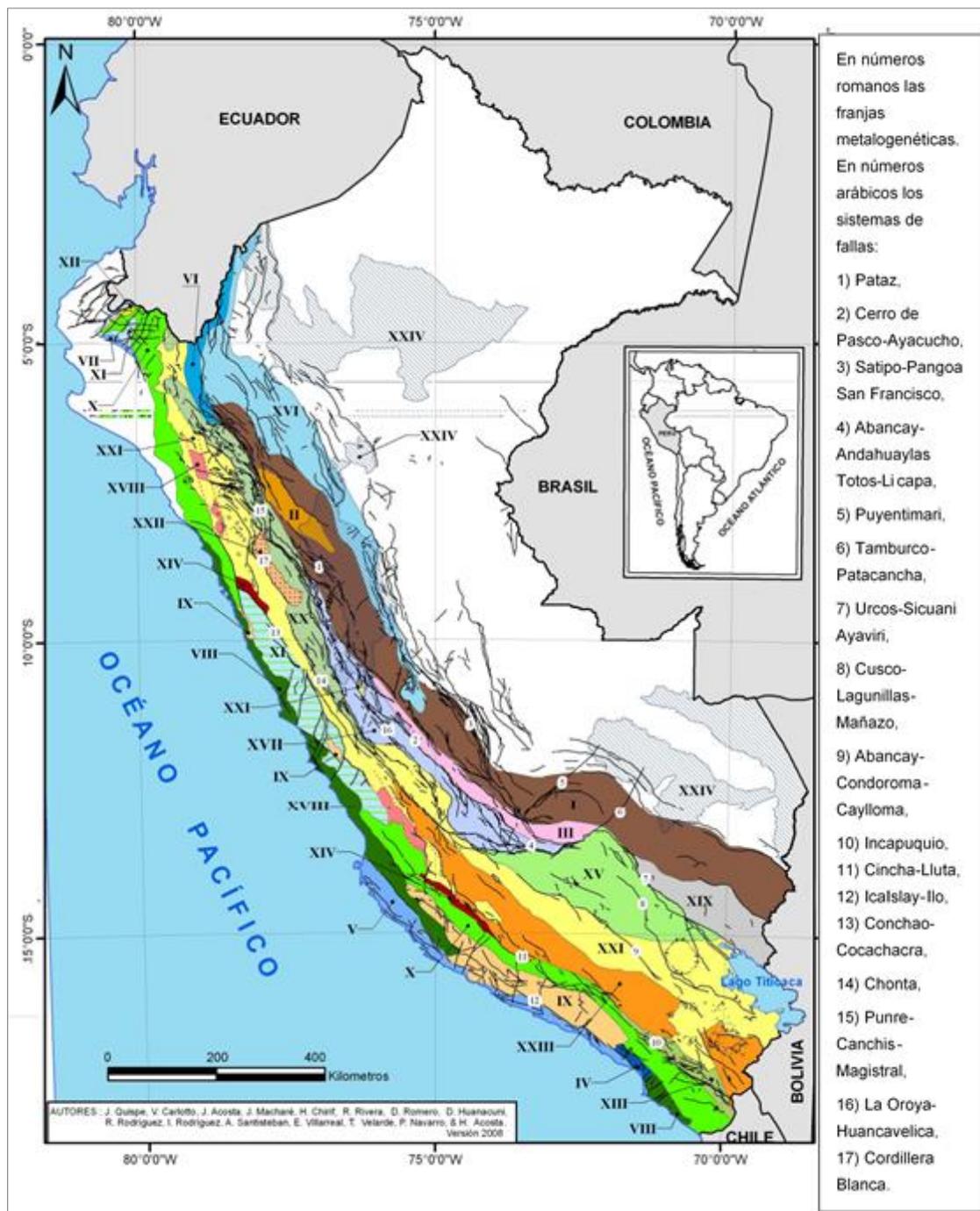
- Estudios Mineros del Perú S.A.C. (s.f.). *MANUAL DE MINERIA*. PROESMIN S.A.C.. Recuperado de:  
[http://www.estudiosmineros.com/ManualMineria/Manual\\_Mineria.pdf](http://www.estudiosmineros.com/ManualMineria/Manual_Mineria.pdf)
- Gujardi, N. (2010). *Econometria (5a ed.)*. México: Mc Graw Hill .
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de Investigación (5a ed.)*. México: Mc Graw Hill.
- IIED. (2002). *MMSD Abriendo Brecha*. iied International Institute for Environment and Development. Recuperado de : <http://pubs.iied.org/pdfs/G00682.pdf>
- INGEMMET. (s.f.). *Derecho de Vigencia*. Recuperado de: <http://www.ingemmet.gob.pe/preguntas-frecuentes2>.
- Jiménez, L. (2001). *Desarrollo sostenible y economía ecológica*. España: Editorial Síntesis.
- Loayza, N., & Rigolini, J. (2015). *The Local Impact of Mining on Poverty and Inequality: Evidence from the Commodity Boom in Perú*. Peruvian Economic Association. Recuperado de:  
<http://perueconomics.org/wp-content/uploads/2014/01/WP-33.pdf>
- Meza M., H. (01 de 04 de 2014). *Índice del progreso social: Valor agregado a la responsabilidad social empresarial* . Infosol. Recuperado de: <http://infosol.com.mx/wordpress/indice-del-progreso-social-valor-agregado-a-la-responsabilidad-social-empresarial/>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (s.f.). *Base legal y aspectos metodológicos*. recuperado de:  
<https://www.mef.gob.pe/es/transferencias-a-gobierno-nacional-regional-y-locales/base-legal-y-aspectos-metodologicos/canon>
- Montes de Oca Risco, A. (s.f.). *Impactos en el medio ambiente producido por la explotación de las canteras en Cuba*. Monografías. Recuperado de :  
<http://www.monografias.com/trabajos82/medio-ambiente-explotacion-canteras/medio-ambiente-explotacion-canteras.shtml>
- Olca. (Enero 2005). *Impacto de la Minería en América latina*. En Blog : Observatorio Latinoamericano de Conflictos Sociales. Recuperado de :  
<http://www.olca.cl/oca/prensa/aliadas01.htm>
- Ortiz Mori, A. F. (2015). *Impacto de los ingresos por canon minero en el crecimiento económico de las regiones del Perú en el periodo 1996-2013*. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Ciencias Económicas .Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Ortiz, L. (s.f.). *Apuntes de Yacimientos minerales para los que cursan la carrera de ingenieros Geólogos y Geofísicos*. México D.F.: Instituto Politécnico Nacional. Escuela de Ingeniería y Arquitectura Unidad Ticoman Ciencias de la Tierra. Recuperado de:  
<http://ingenieriageofisica.com/apuntes-de-yacimientos-minerales/>
- Otiniano Cruz, M. A. (s.f.). *Impacto socioambiental de las inversiones mineras en la región La Libertad*. Scribd. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/98988676/Impactos-Socio-Economicas-de-La-Mineria-en-La-Libertad>

- Pérez Ventura, J. (26 de Octubre de 2015). *Un nuevo indicador para medir el desarrollo : El Índice de desarrollo Socioeconómico*. El nuevo Orden Mundial. Recuperado de: <http://elordenmundial.com/2015/10/26/un-nuevo-indicador-para-medir-el-desarrollo-el-indice-de-desarrollo-socioeconomico-idse/>
- Plascencia Armas, H. F., & Miñano Guillermo, J. J. (2015). *Incidencia del sector minero en el crecimiento económico del Perú 1990 – 2014*. (Tesis Licenciatura). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Programa de Naciones Unidas-PNUD. (1990). *Desarrollo Humano: Informe 1990*. Recuperado de: [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr\\_1990\\_es\\_completo\\_nostats.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_1990_es_completo_nostats.pdf)
- Propuesta Ciudadana. ( 2017). *Lo que debemos saber del canon y la regalía minera*(Cartilla). Propuesta ciudadana. Recuperado de : <http://www.propuestaciudadana.org.pe/sites/default/files/publicaciones/archivos/CanonRegalias-encarte.pdf>
- Quispe, J., Carlotto, V., Acosta, J., Macharé, J., Chirif, H., Rivera, R.,Rodríguez, R. (2008). *Mapa Metalogénico del Perú 2008*. INGEMMET. Recuperado de: [http://www.ingemmet.gob.pe/documents/73138/202784/P14\\_Mapa\\_Metalogenetico\\_2008\\_INGEMMET.pdf/3fcbee65-14c8-430b-91d6-2e0dd1bcf394](http://www.ingemmet.gob.pe/documents/73138/202784/P14_Mapa_Metalogenetico_2008_INGEMMET.pdf/3fcbee65-14c8-430b-91d6-2e0dd1bcf394)
- Ramírez , G. (s.f.). *Indicadores Socioeconomicos: Qué medir, para qué medir, para quién medir* (p.23). FLACSO Andes .Recuperado de: [www.flacsoandes.edu.ec/biblio/catalog/resGet.php?resId=25869](http://www.flacsoandes.edu.ec/biblio/catalog/resGet.php?resId=25869)
- Seminario, B. (2015). *El desarrollo de la Economía Peruana en la era moderna: precios, población, demanda y producción*. Lima: Universidad del Pacifico.
- Siccha Custodio, W. F. (2012). *Crecimiento Económico y pobreza en la región La Libertad 2000-2010*. (Tesis de grado de Doctor). Escuela de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Silva Colmenares, J. (2007). *Crecimiento Económico y Desarrollo Humano : Una distinción necesaria en la búsqueda de un nuevo modo de desarrollo*. Universidad Autonoma de Colombia. Recuperado de: [http://uac2.fuac.edu.co/recursos\\_web/observatorio/publicaciones/CRECIMIENTO\\_ECONOMICO\\_DESARROLLO\\_HUMANO.pdf](http://uac2.fuac.edu.co/recursos_web/observatorio/publicaciones/CRECIMIENTO_ECONOMICO_DESARROLLO_HUMANO.pdf).
- Stern, S., Wares, A., Orzell, S., & O' Sullivan, P. (2014). *Indice de Progreso Social 2014 . Reporte metodológico*. Congreso de la República. Recuperado de: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/9251C66487C4CEA905257E23007827DC/\\$FILE/3\\_IndiceDeProgresoSocial\\_2014.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9251C66487C4CEA905257E23007827DC/$FILE/3_IndiceDeProgresoSocial_2014.pdf)
- Vanclay, F. (2003). *International Principles for Social Impact Assessment*. Impact Assessment & Project 21(1),pp.5-11. Recuperado de : <http://dx.doi.org/10.3152/147154603781766491>

Vasquez, F. (s.f.). *La relación entre crecimiento económico y desarrollo humano. En Revista Moneda*. Recuperado de:  
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-151/moneda-151-02.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO n.º 1. Mapa metalogénico del Perú



**Figura 25. Mapa metalogénico**

Fuente: INGEMMET

## ANEXO n.º 2. Cotización de principales productos mineros 1995-2015

**Tabla 16**

*Cotización de metales 1995-2015*

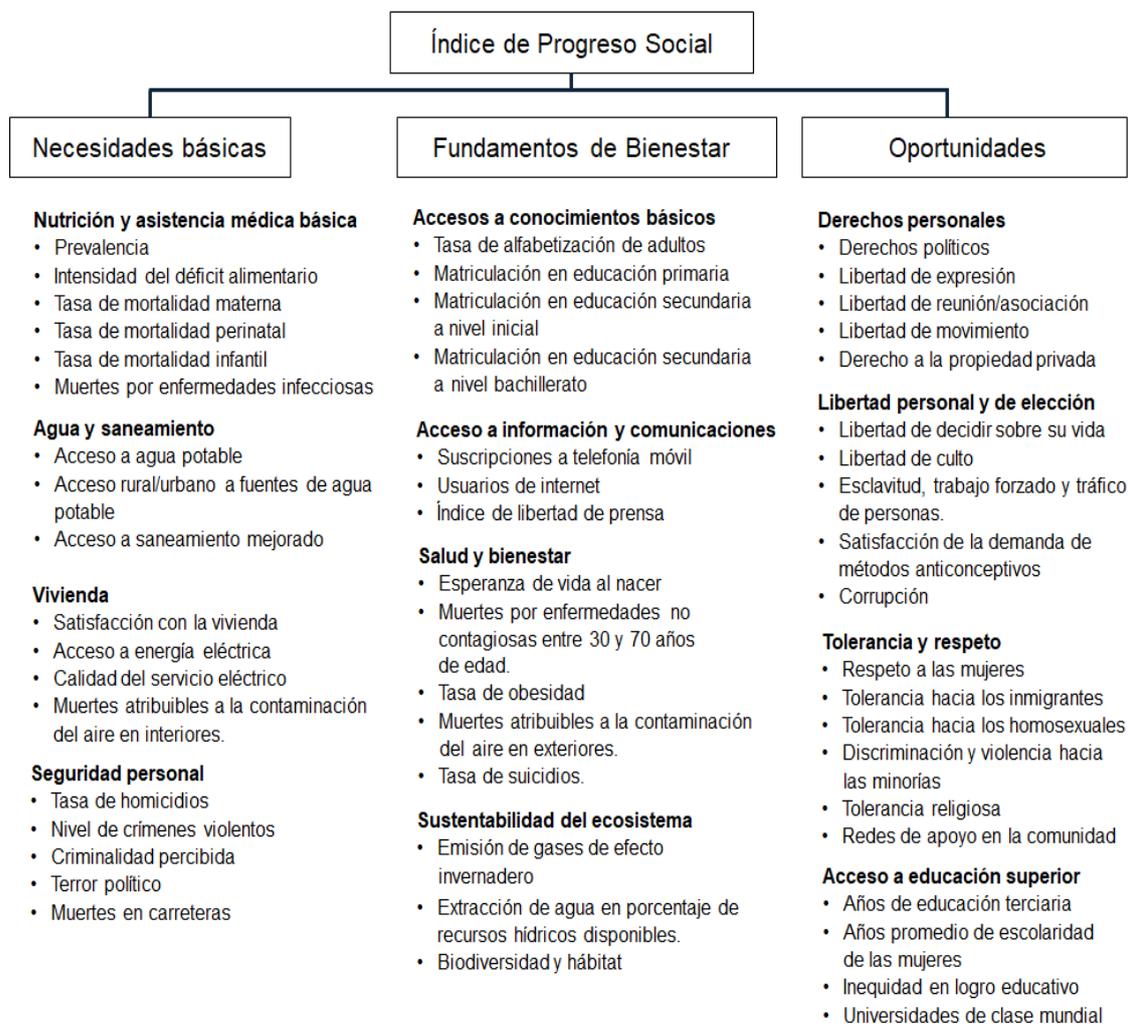
AÑOS	COBRE / COPPER	ORO / GOLD	ZINC 1/	PLATA / SILVER	PLOMO / LEAD	ESTAÑO / TIN	HIERRO a/ IRON	MOLIBDENO a/ MOLYBDENUM
	Ctvs.US\$/lb	US\$/Oz.tr.	Ctvs.US\$/lb	US\$/Oz.tr.	Ctvs.US\$/lb	Ctvs.US\$/lb	US\$/tm	Ctvs.US\$/lb
1995	133,18	384,52	46,78	5,19	28,62	281,82	16,5	729,5
1996	104,14	388,25	46,52	5,19	35,12	279,62	20,5	292,8
1997	103,28	331,56	59,75	4,89	28,32	256,09	20,1	324,00
1998	75,02	294,48	46,46	5,54	23,98	251,3	21,00	265,20
1999	71,32	279,17	48,82	5,25	22,8	245,07	17,4	190,00
2000	82,24	279,37	51,16	5,00	20,59	246,57	18,5	198,90
2001	71,60	271,23	40,17	4,39	21,60	203,4	19,40	175,20
2002	70,74	310,13	35,32	4,63	20,53	184,18	19,00	285,60
2003	80,70	363,62	37,54	4,91	23,36	222,03	15,90	407,30
2004	129,99	409,85	47,53	6,69	40,21	386,13	21,50	1 695,70
2005	166,87	445,47	62,68	7,34	44,29	334,84	32,70	2 804,50
2006	304,91	604,58	148,56	11,57	58,50	398,29	37,40	2 122,21
2007	322,93	697,41	147,07	13,42	117,03	659,47	39,84	2 732,20
2008	315,51	872,72	85,04	15,01	94,83	839,60	57,50	2 809,00
2009	233,52	973,62	75,05	14,68	77,91	615,83	44,19	922,88
2010	342,28	1 225,29	98,18	20,19	97,61	926,63	ND	ND
2011	400,20	1 569,53	99,50	35,17	108,97	1 183,96	ND	ND
2012	360,43	1 669,34	88,65	31,08	94,51	966,37	ND	ND
2013	323,31	1 411,00	86,65	23,86	97,13			
2014	311,16	1 266,09	98,07	19,08	95,07			
2015	249,82	1 160,07	87,71	15,72	81,07			

a/ Valor de Exportación

1/ Datos Preliminares

Fuente : BCRP, Reuters, Estadísticas Internacionales del FMI.

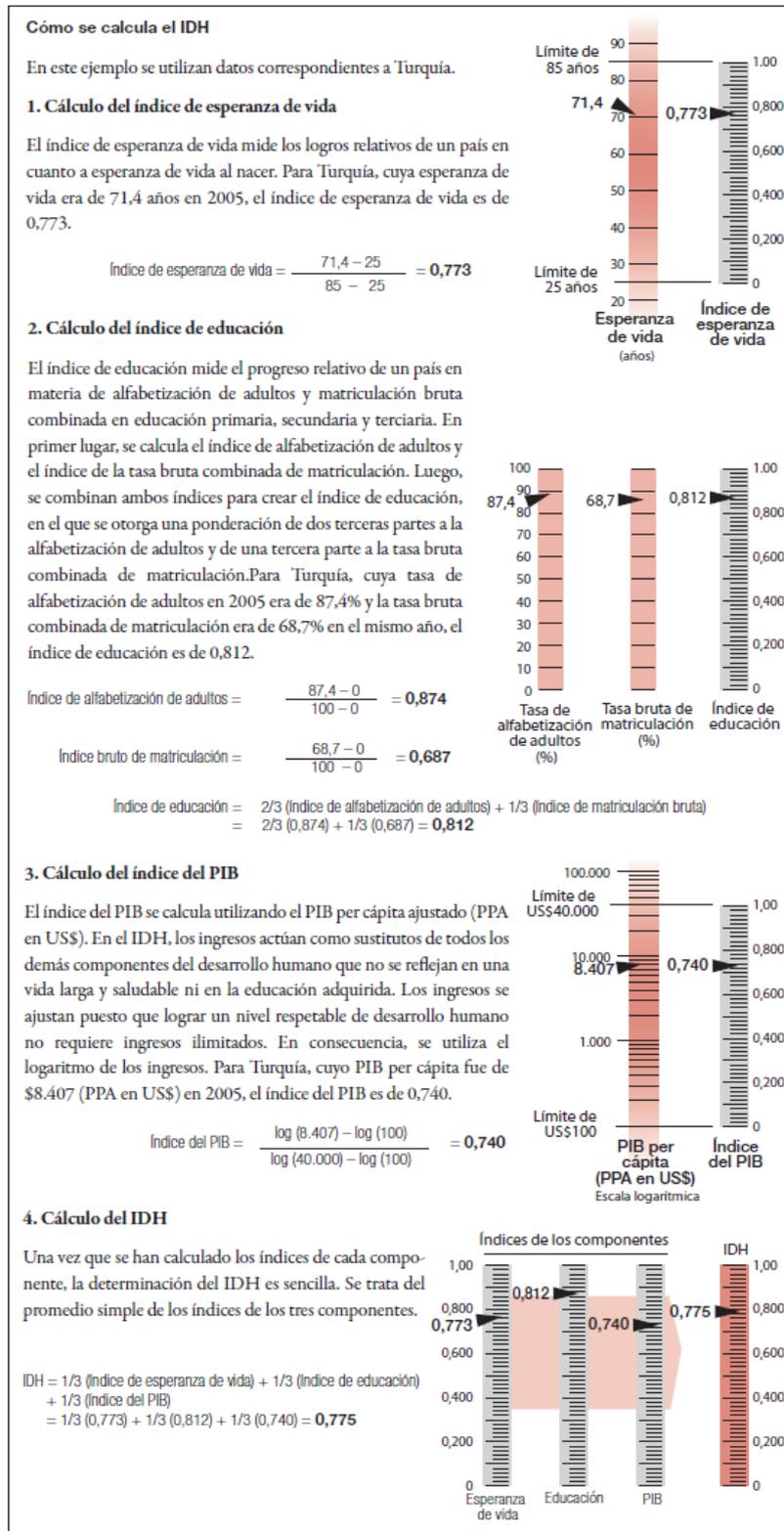
### ANEXO n.º 3. Componentes de Índice de Progreso Social



**Figura 26. Total de componentes del Índice de Progreso Social**

Fuente: Stern, Wares, Orzell, & O' Sullivan(2014)

## ANEXO n.º 4. Cálculo del Índice de Desarrollo Humano (Nota técnica 1 PNUD)



Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008

## ANEXO n.º 5. Metodologías de cálculo del Índice de Desarrollo Humano

**Tabla 17**

*Metodología de Valoración IDH 1990-2010*

DIMENSIÓN	INDICADOR	
	1990	2010
<b>Esperanza de vida al nacer (<math>I_{ev}</math>)</b>	Esperanza de vida al nacer	Esperanza de vida al nacer
<b>Logro educativo (<math>I_{ed}</math>)</b>	Alfabetismo personas de 15 años a más.	Años de educación promedio de las personas de 25 años a más.
	Tasa bruta de matriculación (primaria, secundaria y superior).	Años esperados de educación.
	Cálculo del logro educativo.	Cálculo del logro educativo.
	$2/3$ (alfabetismo) + $1/3$ (tasa bruta de matriculación).	(Años de educación promedio x años esperados de educación) <sup>0.5</sup>
<b>Ingresos (<math>I_{ing}</math>)</b>	Producto interno bruto (PBI) per cápita (PPA en US\$)	Ingreso nacional bruto (INB) per cápita (PPA en US\$)
<b>Cálculo del IDH</b>	$1/3 * (I_{ev}) + 1/3 * (I_{ed}) + 1/3 * (I_{ing})$	$(I_{ev})^{1/3} + (I_{ed})^{1/3} + (I_{ing})^{1/3}$

Fuente: Informe PNUD Perú 2013

## ANEXO n.º 6. Modelo Econométrico Producción minera-Índice de Desarrollo Humano Región La Libertad

Para determinar la influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico en la región La Libertad en el periodo 2000-2015, consideramos como producción minera la valorización de todos los minerales extraídos en la región siendo: oro, plata, cobre, zinc y plomo; la cual está representada mediante el valor bruto de producción en la tabla 18 siguiente:

**Tabla 18**

*Valorización de producción minera región La Libertad 2000- 2015*

AÑO	VALOR BRUTO DE PRODUCCION (VBP)					VBP Total (Milns. US\$)
	Cobre	Zinc	Oro	Plata	Plomo	
2000	3	29	135	22	4	193
2001	3	19	135	22	4	180
2002	3	15	161	16	3	197
2003	4	11	203	18	2	239
2004	4	13	243	17	4	282
2005	6	15	515	14	3	553
2006	11	31	1 087	12	4	1 145
2007	15	26	1 210	14	7	1 272
2008	18	17	1 604	13	7	1 659
2009	11	19	1 649	17	6	1 703
2010	13	23	1 893	18	7	1 955
2011	12	18	2 368	25	6	2 430
2012	10	14	2 806	30	4	2 865
2013	13	12	2 162	35	5	2 227
2014	13	10	1 880	32	3	1 939
2015	7	6	1 764	42	2	1 821

Fuente: Elaboración propia (basada en estadísticas MEM y BCRP)

Consideramos los impactos socioeconómicos mediante el índice de desarrollo humano de la región La Libertad para el periodo 2000-2015 de la tabla 19 sgte.:

**Tabla 19**

*Índice de desarrollo humano región La Libertad 2000- 2015*

	2000	2003	2007	2010	2011	2012	2014	2015
IDH	0,29	0,33	0,39	0,45	0,44	0,47	0,5	0,51

Fuente: Elaboración propia (basada en PNUD 2013 e INEI)

Para modelar la influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico en la región La Libertad, correlacionaremos los indicadores de estas variables mediante un modelo econométrico.

Un modelo econométrico según Gujardi(2010) debe ajustarse a los siguientes requerimientos:

- 1) Planteamiento de teoría o hipótesis.
- 2) Modelo matemático de la teoría.
- 3) Modelo econométrico o estadístico de la teoría.
- 4) Obtención de datos.
- 5) Estimación de parámetros del modelo econométrico.
- 6) Pruebas de hipótesis.
- 7) Pronóstico o predicción. (p.3)

### 1° Planteamiento de hipótesis

“La influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico de la Región La Libertad durante el periodo 2000-2015 genera un aumento del nivel de desarrollo humano, es decir el valor bruto de la producción minera de la región La Libertad tiene influencia positiva sobre el índice de desarrollo humano en el periodo de estudio”.

### 2° Modelo matemático

Identificación de las variables que influyen sobre el aspecto a estudiar.

Partimos de un modelo teórico estableciendo que el Índice de desarrollo humano para el periodo i-esimo, es una función del valor bruto de la producción minera.

Esto es:  $IDH = f(VBP)$

Dónde: IDH=Índice de Desarrollo Humano y VBP=Valor bruto de la Producción minera.

Formulación de una forma funcional concreta entre el conjunto de variables.

La especificación de su forma funcional concreta lineal sería:

$$IDH_i = a + b(VBP)_i$$

Luego debido a que las unidades de VBP, que son cientos (hasta miles) y el IDH decimas de la unidad, se trabajara con una ecuación lineal lin-log:

$$IDH_i = \beta_1 + \beta_2 \ln(VBP)_i$$

Donde tenemos que:

$IDH_i$  =Índice de desarrollo humano de región La Libertad para el año i

$\beta_1$  = Parámetro de intercepto en eje de ordenadas.

$\beta_2$  = Parámetro de pendiente de la recta.

$\ln(VBP)_i$ = Logaritmo natural del Valor bruto de producción minera de la región La Libertad para el año i.

### 3° Modelo econométrico

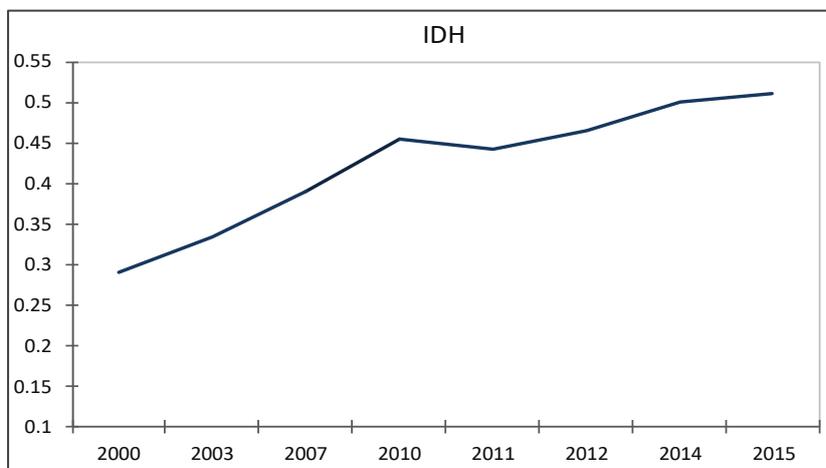
La ecuación anterior representa relaciones entre variables económicas que suelen ser inexactas, para dar cabida a ellas el modelo econométrico es:

$$IDH_i = \beta_1 + \beta_2 \ln(VBP)_i + u_i$$

Donde  $u_i$  es el termino de perturbación o de error, que es una variable aleatoria(estocástica), que representa todos los factores que afectan el índice de desarrollo humano pero que no se consideran en el modelo en forma explícita.

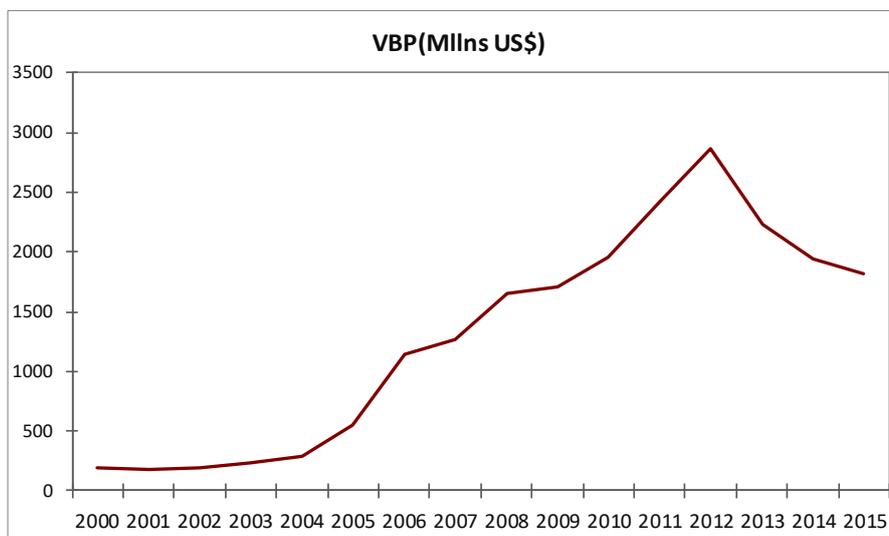
### 4° Obtención de datos

Los datos a usarse en el modelo econométrico que muestran la tendencia histórica fueron:



**Figura 27. Índice de Desarrollo Humano región La Libertad 2000-2015**  
 Fuente: Elaboración propia (basada en datos INEI y PNUD 2013)

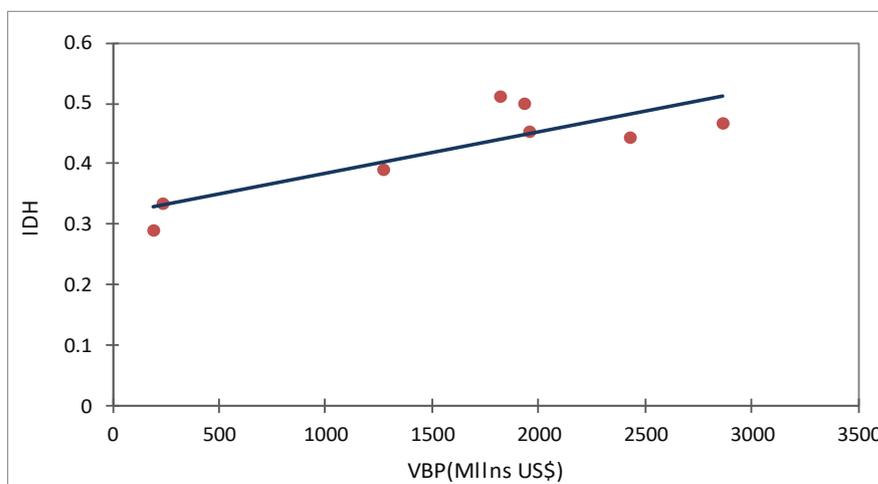
La figura 27 muestra una tendencia creciente de la variable IDH, en el periodo 2000-2015.



**Figura 28. Valor Bruto de Producción región La Libertad 2000-2015**  
 Fuente: Elaboración propia (basada en estadísticas MEM)

La figura 28 muestra que en el periodo 2000-2015, el valor bruto de producción minera de la región La Libertad ha tenido un crecimiento del 20% anual en promedio.

La figura de correlación de las 2 variables en estudio (Valor Bruto de Producción e IDH) es:



**Figura 29. Correlación de regresión lineal IDH – VBP región La Libertad 2000-2015**  
Fuente: Elaboración propia (basada en estadísticas MEM e INEI)

La figura 29, muestra que la relación existente entre el valor bruto de la producción minera y el índice de desarrollo humano es positiva y que conforme aumenta el valor bruto de la producción minera entonces el índice de desarrollo humano de la región La Libertad también aumenta y viceversa.

### 5° Estimación de parámetros del modelo econométrico.

Con la información de las fuentes mostradas en tablas 18 y 19, se elaboró la base de datos en Excel y para el análisis de regresión se usó el programa econométrico Eviews 9,5 que, para series temporales con la técnica de los mínimos cuadrados, estima los parámetros y modela la ecuación, obteniéndose lo siguiente en la figura 30:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.978790	0.274939	-3.560022	0.0119
LNVP	0.067239	0.013170	5.105587	0.0022

R-squared	0.812892	Mean dependent var	0.423363
Adjusted R-squared	0.781707	S.D. dependent var	0.078803
S.E. of regression	0.036818	Akaike info criterion	-3.553337
Sum squared resid	0.008133	Schwarz criterion	-3.533477
Log likelihood	16.21335	Hannan-Quinn criter.	-3.687288
F-statistic	26.06702	Durbin-Watson stat	0.241975
Prob(F-statistic)	0.002209		

**Figura 30. Parámetros de modelo econométrico VBP-IDH La Libertad**  
Fuente: Programa Eviews

Resultados muestran un coeficiente de determinación  $R^2$  de 81,2892 %, que indica que el 81,3% de las variaciones en el índice de desarrollo humano son explicadas por variaciones en el valor bruto de producción minera de la región La Libertad y que el 18,7% depende de otras variables.

Asimismo, el Logaritmo natural de la variable VBP tiene una t estadística calculada de 5, por encima de 2 por lo que es significativo; la F estadística está por encima de 4, siendo muy significativo; la probabilidad de F no es muy pequeña por lo que no podemos rechazar que todos los estimadores sean igual a cero y como el  $R^2$  es de 81,3 % el modelo se considera bueno.

Los resultados de ajustar el modelo econométrico lin-log a los datos es el siguiente:

$$IDH = -0,97879 + 0,067239 \cdot \ln VBP$$

$$\beta_2 = \Delta IDH / (\Delta VBP / VBP) = 0,067239$$

Si:  $\Delta VBP / VBP = 50\%$  ( incremento del 50% de VBP)

Entonces :  $\Delta IDH = \beta_2 (\Delta VBP / VBP) = 0,067239 (50\%) = 3,36\%$  (incremento de IDH)

Por lo que, según el modelo encontrado, un incremento del 50% del valor bruto de la producción minera de la región La Libertad, genera un aumento del 3,36% del Índice de Desarrollo Humano de la región en mención; en consecuencia existe una relación positiva entre el Índice de Desarrollo Humano y el valor bruto de producción minera de la región La Libertad.

## ANEXO n.º 7. Modelo Econométrico Producción minera-Incidencia de pobreza Región La Libertad

Para determinar la influencia de la producción minera sobre el nivel de pobreza en la región La Libertad, consideramos nuevamente el valor bruto de producción y para el nivel de pobreza, mediante el indicador tasa (incidencia) de pobreza de la región La Libertad para el periodo 2000-2015 que se muestra en la sgte. Tabla 20:

**Tabla 20**

*Tasa (Incidencia) de pobreza (%) región La Libertad 2000- 2015*

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>TP(%)</b>	57,9	52,1	50,1	51,3	58,9	49,2	49,7	39,1	38,6	35,2	31,2	27,4	26,44	30,60	29,54	26,9

ENAHO: Encuesta Nacional de Hogares

Fuente: Elaboración propia (basada en estadísticas INEI de ENAHO)

Correlacionaremos los indicadores de estas variables mediante un modelo econométrico, cuyos pasos son:

### 1º Planteamiento de hipótesis

“La influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico de la Región La Libertad durante el periodo 2000-2015 genera una disminución de la pobreza, es decir el valor bruto de la producción minera de la región La Libertad tiene influencia positiva sobre la disminución de la tasa de pobreza en el periodo de estudio”.

### 2º Modelo matemático

VARIABLES QUE INFLUYEN:  $TP = f(VBP)$

Dónde: TP= Tasa de pobreza y VBP=Valor bruto de producción de minera.

Forma funcional concreta lineal:  $TP_i = a + b(VBP)_i$

La ecuación lineal lin-log:  $TP_i = \beta_1 + \beta_2 \ln(VBP)_i$

Donde tenemos que:

$TP_i$  =Tasa de pobreza de región La Libertad para el año i

$\beta_1$  = Parámetro de intercepto en eje de ordenadas.

$\beta_2$  = Parámetro de pendiente de la recta.

$\ln(\text{VBP})_i$  = Logaritmo natural del Valor bruto de producción minera de la región La Libertad para el año  $i$ .

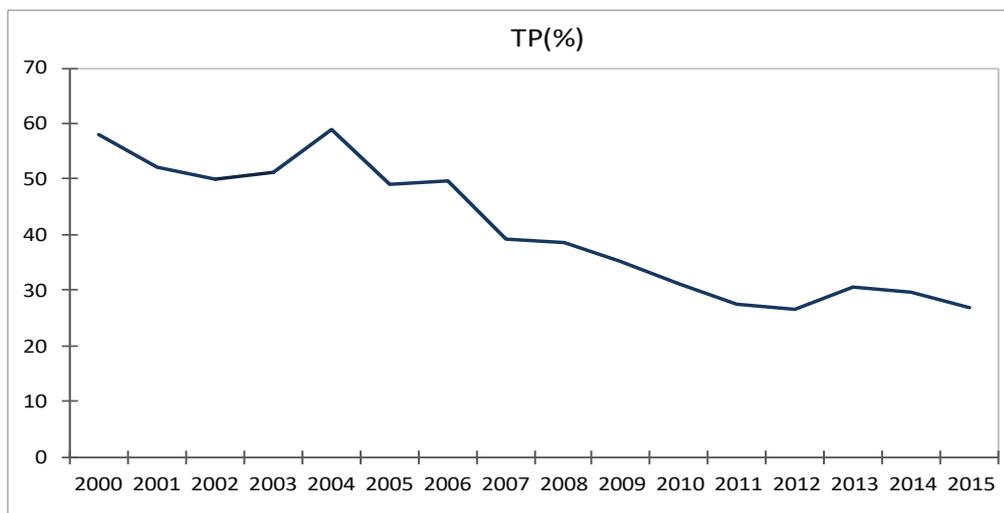
### 3° Modelo econométrico

$$TP_i = \beta_1 + \beta_2 \ln(\text{VBP})_i + u_i$$

Donde  $u_i$  es el termino de perturbación o de error, que es una variable aleatoria(estocástica), que representa todos los factores que afectan la tasa de pobreza pero que no se consideran en el modelo en forma explícita.

### 4° Obtención de datos

Los datos a usarse en el modelo econométrico que muestran la tendencia histórica fueron:

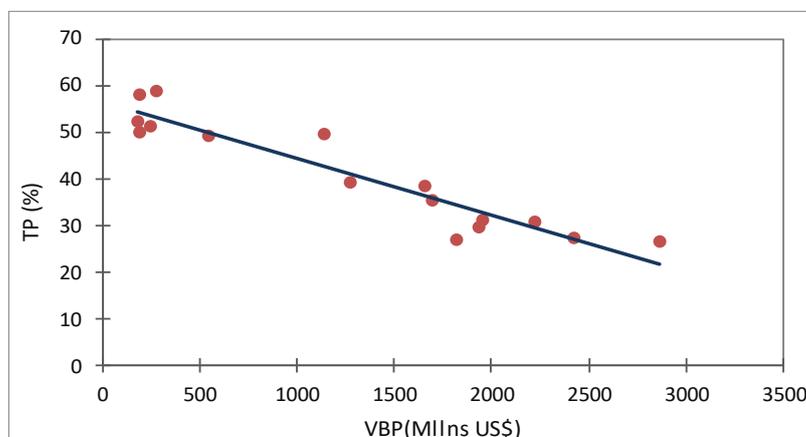


**Figura 31. Tasa/Incidencia de pobreza región La Libertad 2000-2015**

Fuente: Elaboración propia (basada en datos INEI)

La figura 31 muestra que en el periodo 2000-2015, la tasa de pobreza en la región La Libertad ha disminuido en promedio.

La figura de correlación de las 2 variables en estudio (Valor Bruto de Producción y tasa de pobreza) es:



**Figura 32. Correlación de regresión lineal TP – VBP región La Libertad 2000-2015**  
Fuente: Elaboración propia (basada en estadísticas MEM e INEI)

La figura 32, muestra que la relación existente entre el valor bruto de la producción minera y la tasa de pobreza es inversa y que conforme aumenta el valor bruto de la producción minera entonces el porcentaje de población pobre disminuye en la región La Libertad y viceversa.

#### 5° Estimación de parámetros del modelo econométrico.

Con información de fuentes de las tablas 18 y 20, se elaboró la base de datos en Excel y para el análisis de regresión se usó el programa econométrico Eviews 9,5 que, para series temporales con la técnica de los mínimos cuadrados, estima los parámetros y modela la ecuación, obteniéndose lo siguiente en la figura 33 :

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	249.5067	25.55106	9.765024	0.0000
LNVP	-10.13371	1.239647	-8.174679	0.0000
R-squared	0.826787	Mean dependent var		40.88688
Adjusted R-squared	0.814415	S.D. dependent var		11.64747
S.E. of regression	5.017684	Akaike info criterion		6.180282
Sum squared resid	352.4801	Schwarz criterion		6.276856
Log likelihood	-47.44226	Hannan-Quinn criter.		6.185228
F-statistic	66.82538	Durbin-Watson stat		0.977162
Prob(F-statistic)	0.000001			

**Figura 33. Parámetros de modelo econométrico VBP-TP La Libertad**  
Fuente: Programa Eviews

Resultados muestran un coeficiente de determinación  $R^2$  de 82,6787%, que indica que el 82,7 % de las variaciones en la incidencia de la pobreza son explicadas por variaciones en el valor bruto de producción minera de la región La Libertad y que el 17,3 % depende de otras variables.

Asimismo, el Logaritmo natural de la variable VBP tiene una t estadística calculada de -8, por debajo de 2 por lo que no es significativo; la F estadística está por encima de 4, siendo muy significativo; la probabilidad de F es muy pequeña por lo que podemos rechazar que todos los estimadores sean igual a cero y como el  $R^2$  es de 82,7 % el modelo se considera bueno.

Modelo econométrico lin-log ajustado a datos:  $TP = 249,5067 - 10,13371 \cdot \ln VBP$

$$\beta_2 = \Delta TP / (\Delta VBP / VBP) = -10,13371$$

Si:  $\Delta VBP / VBP = 50\%$  ( incremento del 50% de VBP)

Entonces:  $\Delta TP = \beta_2 (\Delta VBP / VBP) = -10,13371(50\%) = -5,07$  (disminución de TP)

Por lo que, según el modelo, un incremento del 50% del valor bruto de la producción minera de la región La Libertad genera una disminución de 5,07 puntos del porcentaje de la población pobre de la región en mención; en consecuencia, existe una relación inversa entre la tasa de pobreza y el valor bruto de producción minera de la región La Libertad.

## ANEXO n.º 8. El Valor Bruto de la Producción minera de las Provincias Mineras de la Región La Libertad

**Tabla 21**

*Valor Bruto de Producción de Provincias Mineras Región La Libertad 2000-2015*

AÑOS	VALOR BRUTO DE PRODUCCION MINERA (MlIns. US\$)			
	Sánchez Carrión	Otuzco	Santiago de Chuco	Pataz
2000	0	0	102	108
2001	0	0	90	103
2002	0	0	87	122
2003	0	0	97	150
2004	0	0	134	167
2005	0	247	147	231
2006	0	704	220	246
2007	0	757	274	261
2008	0	1 029	297	362
2009	2	981	326	415
2010	3	996	437	568
2011	92	1 208	436	740
2012	410	1 272	407	810
2013	378	868	265	736
2014	336	750	128	737
2015	309	671	116	728

Fuente: Elaboración propia (basada en estadísticas MEM y BCRP)

## ANEXO n.º 9. Modelo Econométrico Producción minera-Incidencia de pobreza Provincias Mineras de región La Libertad

Para determinar la influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico en las provincias mineras de la región La Libertad, se seleccionó la provincia minera con mayor producción minera (VBP) y mayor antigüedad, que es la Provincia de Pataz para el periodo 2001-2012 (no hay datos del INEI para el 2015), cuyo valor bruto de la producción minera se muestra en la tabla 22 siguiente:

**Tabla 22**

*Valorización Producción minera de Provincia Pataz 2001-2012*

AÑOS	ORO	PLATA	VALOR BRUTO DE PRODUCCION
	US\$ (Mlins.)	US\$ (Mlins.)	US\$ (Mlins.)
2000	108	0,00	108
2001	104	0,35	103
2002	123	0,29	122
2003	153	0,34	150
2004	167	0,34	167
2005	179	0,31	231
2006	246	0,00	246
2007	260	0,23	261
2008	363	0,31	362
2009	414	0,79	415
2010	567	1,00	568
2011	738	1,58	740
2012	808	1,80	810

Fuente: Elaboración propia (basada en estadísticas MEM y BCRP)

El impacto socioeconómico de la minería en la Provincia de Pataz, sobre la tasa de pobreza en el periodo 2001-2012, mostrada en la tabla 23 sgte.:

**Tabla 23**

*Incidencia(tasa) de pobreza de provincia Pataz 2001- 2012*

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>TP (%)</b>	86,2	84,5	83,8	80,5	76	71,4	64,8	56,8	52,3	47,8	43,6	36,4

Fuente: Elaboración propia (basada en estadísticas INEI de ENAHO)

Correlacionando los indicadores de estas variables para obtener el modelo econométrico:

### 1° Planteamiento de hipótesis

“La influencia de la producción minera sobre el impacto socioeconómico de la Provincia de Pataz durante el periodo 2001-2012 genera una disminución de la pobreza, es decir el valor bruto de la producción minera de la Provincia de Pataz tiene influencia positiva sobre la disminución de la tasa de pobreza en el periodo de estudio”.

### 2° Modelo matemático

Variables que influyen:  $TP = f(VBP)$

Dónde: TP= Tasa de pobreza y VBP=Valor bruto de producción de minera.

Forma funcional concreta lineal:  $TPt_i = a + b(VBP)_i$

La ecuación lineal lin-log:  $TPt_i = \beta_1 + \beta_2 \ln(VBP)_i$

Donde tenemos que:

$TPt_i$  =Tasa de pobreza de Provincia de Pataz para el año i

$\beta_1$  = Parámetro de intercepto en eje de ordenadas.

$\beta_2$  = Parámetro de pendiente de la recta.

$\ln(VBP)_i$  = Logaritmo natural del Valor bruto de producción minera de la Provincia de Pataz para el año i.

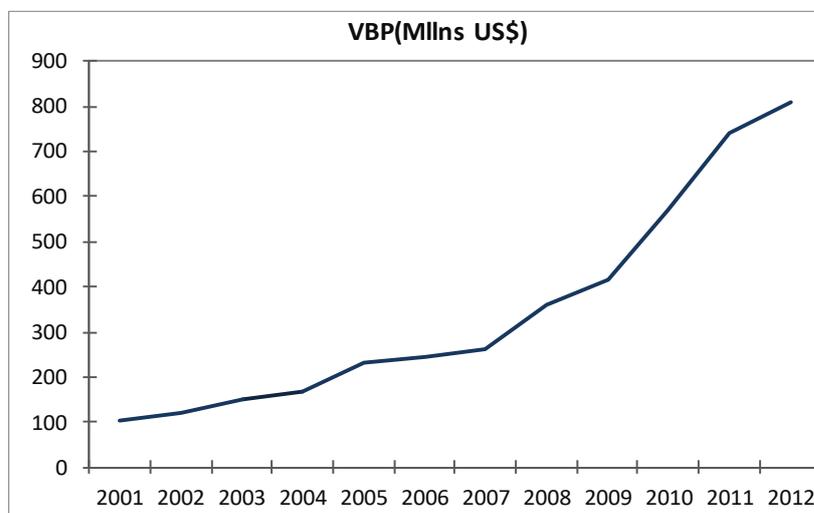
### 3° Modelo econométrico

$TPt_i = \beta_1 + \beta_2 \ln(VBP)_i + u_i$

Donde  $u_i$  es el termino de perturbación o de error, que es una variable aleatoria(estocástica), que representa todos los factores que afectan la tasa de pobreza pero que no se consideran en el modelo en forma explícita.

### 4° Obtención de datos

Los datos a usarse en el modelo econométrico que muestran la tendencia histórica, mostrados en la figura 32 fueron:

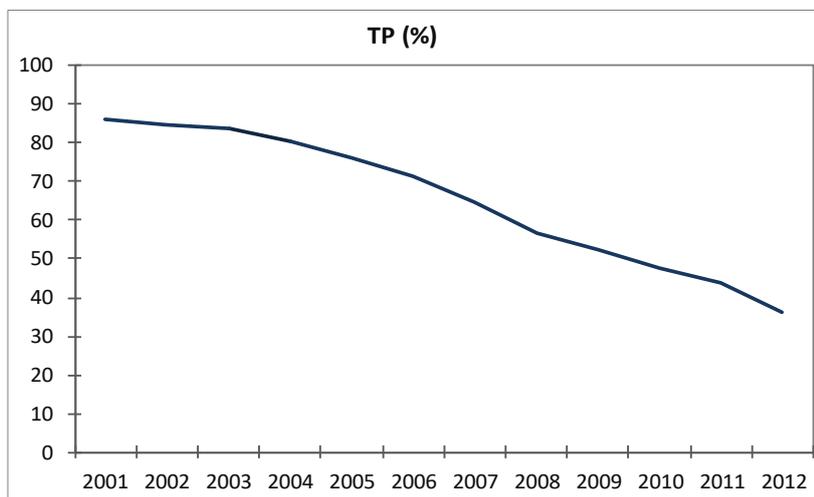


**Figura 34. Valor Bruto de Producción de Provincia Patate 2001-2012**

Fuente: Elaboración propia (basada en datos MEM y BCRP)

La figura 34 muestra que en el periodo 2001-2012, el valor bruto de la producción minera de la Provincia de Patate ha tenido un crecimiento sostenido.

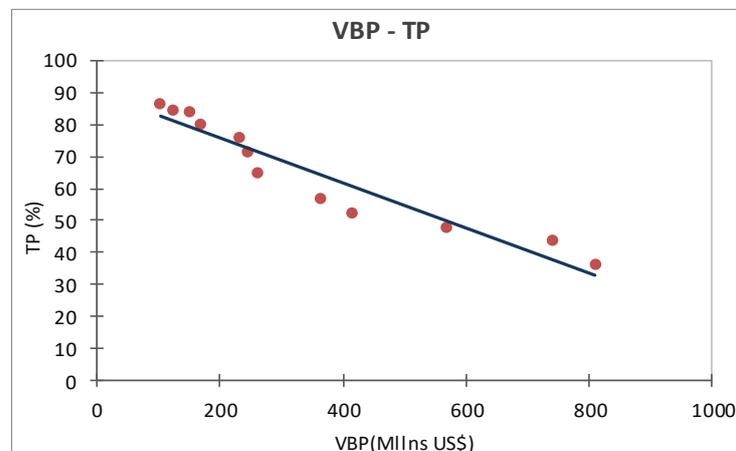
La figura 35 muestra que en el periodo 2001-2012, la tasa de pobreza en la Provincia de Patate ha disminuido.



**Figura 35. Tasa/Incidencia de pobreza en Provincia Patate 2001-2012**

Fuente: Elaboración propia (basada en datos INEI y MEM)

La figura de correlación de las 2 variables en estudio (Valor Bruto de Producción y TP) es:



**Figura 36. Correlación de regresión lineal TP – VBP Provincia Pataz 2001-2012**  
Fuente: Elaboración propia (basada en datos INEI y MEM)

La figura 36, muestra que la relación existente entre el valor bruto de la producción minera y la tasa de pobreza es inversa y que conforme aumenta el valor bruto de la producción minera entonces el porcentaje de población pobre disminuye en la región la Provincia de Pataz y viceversa.

#### 5° Estimación de parámetros del modelo econométrico.

Con los datos de tablas 21 y 22, se elaboró la base de datos en excel y para el análisis de regresión se usó el programa econométrico Eviews 9,5 para series temporales con la técnica de los mínimos cuadrados; se estima los parámetros y modela la ecuación, obteniéndose lo siguiente en la figura 37:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	554.0780	28.05292	19.75117	0.0000
LNVP	-25.12389	1.441260	-17.43190	0.0000

R-squared	0.968140	Mean dependent var	65.34167
Adjusted R-squared	0.964954	S.D. dependent var	17.54026
S.E. of regression	3.283650	Akaike info criterion	5.366800
Sum squared resid	107.8236	Schwarz criterion	5.447618
Log likelihood	-30.20080	Hannan-Quinn criter.	5.336878
F-statistic	303.8710	Durbin-Watson stat	1.102071
Prob(F-statistic)	0.000000		

**Figura 37. Parámetros de modelo econométrico VBP-TP Pataz**  
Fuente: Programa Eviews

Los resultados muestran un coeficiente de determinación  $R^2$  de 96,8140%, que indica que el 96,8 % de las variaciones en la incidencia de la pobreza son explicadas por variaciones en el valor bruto de producción minera de la provincia de Pataz y que el 3,2 % depende de otras variables.

Asimismo, el Logaritmo natural de la variable VBP tiene una t estadística calculada de -17, por debajo de 2, por lo que no es significativo; la F estadística está por encima de 4, siendo muy significativo; la probabilidad de F es cero por lo que podemos rechazar que todos los estimadores sean igual a cero y como el  $R^2$  es de 96,8 % el modelo se considera bueno.

Modelo econométrico lin-log ajustado a datos:  $TP = 554,078035 - 25,123894 \cdot \ln VBP$

$$\beta_2 = \Delta TP / (\Delta VBP / VBP) = -25,123894$$

Si:  $\Delta VBP / VBP = 10\%$  ( incremento del 10% de VBP)

$$\text{Entonces: } \Delta TP = \beta_2 (\Delta VBP / VBP) = -25,123894(10\%) = -2,5 \text{ (disminución de TP)}$$

Por lo que, según el modelo, un incremento del 10% del valor bruto de la producción minera de la Provincia de Pataz, genera una disminución de 2,5 puntos del porcentaje de población pobre de la provincia en mención; en consecuencia, existe una relación inversa entre la tasa de pobreza y el valor bruto de producción minera de la Provincia de Pataz.

## ANEXO n.º10. Población de Provincia de Pataz 2012

**Tabla 24**

*Población y número de trabajadores mineros de provincia Pataz 2012*

Año	Población		Trabajadores		
	18 - 64 años	Total	Empresa minera	Empresa especializada	Total
2012	46 583	85 687	1 426	7 550	8 976

Fuente: Elaboración propia (basada en Anuario MINEM y Compendio estadístico INEI 2012)

## ANEXO n.º11. Índice de Desarrollo Humano (IDH) La Libertad 2014-2015

**Tabla 25**

*Componentes del Índice de Desarrollo Humano (IDH) y resultados de su estimación -Región La Libertad 2014-2015*

Parámetros	Esperanza de vida	Años esperados	Años educación promedio	Logro Educativo	Ingreso familiar per cápita	IDH
<b>AÑO 2014</b>						
Real	75,9	13,5	9,4		679	
Máx.	85	20	18		2 500	
Min.	25	0	1,6		35	
Índice	0,848	0,675	0,476	0,5678	0,261	0,50
<b>AÑO 2015</b>						
Real	76,6	13,7	9,5		699	
Máx.	85	20	18		2 500	
Min.	25	0	1,6		35	
Índice	0,86	0,685	0,482	0,5476	0,29	0,51

Fuente: Elaboración propia (basada en estadísticas INEI 2014, 2015 e Informe PNUD Perú 2013)