

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PUCP

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS TERRENOS EN LAS ZONAS
ALTOANDINAS COMO FACTOR DE INVERSIÓN MINERA Y DE
ENTENDIMIENTO COMUNIDAD – EMPRESA**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera de Minas

AUTORA:

Brigitte Betty Bermúdez Santander

ASESOR:

Cesar Oswaldo Tovar Jumba

Lima, Noviembre del 2019

RESUMEN

Esta propuesta busca obtener parámetros para la creación de una metodología de valoración aplicando conceptos de microeconomía y economía ambiental para bienes cuyo precio no siempre se define por interacción oferta/demanda; tales como los terrenos en las zonas alto andinas. Para ello, se usará los métodos empíricos de valoración ambiental aplicando el concepto de disposición para pagar y la disposición para aceptar.

La presente investigación tomará como base que la valoración de los terrenos en las zonas alto andinas se determina en base a los parámetros de investigación: (a) Cantidad de sustitutos (b) Participación en el mercado (c) Valor promedio en el mercado (d) Ingresos, en relación a Disponibilidad para pagar y Disponibilidad para aceptar.

Para alcanzar dicho propósito, se desarrollará una metodología de valoración económica con trabajo de gabinete y de campo en terrenos en las zonas rurales y se corroborará los parámetros propuestos aplicándolo al ANAP Colca ubicado en la región de Apurímac.

El desarrollo de la investigación está compuesto por seis capítulos. En el primero, se presenta la justificación, objetivos, algunos antecedentes de valoración de terrenos y la pregunta de hipótesis. En el segundo, el marco teórico presenta, según las materias de microeconomía y economía ambiental, algunos conceptos importantes a tomar en cuenta para el propósito del mismo. En el tercero se describe el plan de trabajo. El cuarto capítulo, se inicia con el desarrollo de la metodología de valoración de los terrenos en zonas altoandinas partiendo por las áreas de influencia del proyecto minero y la huella del mismo; se identifican los centros poblados; y se proponen, tanto, los parámetros a verificar como las fichas a emplear durante el trabajo de campo. Seguidamente, en el capítulo cinco, se hallará la aplicación de la metodología diferenciada en trabajo de gabinete y de campo para la validación de las variables propuestas obtenidas a través del WTP y WTA. Finalmente, en el capítulo seis, se obtiene las conclusiones, recomendación y observaciones.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, se lo dedico a mis padres Pedro y Asunción por ser quienes me inculcaron las ganas de ser una mejor persona cada día, la perseverancia ante las adversidades, el amor y gratitud.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Perú que mediante el programa PADET, promovido por la DGI, apoyaron mi investigación de principio a fin.

Agradezco a mis asesores por su tiempo, apoyo y comprensión, y menciono dos, porque esta investigación tomó un largo camino para concluirlo. Iniciamos este proyecto con el profesor Jorge Soto y lo concluimos y centramos con el profesor Oswaldo Tovar.

Agradezco a la Comunidad Campesina del Colca en Apurímac por brindarme las facilidades para la obtención de los datos necesarios para la presente investigación, en especial, a la Familia Arroyo por su apoyo y comprensión.

Agradezco a cada persona que me dejó y sigue dejando una enseñanza al cruzarse en mi vida. En especial, Muchas gracias a la Sra. Luz Cielo que junto a la ONG Ankay apoyaron mi ingreso a la Universidad y a Michael Manyari por su apoyo en la presente investigación y el soporte constante de su bella familia.

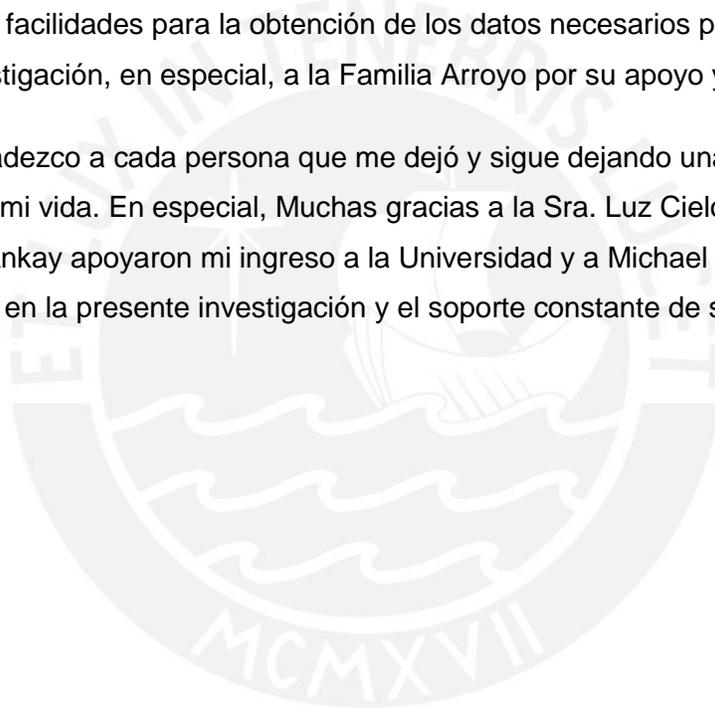


TABLA DE CONTENIDO

ABREVIATURAS.....	III
INDICE DE TABLAS.....	V
INDICE DE FIGURAS	VI
INDICE DE ANEXOS	VII
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1. JUSTIFICACIÓN	1
1.2. OBJETIVOS	1
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	1
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
1.3. ANTECEDENTES DE CASOS	2
1.3.1. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE TIERRAS RURALES – MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA DEL GOBIERNO ECUATORIANO	2
1.3.2. NORMAS DE DESEMPEÑO SOBRE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL - IFC.....	2
1.4. PREGUNTA DE HIPÓTESIS	3
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	4
2.1. MODELO ESQUEMÁTICO.....	4
2.2. MÉTODO TEÓRICO DE VALORACIÓN	5
2.2.1. ANÁLISIS DE MICROECONOMÍA.....	5
2.2.1.1. DISPOSICIÓN PARA PAGAR.....	5
2.2.1.2. DISPOSICIÓN PARA ACEPTAR	7
2.2.1.3. BRECHA ENTRE DISPOSICIÓN PARA PAGAR Y ACEPTAR	9
2.2.2. FALLAS DE MERCADO	10
2.2.2.1. IDENTIFICACIÓN DE EXTERNALIDADES.....	10
2.2.3. MÉTODOS EMPÍRICOS DE VALORACIÓN AMBIENTAL	11
2.2.3.1. MÉTODO DE EVALUACIÓN CONTINGENTE	12
2.2.3.2. MÉTODO DEL PRECIO HEDÓNICO	12
CAPÍTULO 3: PLAN DE TRABAJO	14
CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA DE VALORACIÓN.....	16
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DEL PROYECTO SEGÚN EIA	17
4.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID).....	17
4.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII).....	18
4.2. IDENTIFICACIÓN DE CENTROS POBLADOS DENTRO DE LA HUELLA DEL PROYECTO.....	18

4.2.1. BASE DE DATOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS U ORIGINARIOS DEL MINISTERIO DE CULTURA	19
4.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA NACIONAL MEDIANTE GEOSERVIDORES	19
4.2.3. RECONOCIMIENTO DE CAMPO	20
4.3. VALORACIÓN ECONÓMICA DE TERRENOS EN ZONAS ALTOANDINAS.....	20
4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DE VALORACIÓN ECONÓMICA.....	20
4.3.1.1. CANTIDAD DE SUSTITUTOS.....	20
4.3.1.2. PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	21
4.3.1.3. VALOR PROMEDIO EN EL MERCADO	21
4.3.1.4. INGRESOS: ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	25
4.3.2. HERRAMIENTAS DE VALORACIÓN ECONÓMICA	26
4.3.2.1. MODELO DE FICHA DE CAMPO	26
4.3.2.2. MODELO DE FICHA DE TOMA DE MUESTRAS	30
CAPÍTULO 5: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	33
5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	33
5.2. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO DE GABINETE.....	34
5.3. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO DE CAMPO.....	42
5.4. RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO	47
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES	54
6.1. CONCLUSIONES	54
6.2. RECOMENDACIONES.....	56
6.3. OBSERVACIONES.....	57
REFERENCIAS.....	59

ABREVIATURAS

Acrónimo	Definición
AID	Área de Influencia Directa
AIDA	Área de Influencia Directa Ambiental
AIDS	Área de Influencia Directa Social
AII	Área de Influencia Indirecta
AIIA	Área de Influencia Indirecta Ambiental
AIIS	Área de Influencia Indirecta Social
ANAP	Área de No Admisión de Petitorios
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
BDPI	Base de Datos de los Pueblos Indígenas u Originarios
CENAGRO	Censo Nacional Agropecuario
CIC	Capacidad de Intercambio Catiónico
CLPI	Consentimiento Libre, Previo e Informado
CUM	Capacidad de Uso Mayor
CVM	Contingent Valuation Method
DGCA	Dirección General Competitividad Agraria
DS	Decreto Supremo
DPA	Disposición Para Aceptar
DPP	Disposición Para Pagar
ECA	Estándares de Calidad Ambiental
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EIA-d	Estudios de Impacto Ambiental Detallados
ELAW	Alianza Mundial de Derecho Ambiental
FAO	Food and Agriculture Organization – ONU
IBC	Instituto del Bien Común
ICMM	International Council on Mining and Metals
IFC	International Finance Corporation
IGN	Instituto Geográfico Nacional del Perú
INEI	Instituto Nacional de Estadísticas e Informática
INGEMMET	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
MINAGRI / AG	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINEM / EM	Ministerio de Energía y Minas
OCMAL	Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina
ONER	Oficina Nacional de Recursos Naturales
PAMA	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental
PBI	Producto Bruto Interno
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PRAT	Programa de Regularización y Administración de Tierras Rurales
RM	Resolución Ministerial
RP	Revealed Preference
SEIA	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
SENACE	Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles
SICCAM	Sistema de Información sobre Comunidades Campesinas del Perú
SICNA	Sistema de Información sobre Comunidades Nativas de la Amazonía Peruana

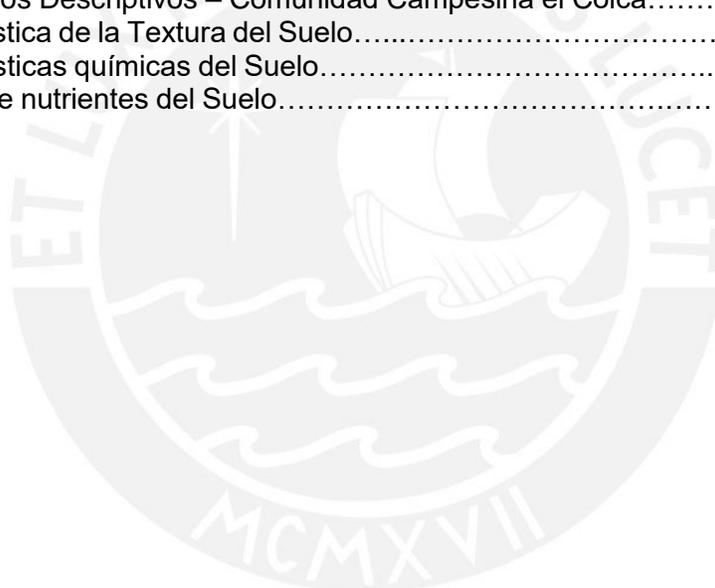
SIGAGRO	Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria Pesca
SINIA	Sistema Nacional de Información Ambiental
SP	Stated Preference
UA	Unidad Agropecuaria
USDA	United States Department of Agriculture
UTM	Universal Transverse Mercator
WTA	Willingness To Accept
WTP	Willingness To Pay

Fuente: Elaboración Propia



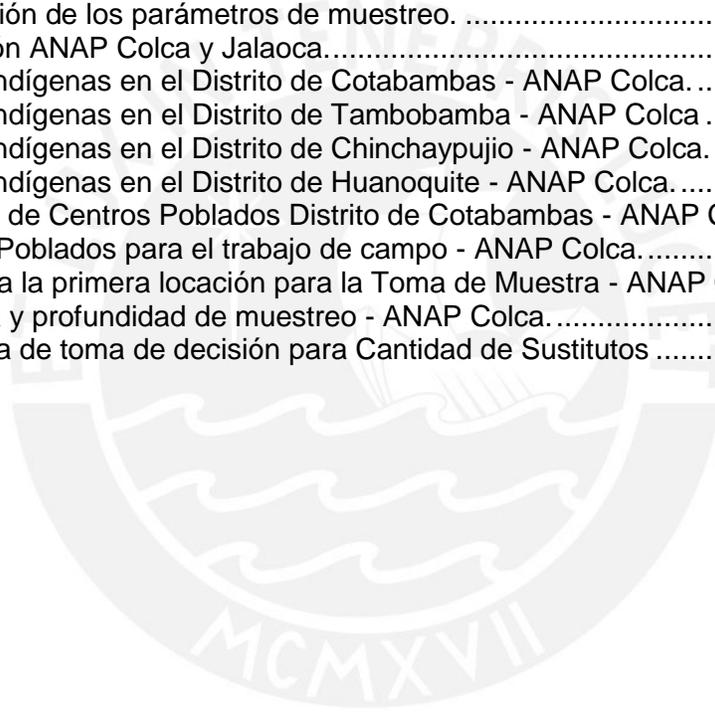
INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Métodos económicos de valuación ambiental y de recursos naturales.....	11
Tabla 2. Suelos: Clasificación por capacidad de uso mayor (DS 017-2009-AG).....	23
Tabla 3. Coordenadas UTM Datum WGS84 del Proyecto Minero Colca.....	33
Tabla 4. Instituciones dentro de las AID y All del Proyecto Minero Colca.....	35
Tabla 5. Comunidades campesinas en el distrito de Tambobamba.....	37
Tabla 6. Comunidades campesinas en el distrito de Chinchaypujio.....	38
Tabla 7. Comunidades campesinas en el distrito de Huanquite.....	40
Tabla 8. Comunidades campesinas en el distrito de Cotabambas.....	41
Tabla 9. UTM Datum WGS84 Muestras Tomadas en ANAP – Colca.....	46
Tabla 10. Reconocimiento de campo las comunidades campesinas del AID.....	47
Tabla 11. Anexos de la Comunidad Campesina el Colca.....	48
Tabla 12. Sexo – Dato Demográfico de la Comunidad Campesina el Colca.....	49
Tabla 13. Estado Civil – Dato Demográfico de la Comunidad Campesina el Colca.....	49
Tabla 14. Grado de Instrucción – Dato Demográfico de la Comunidad Campesina el Colca.....	49
Tabla 15. Producción agrícola de la Comunidad Campesina el Colca.....	50
Tabla 16. Estadísticos Descriptivos – Comunidad Campesina el Colca.....	51
Tabla 17. Característica de la Textura del Suelo.....	52
Tabla 18. Características químicas del Suelo.....	52
Tabla 19. Análisis de nutrientes del Suelo.....	53



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo esquemático del Marco Teórico.....	4
Figura 2. Disposición para pagar (WTP).	7
Figura 3. Disposición para Aceptar (WTA).	8
Figura 4. Brecha entre WTP y WTA.	10
Figura 5. Equilibrio de Mercado Hedónico.....	13
Figura 6. Plan de Trabajo: Aplicación de la metodología.....	15
Figura 7. Metodología de Valoración Económica.	16
Figura 8. Categorías de capacidad de uso mayor a nivel nacional.	25
Figura 9. Información sociodemográfica.....	27
Figura 10. Información cualitativa.....	29
Figura 11. Información de factores de valoración económica.....	30
Figura 12. Información geográfica.....	31
Figura 13. Información de los parámetros de muestreo.	32
Figura 14. Ubicación ANAP Colca y Jalaoca.....	34
Figura 15. Pueblo Indígenas en el Distrito de Cotabambas - ANAP Colca.....	36
Figura 16. Pueblo Indígenas en el Distrito de Tambobamba - ANAP Colca	37
Figura 17. Pueblo Indígenas en el Distrito de Chinchaypujio - ANAP Colca.....	38
Figura 18. Pueblo Indígenas en el Distrito de Huanoquite - ANAP Colca.....	39
Figura 19. Consulta de Centros Poblados Distrito de Cotabambas - ANAP Colca.	41
Figura 20. Centros Poblados para el trabajo de campo - ANAP Colca.....	43
Figura 21. Llegada a la primera locación para la Toma de Muestra - ANAP Colca.	44
Figura 22. Limpieza y profundidad de muestreo - ANAP Colca.....	45
Figura 23. Diagrama de toma de decisión para Cantidad de Sustitutos	55



INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1. 2016-2017: PBI de regiones y países seleccionados (VAR. %)
- Anexo 2. Identificación de Efectos de la Minería en un AIS
- Anexo 3. Identificación de Efectos de la Minería en un AIA
- Anexo 4. Ficha de Campo
- Anexo 5. Ficha de Muestreo
- Anexo 6. Mapa ANAP Colca
- Anexo 7. Informe de AID ANAP Colca
- Anexo 8. Informe de AII ANAP Colca
- Anexo 9. Mapa del Centro Poblado Huallpachaca
- Anexo 10. Mapa del Centro Poblado de San Juan
- Anexo 11. Mapa del Centro Poblado Colca
- Anexo 12. Mapa del Centro Poblado Marangallay
- Anexo 13. Mapa del Centro Poblado Kutuctay
- Anexo 14. Centros Poblados ANAP Colca



CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación nace a raíz de la necesidad de las empresas mineras, localizadas, en su mayoría, en zonas alto andinas, en adquirir los terrenos superficiales en la huella del proyecto para lograr el desarrollo de sus actividades productivas. Por ello, es necesario realizar una transacción de compra-venta de estos terrenos de las zonas alto andinas.

Esta investigación pretende mejorar dicha situación mediante la propuesta de parámetros a ser considerados en la creación de una metodología de valoración como medio de mutuo entendimiento.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar y aplicar en campo una metodología de valoración económica de terrenos en zonas alto andinas para usarlo como vínculo de entendimiento entre la población y las empresas mineras

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Emplear herramientas provenientes de la teoría de valoración económica para generar el proceso de transacción de terrenos.
- Obtener los parámetros a ser medidos en la disponibilidad para pagar y la disponibilidad para aceptar.
- Aplicar en campo los criterios a emplear en la valoración de terrenos rurales basadas en métodos empíricos de valoración.

1.3. ANTECEDENTES DE CASOS

A nivel nacional no se han hallado indicios de la aplicación de metodologías estandarizadas para el proceso de transacción de terrenos rurales. Sin embargo, a nivel internacional, ha sido propuesta una Metodología de Valoración de Tierras Rurales en Ecuador; las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social de la Corporación Financiera Internacional (IFC); y Guía de Buenas Prácticas Indígenas y la Minería junto con el Kit de Herramientas: Entendiendo las Relaciones Empresa – Comunidad del Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM).

1.3.1. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE TIERRAS RURALES – MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA DEL GOBIERNO ECUATORIANO

Esta metodología es desarrollada por el Programa de Regularización y Administración de Tierras Rurales (PRAT), el cual pretende desarrollar la elaboración y aplicación de un proceso de Valoración de Tierras en ocho cantones pertenecientes a las provincias de Los Ríos, Guayas, Imbabura, Bolívar, Loja y Francisco de Orellana. Este programa pertenece al Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria Pesca (SIGAGRO) del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura en Ecuador.

Según se menciona en ese informe, el proceso de valoración de tierras rurales está orientado a complementar el Catastro Rural y estimar el valor real de un predio ecuatoriano a nivel cantonal para ser usado como un valor referencial a tomar en cuenta en la obligación económica de cualquier propietario con el Estado del Ecuador. Esta propuesta se tomará como punto referencial para el establecimiento de algunos criterios de valoración de tierras en zonas de potencial minero.

1.3.2. NORMAS DE DESEMPEÑO SOBRE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL - IFC

La IFC se dedica al desarrollo del sector privado en países en desarrollo con el objetivo de mejorar y promover la calidad de vida de la población. En su Política y las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social, la IFC

especifica ocho (8) normas, de las cuales se rescata la Norma de Desempeño 5: Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario; el cual está orientado a la indemnización uniforme y transparente para las personas y comunidades desplazadas por la pérdida de bienes y mejora o restablecimiento su nivel de vida o sus medios de subsistencia. A pesar de ello, esta guía no se emplea para valorizar un terreno, sino se aplica para la indemnización y/o compensación posterior a la afectación.

1.4. PREGUNTA DE HIPÓTESIS

¿Es posible valorizar los terrenos de las zonas altoandinas mediante la propuesta metodológica de factores que permitan realizar la cuantificación de los mismos de manera más eficiente basada en los métodos empíricos de la teoría contingente y precio hedónico?



CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. MODELO ESQUEMÁTICO

A continuación, se presenta el modelo esquemático del marco teórico empleado en la presente investigación para el análisis de la valoración de tierras en zonas altoandinas.

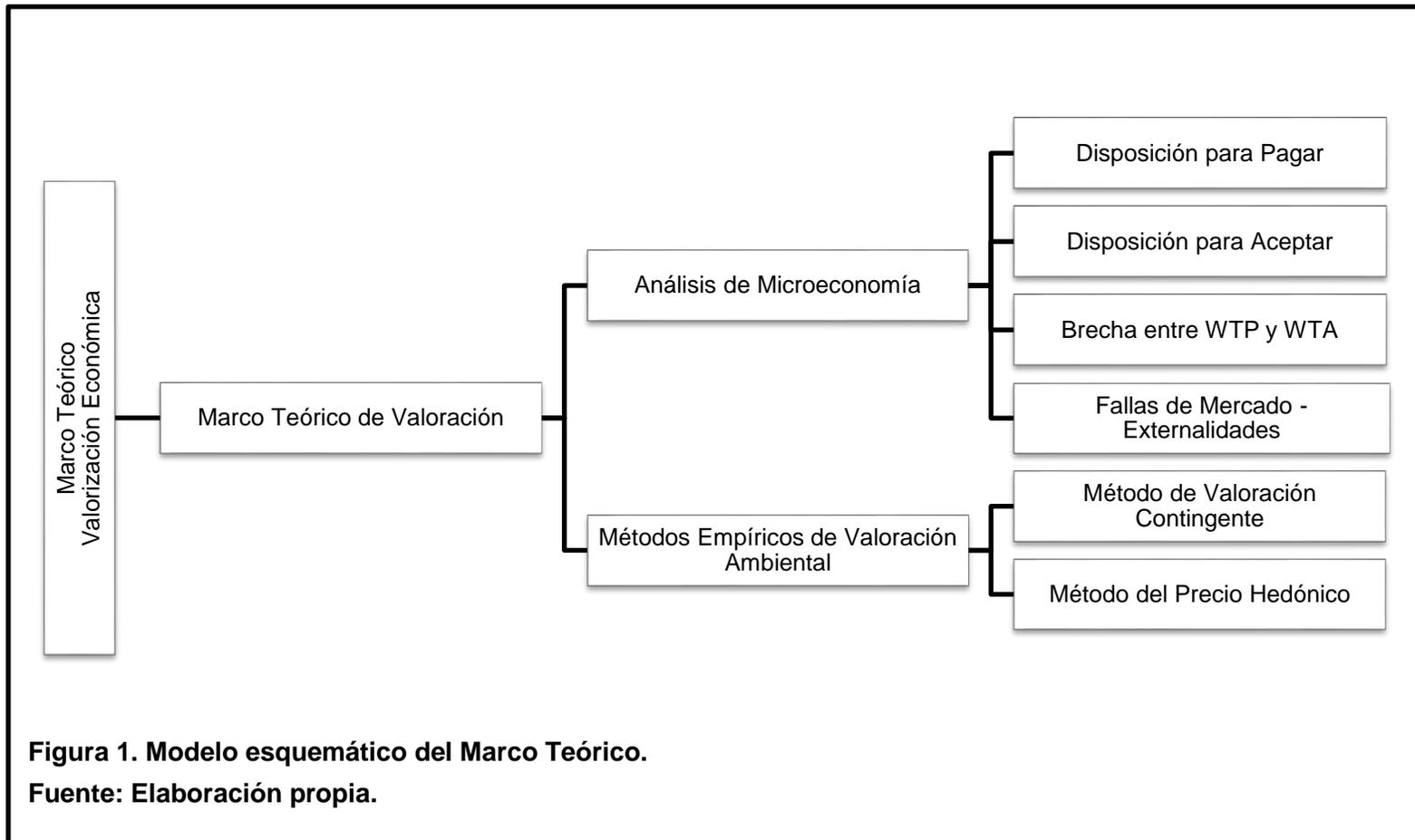


Figura 1. Modelo esquemático del Marco Teórico.

Fuente: Elaboración propia.

2.2. MÉTODO TEÓRICO DE VALORACIÓN

2.2.1. ANÁLISIS DE MICROECONOMÍA

Según la perspectiva de los economistas, es importante comprender el valor de un bien y acotar las siguientes preposiciones:

- El consumidor se comporta racionalmente y emplean su soberanía para maximizar su bienestar.
- Ante una política de mejora de la calidad ambiental y en caso el consumidor considere verse beneficiado podría estar dispuesto a pagar algo de dinero para que se promulgue dicha política. Caso contrario, el consumidor podría estar dispuesto a recibir una compensación monetaria para renunciar a cierta calidad ambiental.
- Para determinar el análisis de costo-beneficio y otras consideraciones de política, se emplean la disposición a pagar (WTP) y la disposición a aceptar (WTA) como medidas de valor para un bien ambiental.

Es importante considerar que el WTP es lo que la empresa minera o inversionista están dispuestos a pagar a la población local por la compra de los terrenos (y obtener los derechos de la propiedad superficial) y el WTA es lo que el poblador está dispuesto a recibir a cambio de entregar su terreno. Debido a que por ambas partes las expectativas son diferentes: mientras el inversionista pretender incurrir en la menor cantidad de gastos, el poblador espera que la empresa pague lo que tenga que pagar para desarrollar su proyecto y generar sus ganancias; existe una diferencia entre ellas.

2.2.1.1. DISPOSICIÓN PARA PAGAR

Según el concepto en microeconomía, la disposición para pagar se aplica cuando el comprador estima el monto que está dispuesto a pagar por algún bien.

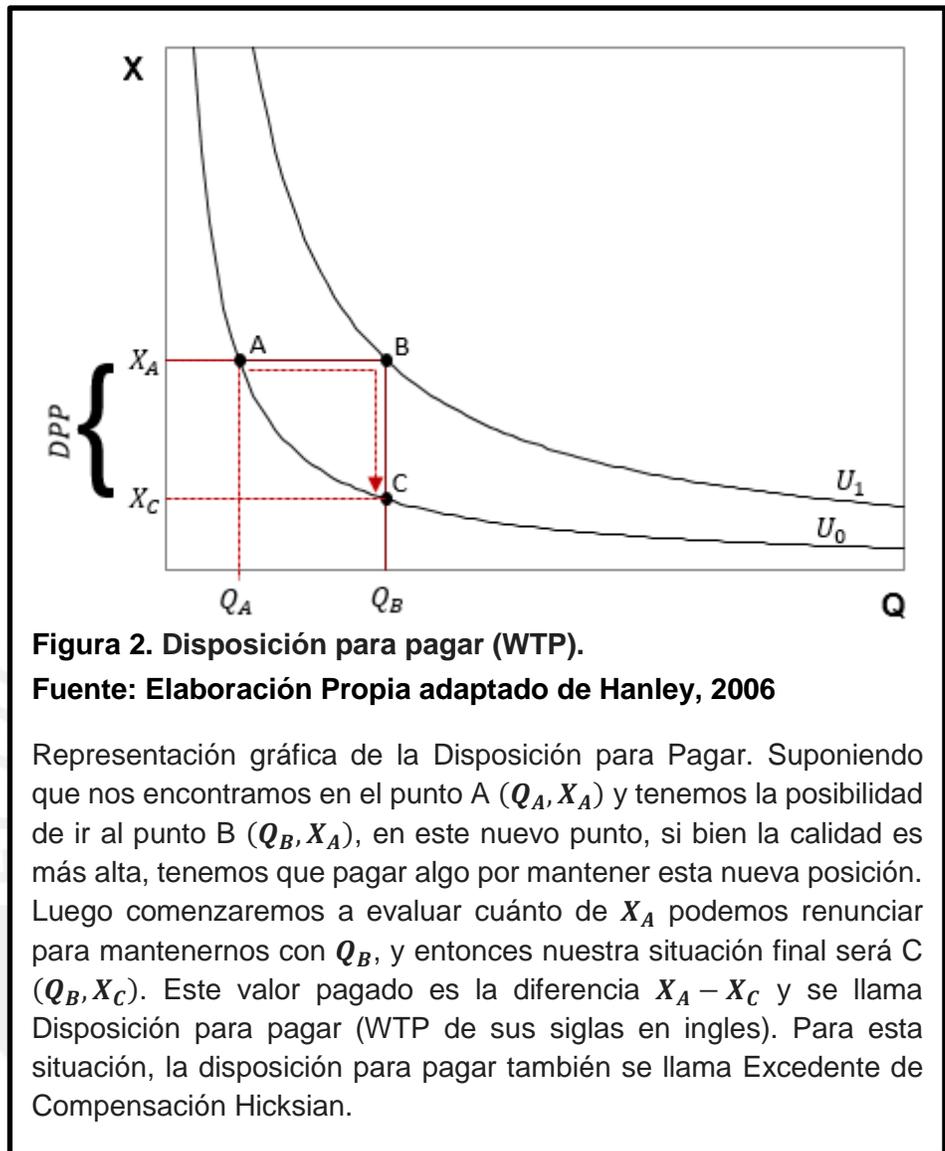
Debido a que todo individuo tiene alguna preferencia por un bien o servicio de otro, este estará dispuesto a sacrificar algo por obtener este bien. Esta idea se encuentra ligada a la disposición para pagar, ya que

el valor de un bien o servicio para alguien es lo que esa persona está dispuesta a pagar por él, viéndose limitada por su capacidad de pago (Field, 2016).

Asimismo, la disposición a pagar es representada por la curva de la demanda del mercado desde el punto donde comienza la negociación hasta la asignación de interés (Tietenberg y Lewis, 2018).

En la minería, ocurre recurrentemente cuando surge el requerimiento de barrenos para taladros de perforación para los avances. Entonces, el área logística busca en su base de datos a diferentes proveedores con diferentes precios y calidad, es donde nos preguntamos cuan dispuestos estamos en pagar más por una mejor calidad de material para la elección del producto.



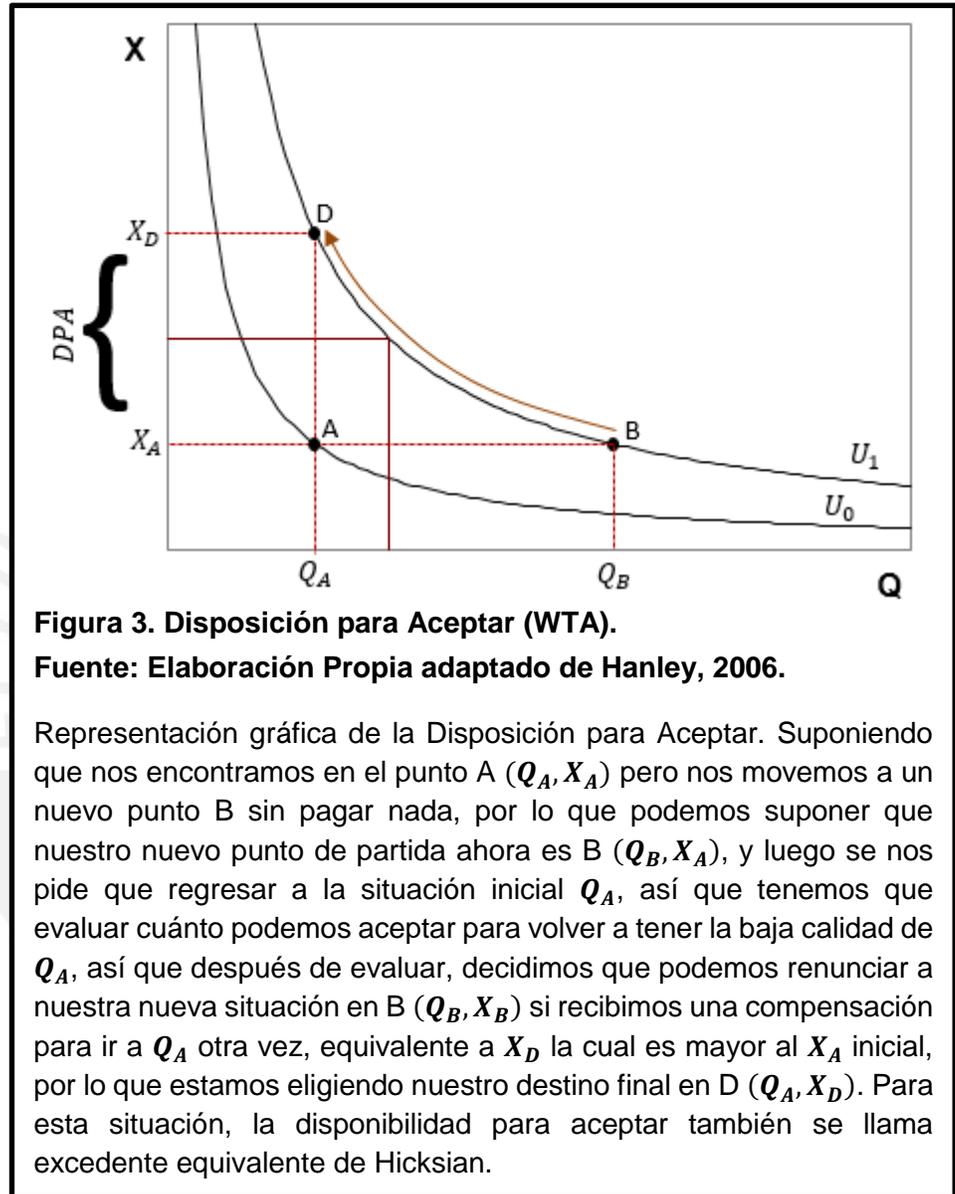


2.2.1.2. DISPOSICIÓN PARA ACEPTAR

La disposición para pagar y la disposición para aceptar se usan en la economía para estimar bienes y puedan ser usados en la toma de decisiones (Hanley, 2016). El WTA se aplica cuando el vendedor del bien está dispuesto a percibir a cambio de la entrega del bien.

Una forma alterna de valorar los bienes no mercadeables es preguntar a los implicados cuánto estarían dispuestos a aceptar por este bien o por renunciar a algún servicio. (B. Field y M. Field, 2016).

El dinero es el medio convencional abstracto por el cual las personas están dispuestas a intercambiar y aceptar el dinero. (Kolmar, 2017).



Por ejemplo, aquellos profesionales que tienen menor experiencia están dispuestos a aceptar menos salario a comparación de uno con más experiencia.

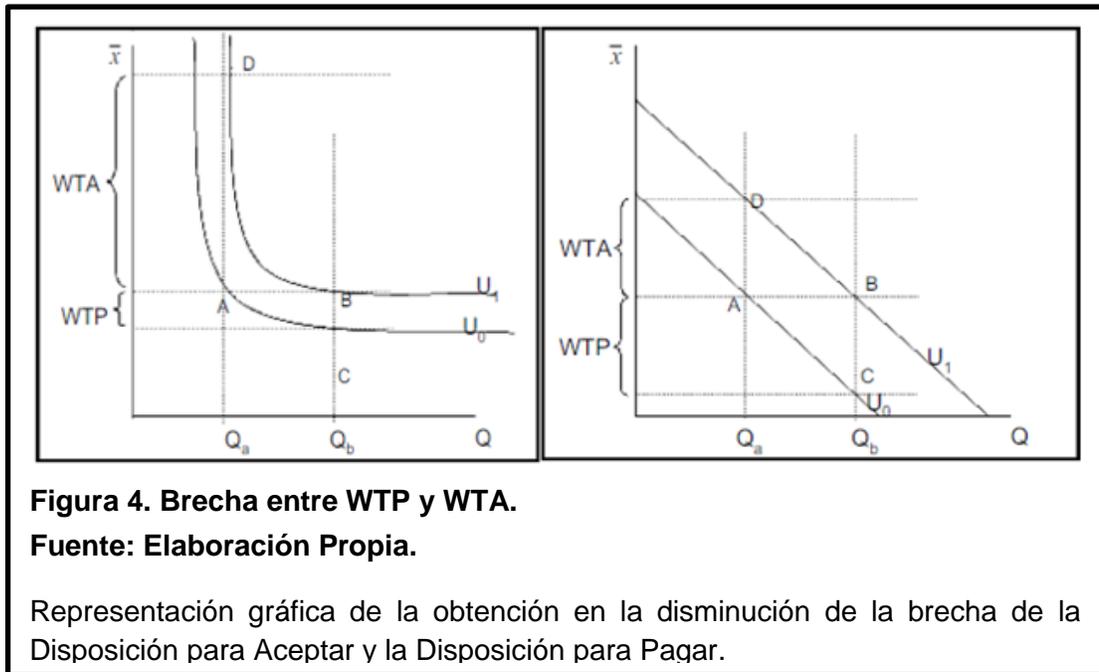
2.2.1.3. BRECHA ENTRE DISPOSICIÓN PARA PAGAR Y ACEPTAR

Para reducir la brecha que existe entre la WTP y WTA es necesario fijar el mercado imperfecto creando sustitutos; aumentar la demanda en mercados y la experiencia comercial; y la reducción del sentimiento de aversión a las pérdidas.

Cabe resaltar que el WTP y WTA siempre continuarán iterando y no llegarán a converger. Parte del objetivo es que esta brecha se reduzca, si se conocen las variables que pueden intervenir para el trato, la probabilidad de que se cumpla es mayor. Por ello se propone el empleo de los factores que intervienen.

- **Escasez de sustitutos:** Cuando un bien público o privado no puede ser reemplazado, de manera fácil, por otro bien existente en el mercado o en caso la capacidad de ser sustituido no ha sido corroborada aún. Entonces, para casos de calidad ambiental, no hay motivo de creer que WTP y WTA puedan ser iguales tras un efecto e sustitución, todo lo contrario la brecha es mucho mayor.
- **Aversión a la pérdida:** En donde se sostiene que las pérdidas y las ganancias no pueden ser simétricas, ya que los individuos valoran lo que tienen más de lo que podrían ganar y las pérdidas se hacen significativas. Por ello se origina que el WTA siempre será mayor al WTP
- **Dinamismo del mercado:** Para sostener que WTA siempre será mayor al WTP se requiere la presencia de que los individuos conocen como llegar a la valoración del bien, hayan usado el mecanismo para el cálculo, tengan experiencia en estos resultados y su anonimato.

Considerar lo no racional como parte de divergencia entre WTP/WTA.



2.2.2. FALLAS DE MERCADO

2.2.2.1. IDENTIFICACIÓN DE EXTERNALIDADES

Cuando las acciones de un agente producen un efecto colateral a otro sin su autorización ocurre una externalidad (Kolstad, 2000). Algunos autores como Arrow (1969) y Hanley (2006) establecen que se pierde la eficiencia de una externalidad cuando una economía trata de impulsar un bien (por la falta de un mercado). Dicha pérdida se da cuando el agente que ocasiona el efecto colateral impone una compensación o beneficio sin consentimiento.

Las externalidades pueden ser positivas o negativas, así como pueden fundamentar bajo criterios racionales o irracionales, ello es subjetivo. Es posible hallar una población indispuesta a vender sus terrenos por razones que ellos consideran suficientes como el factor sentimental a su tierra natal, la ascendencia familiar que yace bajo sus tierras como un “efecto herencia” o querer vivir hasta sus últimos días allí.

Debido a la falta de un mercado para los terrenos en zonas alto andinas que se encuentran emplazados en la huella del proyecto no se

considerarán aquellas externalidades no racionales para la presente investigación por ser causante de discrepancias. Del mismo modo, no se considerará las externalidades sociales y ambientales. Un ejemplo común, es el incumplimiento de las medidas ambientales que una empresa minera pudiese infringir, formal o informal, la cual es una externalidad negativa para un proyecto cercano en exploraciones preliminares.

2.2.3. MÉTODOS EMPÍRICOS DE VALORACIÓN AMBIENTAL

Los principales métodos de valoración económica para la estimación del valor de bienes no mercadeables están enfocados de dos maneras: Stated Preference (SP: por sus siglas en inglés) y Revealed Preference (RP).

Tabla 1

Métodos económicos de valuación ambiental y de recursos naturales

Métodos	Preferencia Declarada	Preferencia Revelada
Directo	Precio de Mercado	Valoración Contingente
	Simulación de Mercados	
Indirecto	Costo de Viaje	Experimentos de elección
	Precio Hedónico	Análisis conjunto
	Gastos de evasión	Modelos basados en atributos

Fuente. Elaboración propia adaptada de Tietenberg y Lewis, 2018

Los métodos SP pretenden medir la disposición para pagar un bien no mercadeable con relación a la preferencia de un conjunto de agentes. Uno de estos métodos es el Contingent Valuation Method (o también el método de valoración contingente, CVM), el cual consiste en preguntar a varias personas cuál sería la máxima disposición para pagar (DPP, en inglés es willingness to pay: WTP) por el incremento unitario de la calidad ambiental o la mínima disposición para aceptar una compensación (DPA, en inglés willingness to accept: WTA) producto de dicho incremento. Por otra parte, los métodos RP buscan estimar el WTP de la calidad ambiental observando el comportamiento de los individuos en mercados relacionados. Ello se reconoce en la Teoría del Precio Hedónico (Hanley, 2006; Field, 2016).

2.2.3.1. MÉTODO DE EVALUACIÓN CONTINGENTE

El método de valoración contingente consiste en encuestar a algunos individuos y que se coloquen en una situación de la que no cuentan con experiencia para que especulen respecto a cómo actuaría en dicha situación. (Kolstad, 2000).

Asimismo, nos permite calcular la disposición de pagar cuando nos encontramos con un bien no mercadeable, solicitando al agente su opinión sobre la elección que tomaría en dicho mercado. Si bien, la valoración contingente se relaciona estrechamente con la búsqueda de una máxima estimada disposición para pagar por la variación unitaria de la calidad ambiental o la mínima disposición para aceptar una compensación producto de dicha variación. El uso de la valoración contingente se ha propagado hacia áreas no ambientales (Hanley, 2006; Field, 2016).

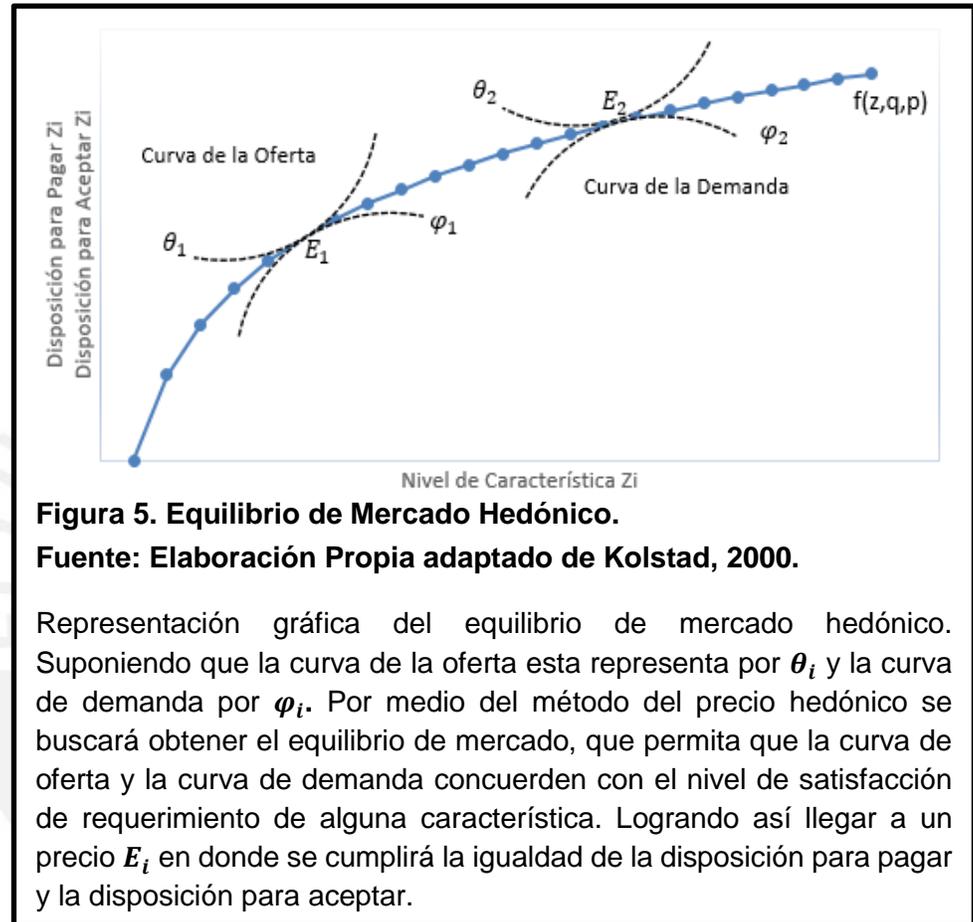
La preocupación en el uso del método contingente es la existencia de posibles sesgos provocado por la capacidad de los encuestados al dar sus percepciones; tales como el sesgo estratégico, de la información, de punto de partida, hipotético, protesta y discrepancia entre la disposición para pagar y la disposición para aceptar (Tietenberg y Lewis, 2018).

Al momento de encontrar un WTP y WTA se entiende que existirá una brecha de expectativas entre ambos actores tal como se explica en el punto 2.2.1.3. Ello conlleva a que se parte esta evaluación con el conocimiento de dos puntos: la existencia de una brecha y la confiabilidad en la información obtenida de sus fuentes (Hausman y Hanemann, 1994).

2.2.3.2. MÉTODO DEL PRECIO HEDÓNICO

La teoría del precio hedónico determina el valor de bienes no mercadeables a través de patrones en la diferencia de la demanda del mismo en pleno ejercicio de la negociación. Estableciendo así, el precio de un bien basado en el valor de las características o servicios de dicho bien (Kolstad, 2000 y Field, 2016). Es importante suponer que los

precios obtenidos por la aplicación del precio hedónico representan equilibrios en relación a la disposición para pagar o aceptar, de las personas por el bien, con las diferentes características de este (Hanley, 2006; Navrud, 2007).



CAPÍTULO 3: PLAN DE TRABAJO

Para obtener los datos que nos permitan verificar que las variables obtenidas en la metodología apoyan con una mejor valoración de los terrenos rurales, se inicia con la selección de una región en donde se cumplan con potencial de crecimiento minero.

Según el registro de INEI¹, las regiones con mayor inversión minera durante 10 años (2008 – 2017) fueron Arequipa, Apurímac, Junín, Cajamarca y Ancash. De estas 5 regiones, la región que no tenía actividad minera pronunciada y que comenzó con la construcción de Las Bambas como fortaleza primaria es Apurímac; adicionalmente, posee una cartera de proyectos prometedora. Dentro de dicha región, se realiza la búsqueda de diversas zonas en donde se podrían aplicar la entrevista para la obtención de datos y confirmación de las variables; siendo escogidos los centros poblados del proyecto minero ANAP Colca, dentro de la cartera de proyectos.

Según los antecedentes de estudio para la obtención de las variables que permitirá la valoración de los terrenos rurales, se arma un esquema de preguntas para involucrar, mediante el método de valuación contingente, el WTP y WTA.

Una vez ubicada la zona donde se va a realizar el trabajo de gabinete para reconocimiento de las poblaciones en la huella del proyecto para armar el itinerario de viaje entre las poblaciones reconocidas con apoyo de los geoservidores tanto para las entrevistas como para la toma de muestras de suelo.

Se logró el contacto con el presidente de una comunidad campesina Colca, con su apoyo para realizar una entrevista a los pobladores en una reunión extraordinaria en los diferentes centros poblados. Las entrevistas se realizarían luego de la aceptación de un consentimiento informado para el empleo exclusivo de la información obtenida en la presente investigación.

¹ Obsérvese Anexo 1

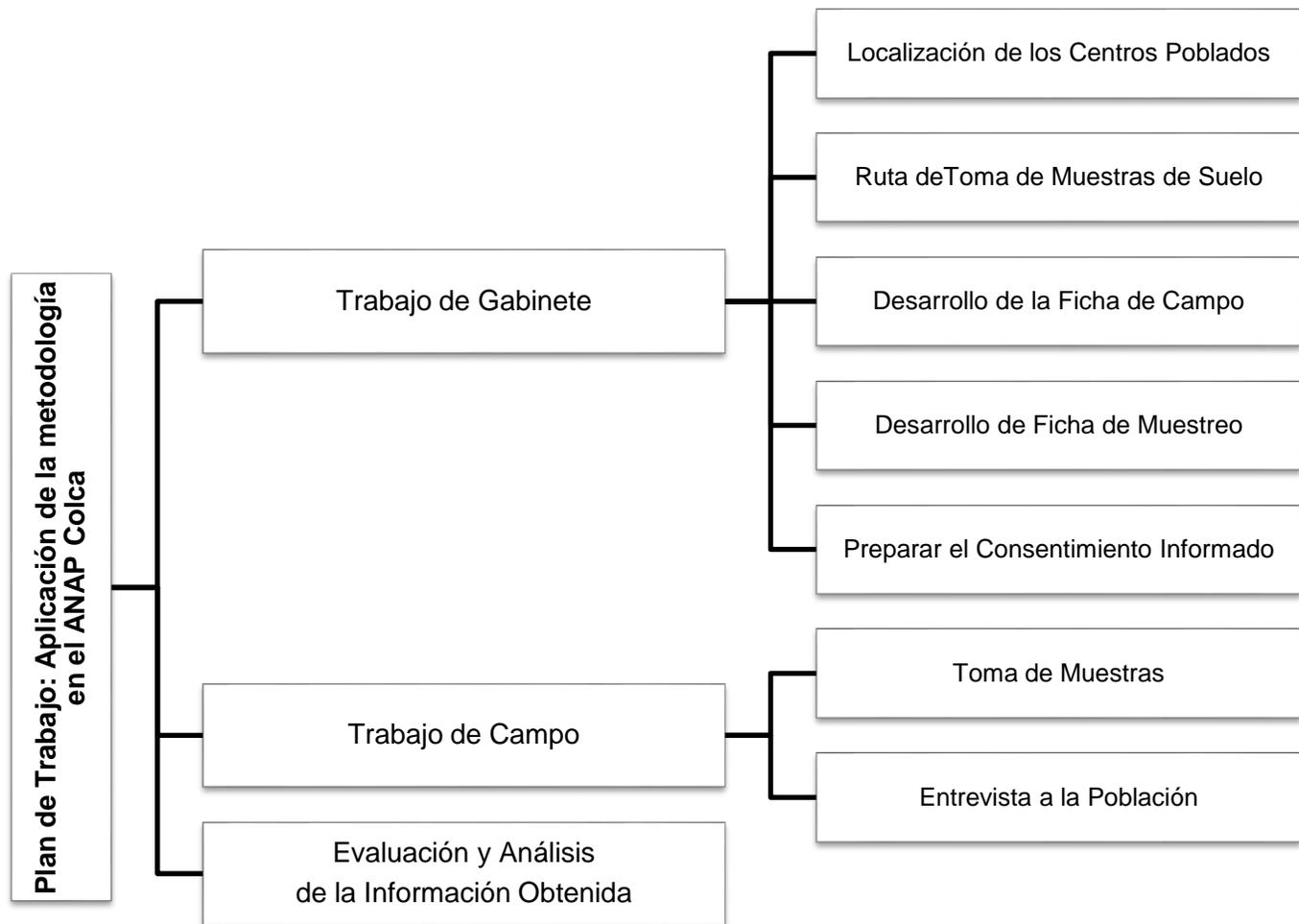


Figura 6. Plan de Trabajo: Aplicación de la metodología.

Fuente: Elaboración Propia.

Modelo esquemático del plan de trabajo desarrollada en la presente investigación, dividida en tres partes: trabajo de gabinete, trabajo de campo y, evaluación y análisis de la información obtenida.

CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA DE VALORACIÓN

A continuación, se presenta modelo esquemático de la metodología de valoración económica desarrollada en la presente investigación, dividida en dos partes la estructuración de la metodología y la aplicación de la misma.

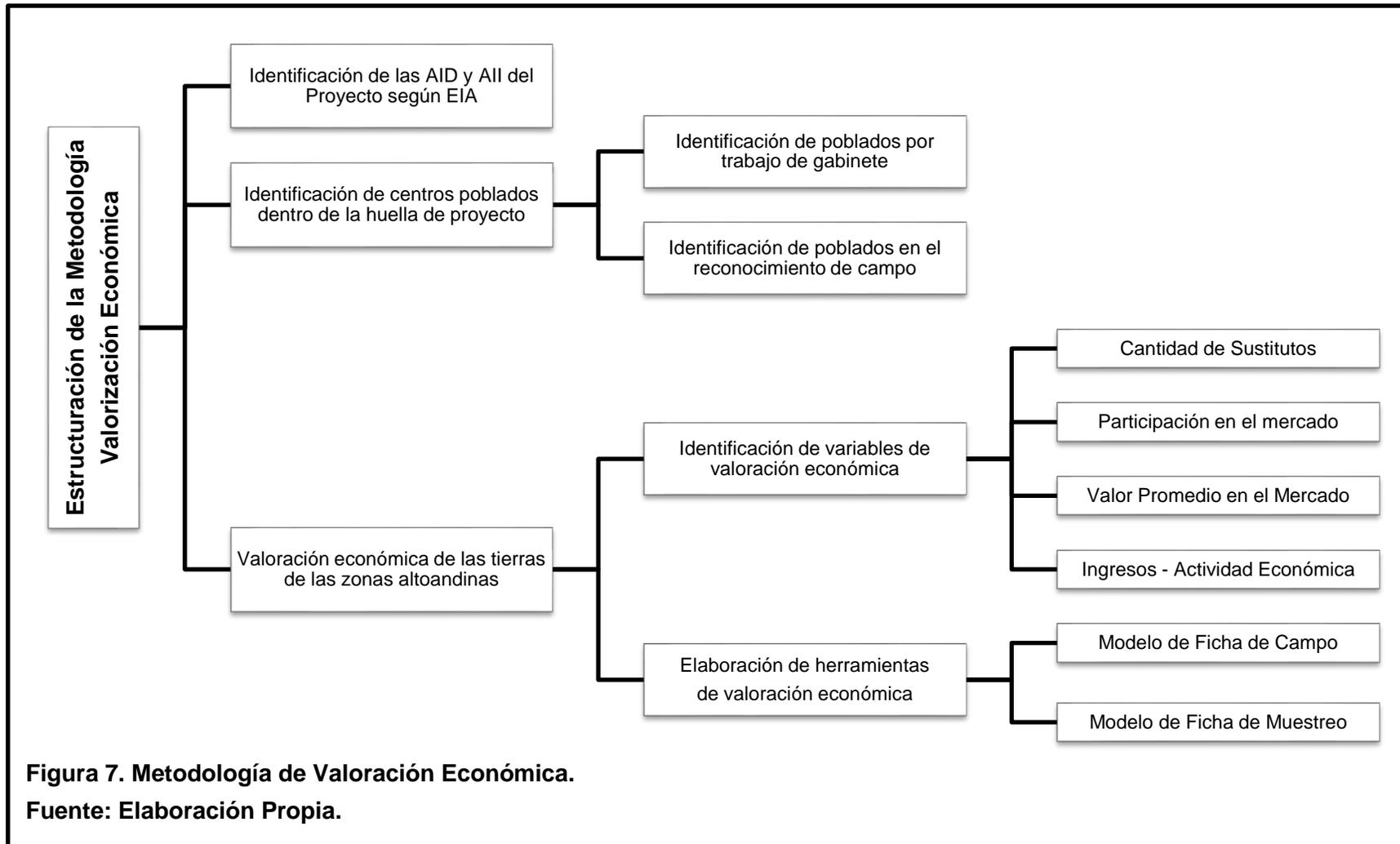


Figura 7. Metodología de Valoración Económica.

Fuente: Elaboración Propia.

Un aspecto importante yace en que el precio de la tierra se puede determinar por el valor presente neto de los servicios que se puedan obtener más adelante de esa misma tierra (Kolstad, 2000). El simple hecho que se pueda obtener algo de esa tierra en el futuro encierra la incertidumbre de lo que pudiese. El empleo de la tierra puede ser como terreno agrícola o como terreno para vivienda.

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DEL PROYECTO SEGÚN EIA

Dependiendo del emplazamiento del proyecto minero, se contará con las poblaciones ubicadas dentro de las áreas de influencia. Es importante rescatar que el área de influencia del proyecto minero es aquel espacio físico-geográfico sobre el cual se aplican los impactos sociales y ambientales ²de cualquier actividad minera, y que es identificado en Estudio de Impacto Ambiental (ELAW, 2010).

4.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Según el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE), quien es la entidad encargada de revisar y aprobar los Estudios de Impacto Ambiental detallados (EIA-d) regulados en la Ley N° 27446 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), dictamina que:

“El área de influencia directa comprende el área del emplazamiento del proyecto o la unidad minera, entendida como la suma de espacios ocupados por los componentes principales de aquél y de las áreas impactadas directamente durante el ciclo de vida de la actividad minera”

Se identificará las áreas de influencia directa del proyecto en base a esta definición, incluso se determinará el área de influencia directa en función de sus impactos sociales y ambientales:

² Obsérvese Anexo 2 y 3 que considera la identificación de efectos de la minería en un AIS y AIA

- **Área de influencia directa ambiental:** Espacio físico-geográfico en el cual las actividades mineras impactan ambientalmente de manera constante y notable ya sea negativo o positivo.
- **Área de influencia directa social:** Incluye a las poblaciones dentro de un espacio geográfico en el cual la actividad minera impacta socio ambientalmente.

4.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Según lo propuesto por Senace, el área de influencia indirecta del estudio ambiental del proyecto:

“Comprende los espacios localizados fuera del área de influencia directa, el cual se establece en base a los impactos ambientales indirectos de los componentes, identificados y definidos en el estudio ambiental del proyecto, durante el ciclo de vida de la operación y los impactos sociales relacionados a estas áreas.”

En base a esta definición, la identificación de la influencia indirecta de todo proyecto minero se basa, funcionalmente, en los impactos sociales y ambientales:

- **Área de influencia indirecta ambiental:** Espacio físico-geográfico fuera del área de influencia directa en el cual las actividades mineras generan impactos indirectos ambientales y negativos.
- **Área de influencia indirecta social:** Incluye a las poblaciones y espacio geográfico fuera del área de influencia directa, donde la actividad minera impacta socio-ambientalmente.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE CENTROS POBLADOS DENTRO DE LA HUELLA DEL PROYECTO

Se inicia la identificación de las comunidades, anexos, centros poblados y/o pueblos indígenas que se encuentren ubicadas geográficamente dentro de la huella del proyecto minero con y sin partida registral. Según la teoría, aquellos predios sin partida registral

representan mayor aversión de riesgo, ello se irá delimitando posteriormente. Para la identificación de ellos se hará uso de las siguientes herramientas web:

4.2.1. BASE DE DATOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS U ORIGINARIOS DEL MINISTERIO DE CULTURA

Esta herramienta brindada por el Ministerio de Cultura identifica las comunidades campesinas y pueblos indígenas en el interior del país, la cual se basa en el Censo Nacional de Población y Vivienda (INEI 2007), el IV Censo Nacional Agropecuario (INEI 2012) y la información de comunidades campesinas producida por el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal y las direcciones regionales agraria.

Además, esta base de datos será actualizada con los últimos Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas; lo cual la convierte en una herramienta actualizada y confiable de conocimiento de las poblaciones del interior del país. Con ello, se iniciarán con la identificación de los centros poblados con partida registral mediante la consulta en el registro de la Base de Datos de los Pueblos Indígenas u Originarios del Ministerio de Cultura.³

4.2.2. IDENTIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA NACIONAL MEDIANTE GEOSERVIDORES

Esta herramienta brindará el reconocimiento geográfico de las comunidades con y sin partida registral mediante el empleo de geoservidores nacionales, tales como:

- GEOCATMIN - INGEMMET
- IGN⁴
- SINIA del MINAM⁵

³ Obsérvese: <http://bdpi.cultura.gob.pe/>

⁴ Obsérvese: <http://www.idep.gob.pe/>

⁵ Obsérvese: <http://sinia.minam.gob.pe/visor/>

4.2.3. RECONOCIMIENTO DE CAMPO

En base a un reconocimiento en campo, se identificará a las poblaciones (comunidades, anexos y/o centros poblados) con partida registral y se realizará la búsqueda de otros pueblos sin partida registral dentro y fuera del área de influencia. Durante el recorrido se emplea un GPS para ir marcando aquellos puntos donde se identifiquen los centros poblaciones.

4.3. VALORACIÓN ECONÓMICA DE TERRENOS EN ZONAS ALTOANDINAS

4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DE VALORACIÓN ECONÓMICA

De acuerdo con lo expresado en el marco teórico, se deben identificar aquellos parámetros que afectan a WTP y WTA. La metodología se reforzará con la aplicación del método de evaluación contingente para la determinación de factores, expresado por la disposición para pagar y la disposición para aceptar puedan otorgar, sea capaz de expresar la mínima compensación que la comunidad estará dispuesta a recibir y la máxima compensación que la empresa minera estará dispuesta a otorgar por la renuncia temporal o permanente de sus terrenos a sus propietarios.

Según Shogren (1994) menciona 4 factores por los cuales se puede ver influenciada la brecha entre WTP y WTA.

4.3.1.1. CANTIDAD DE SUSTITUTOS

Cuando un bien, público o privado, puede ser sustituido fácilmente por otro existente en el mercado. La capacidad de ser sustituido tendría que ser corroborada tanto para bienes con y sin mercado, ya que en casos de bienes sin mercado (o nonmarket) la divergencia será mayor. Si el grado de sustitución es alto, las medidas de valor deberían converger con la participación repetida en el mercado.

Para una empresa minera con cartera de proyectos en otros lugares potenciales, puede considerarse como sustitutos aquellos proyectos que suplan en rentabilidad a los terrenos que se pretenden comprar si

en caso surja algún inconveniente que no deje concluir con la negociación.

Para consideración de un propietario, el sustituto sería vender el terreno para agricultura (tema poco probable en lugares como Perú donde no se desarrolla la agricultura en masa) o ganadería. En este punto es donde se pueden plantear preguntas por ambas perspectivas: ¿Cuánto está dispuesto, el campesino a vender su terreno para agricultura/ganadería que para minería? ¿La empresa cuánto estaría dispuesta a invertir en terrenos en la zona de interés, hasta donde es pagable?

4.3.1.2. PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO

Muy ligado al grado de sustituibilidad, si este mismo bien participa repetidamente en el mercado con sustitutos alrededor, la medida de valor tiende a converger WTP y WTA.

Para un comprador potencial que va a realizar un proyecto, tendrá mayor relevancia aquellos terrenos que se ubiquen en la huella del proyecto. El propietario tendría mayor interés de vender su terreno a un precio mayor al ofertado. Sin embargo, por motivos no racionales o medibles, si el poblador cuenta con potencialidad de producción agrícola o ganadera la negociación se podría ver afectada.

4.3.1.3. VALOR PROMEDIO EN EL MERCADO

El valor promedio de un bien en el mercado sirve como indicador del resultado de otras negociaciones cerradas de este bien con características similares.

Al igual que la venta de casas por zonificación limeña manejan un valor promedio según su ubicación. En el caso de terrenos en zonas altoandinas se asemeja a la clasificación del suelo como factor de clasificación.

La calidad del suelo favorece a la disposición de pagar de las personas, sobre todo si del suelo se puede obtener con gran rendimiento y cultivos

sanos. Según Larson, el suelo puede tolerar la producción de vegetales sin afectar la degradación del mismo (Larson, 1994).

Relacionado a la renta de tierras, Kolstad (2000) considera los casos en que la tierra se emplea para uso agrícola y urbana (vivienda). Respecto a la primera, en un valle dedicado a la producción agrícola se tienen dos zonas: una con alta calidad de tierra y la otra no. Todas las demás características del terreno son el mismo, misma cercanía a la toma de agua, riego por canaletas, distancia al pueblo cercano, etc. Obviamente, las cosechas en la zona pobre carecen de la misma productividad de la zona con buena calidad agrícola. Consecuentemente, productividad estará relacionada directamente a la calidad del suelo ya que en las demás es igual.

Por otro lado, las clasificaciones técnicas son interpretativas y expresan la capacidad de uso mayor del suelo que se aplica en Perú desde 1975 y el potencial de los suelos. Esta última clasificación será uno de los primeros criterios a tomar en cuenta para la catalogación de las tierras de las comunidades. (ONERN, 1985, pág. 57).

La importancia de la aplicación de la capacidad de uso mayor de tierras se fundamenta en la limitación permanente del suelo para mantener actividades primarias como agrícolas, pecuarias o forestales; y las cualidades similares por aptitud natural para dicha producción.

Según el Reglamento de Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (SENACE, 2009) existen 5 categorías, las mismas que se rigen por el Sistema Nacional de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor por el Decreto Supremo 017 – 2009 – AG. La Capacidad de Uso Mayor (CUM) se determina por una interpretación del comportamiento del suelo, condiciones de clima y de relieve; cuyo objetivo es asignar a cada unidad de suelo su uso y manejo más apropiado. (Ministerio de Agricultura, 2009, pág. 3:14). En el Sistema de Clasificación según la CUM se conforma por tres (03) categorías:

- Grupo de Capacidad de Uso Mayor
- Clase de Capacidad de Uso Mayor
- Subclase de Capacidad de Uso Mayor

Esta clasificación por aptitudes de la tierra se divide en (05) cinco grupos de CUM, los mismo que se dividen en clases (1, 2 o 3) por la calidad agrícola y en la subclase de limitaciones del tipo de tierra; ello presente, gráficamente, en el siguiente esquema:

Tabla 2

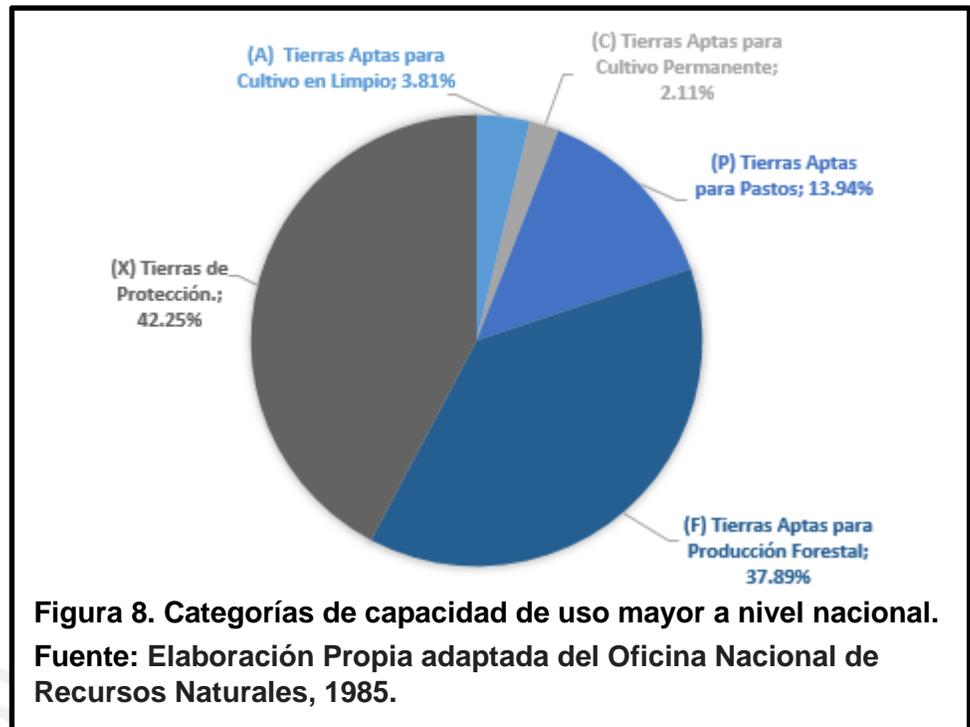
Suelos: Clasificación por capacidad de uso mayor (DS 017-2009-AG)

Grupo de uso mayor	Clase (Calidad Agrícola)	Subclase (Limitaciones o deficiencias)
Tierras para cultivos en limpio (A)	Alta (A1)	No hay limitaciones
	Media (A2)	
	Baja (A3)	
Tierra para cultivo permanentes (C)	Alta (C1)	A partir de la Clase A2 hasta la Clase F3, presentan una o más de las siguientes limitaciones o deficiencias:
	Media (C2)	
	Baja (C3)	
Tierra para pastos (P)	Alta(P1)	Suelo (s) Salinidad(l) Erosión (e) Drenaje (k) Inundación (i) Clima(c)
	Media(P2)	
	Baja (P3)	
Tierra para Forestales de Producción (F)	Alta(F1)	
	Media(F2)	
	Baja (F3)	
Tierra de Protección (X)	-	-

Fuente: Elaboración Propia adaptada de Plan de Cierre de Minas, PUCP

Las **Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (A)** son tierras aptas para agricultura arable e intensiva y apropiada para cultivos diversificados (tales como hortalizas, tubérculos y cereales) de menos de un año de cultivo. Estas tierras son las de mayor calidad agrícola, es decir con condiciones físicas del suelo, hídricas y climáticas muy apropiadas para la agricultura, y sin mayores limitaciones. Sin embargo, son tierras muy escasas (3.8% del territorio nacional). Las **Tierras Aptas para Cultivo Permanente (C)** son las tierras con condiciones ecológicas no

adecuadas para la remoción periódica del suelo pero que permiten el manejo de cultivos perennes (tales como los árboles frutales) de más de un año de cultivo. En contraste, son tierras muy escasas (2.1% del territorio nacional) y junto con las tierras aptas para cultivo en limpio constituyen el potencial agrícola peruano. Las **Tierras Aptas para Pastos (P)** son suelos que no presentan características requeridas para fines agrícolas, pero presentan vocación para el uso de pastos naturales y para la propagación de forrajes cultivados y por ende el desarrollo de la actividad pecuaria (14% del territorio nacional). Las **Tierras Aptas para Producción Forestal (F)** las tierras aptas para producción forestal tienen la capacidad de ser usadas para aprovechar los recursos maderables y no maderables del bosque. Poseen mayor representatividad en el territorio nacional con 38% de su superficie; de los cuales el 90% se encuentran en la Amazonía. Las **Tierras de Protección (X)** son aquellas que se caracterizan para conservar el equilibrio ecológico, los suelos y las aguas, con el objeto de proteger tierras agrícolas, infraestructura vial o de otra índole y centros poblados, así como garantizar el aprovisionamiento de agua para consumo humano, agrícola e industrial, teniendo carácter de intangible. En el Perú, más del 42% de la superficie nacional constituyen este tipo de suelo que no puede ser alterado ni por la minería ni por otra actividad que no sea preservarlo.



4.3.1.4. INGRESOS: ACTIVIDAD ECONÓMICA

Los ingresos obtenidos se medirán de aquella actividad económica ejercida en el momento de la tasación. Las actividades económicas intercambian bienes o servicios con el objetivo de satisfacer necesidades de la sociedad. La actividad económica ejercida en el instante de la valorización involucrará como un factor importante para el vendedor pues representa los ingresos monetarios, por trueque o de subsistencia que perciban el/los propietario/s. De ello se logra apreciar el indicador de la **capacidad del rendimiento del cultivo o ganado** puesto que se diferenciará entre los que tengan una mayor o menor capacidad productiva.

Referencialmente, basado en la variable de ingreso, se puede expresar que la valoración de las tierras de zonas rurales yace en el valor de la característica de la capacidad económica (agricultura o ganadería).

La actividad económica en zonas altoandinas se puede basar en agricultura o ganadería. En cualquier caso, se evalúa el ingreso anual según el siguiente listado:

- **Agricultura:** Se debe obtener el rendimiento de cultivos en kg/ha, el precio promedio del mercado teniendo en cuenta el producto (maíz, papa, camote, quinua, etc.) y su clasificación por producto (papa: papa amarilla, papa Yungay, papa canchan, etc.)
- **Ganadería:** Se debe obtener el peso del animal vivo (kg), su precio promedio en el mercado (S/. / kg) y el factor de rendimiento de la carne.

4.3.2. HERRAMIENTAS DE VALORACIÓN ECONÓMICA

Las herramientas necesarias para definir los criterios de valoración económica de los terrenos en zonas altoandinas se basan en la toma de información requerida para la aplicación de los métodos empíricos de valoración para bienes sin mercado. Adicionalmente, se ha considerado tomar como referencia las Normas de Desempeño de la Corporación Financiera Internacional y el Método de valoración de Tierras Rurales de Ecuador, las mismas que permiten el desarrollo de la propuesta.

4.3.2.1. MODELO DE FICHA DE CAMPO

La ficha de campo ha sido diseñada con el objetivo de obtener información sociodemográfica, actividad económica, calidad de suelo, expectativas y percepciones tanto durante la recolección de información como en la toma de datos de campo.

La ficha de campo inicia con la identificación geográfica de la comunidad y sus anexos, quienes son uno de los principales actores sociales. Esto se realiza con el objetivo de contrastar la información recopilada en gabinete en la identificación de los centros poblados pertenecientes a la huella del proyecto.



Para la recopilación de la información sociodemográfica se considerará el sexo, edad, estado civil y grado de instrucción.

Según las normas del ICMM y el IFC, se requiere de conocimiento de la situación de la comunidad por ello se cuestiona cualitativamente:

- Respecto al uso de maquinaria usada en el trabajo agrícola y si son propias o alquiladas.
- Por el derecho de uso de agua se consulta: ¿Cuenta con derecho a uso de agua?
- Respecto a la llegada de los programas sociales del gobierno se consulta: ¿Recibió usted apoyo de algún programa social por parte del estado peruano?
- Por el tema de centros de educación y salud: ¿A cuánto tiempo se encuentra el colegio y centro de salud más cercano?
- Finalmente, se indaga por la disposición para pagar y la disposición para aceptar la posible venta o alquiler de su terreno, respectivamente. Para uso agrícola y el precio al que estiman el valor de su tierra.

Basado en la ficha de investigación de campo de la Metodología de Valoración de tierras rurales del Ecuador, respecto a la actividad económica y a la calidad del suelo:

- La primera interrogante es el empleo de la superficie de terreno con la que cuentan, la cual permitirá conocer su disposición de tierras en la actividad agrícola. Para ello, realizará la siguiente interrogante: ¿Cuenta usted con algún terreno usado para la producción agrícola?
- Adicionalmente, para complementar se consulta la superficie de su terreno empleada al cultivo y su producto principal.
- Para conocer sobre el empleo de alguna maquinaria agrícola se pregunta a la población si lo emplea: ¿Hace uso de algún tipo de maquinaria para el trabajo agrícola?
- Como conocimiento de su tecnificación, se consultará sobre la aplicación de algún sistema de riego: ¿Cuenta usted con algún sistema de riego para el trabajo agrícola? y si es por lluvia, aspersión o gravedad (canaleta o acequias).
- Además, se indaga sobre el destino de la producción agrícola, ya sea para autoconsumo, venta a nivel local, provincial, nacional o internacional y comprobar el alcance de productos.

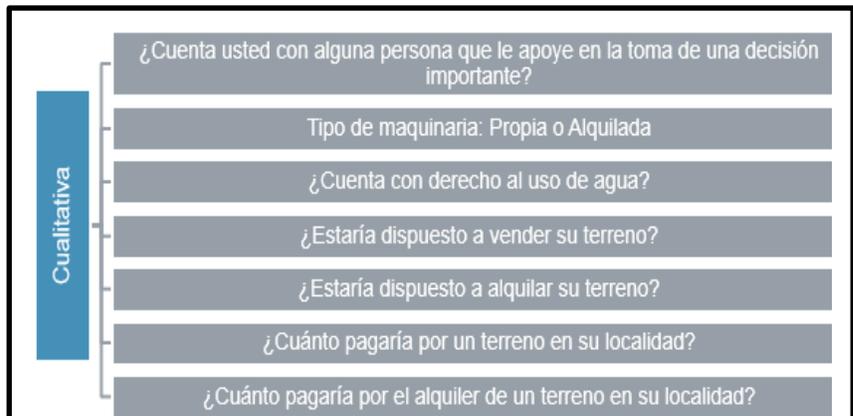


Figura 10. Información cualitativa.

Fuente: Elaboración Propia.

Representación gráfica de las interrogantes que ayudarán para obtener la información cualitativa a considerar en la ficha de campo de la metodología de valoración económica de los terrenos en zonas altoandinas.

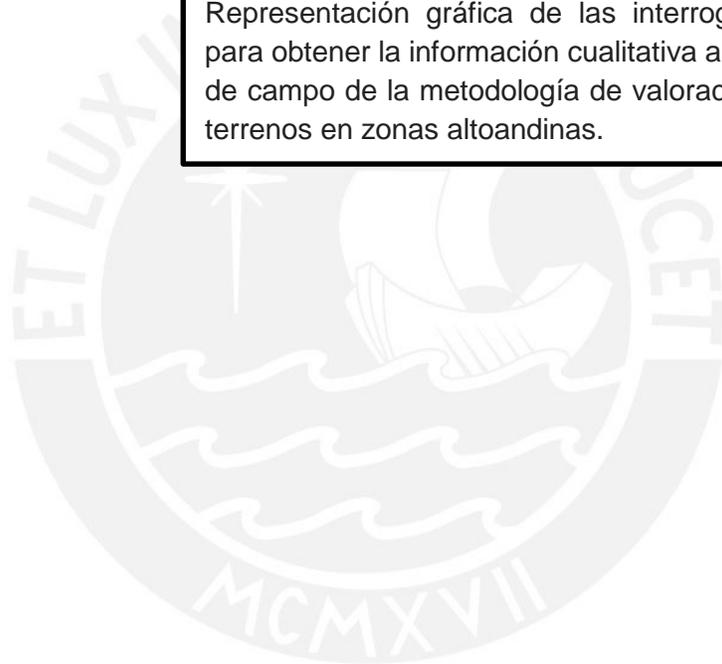


Figura 11.

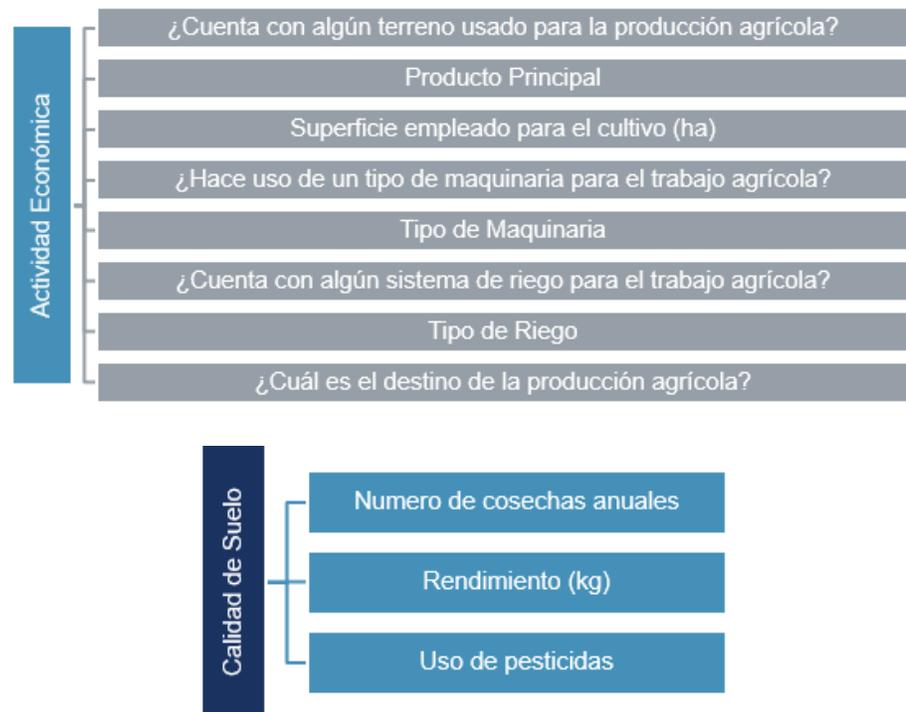


Figura 11. Información de factores de valoración económica.

Fuente: Elaboración propia.

Representación gráfica de las interrogantes que ayudarán para obtener la información de la actividad económica y la calidad del suelo para las variables de valor promedio e ingresos a considerar en la ficha de campo de la metodología de valoración económica de los terrenos en zonas altoandinas.

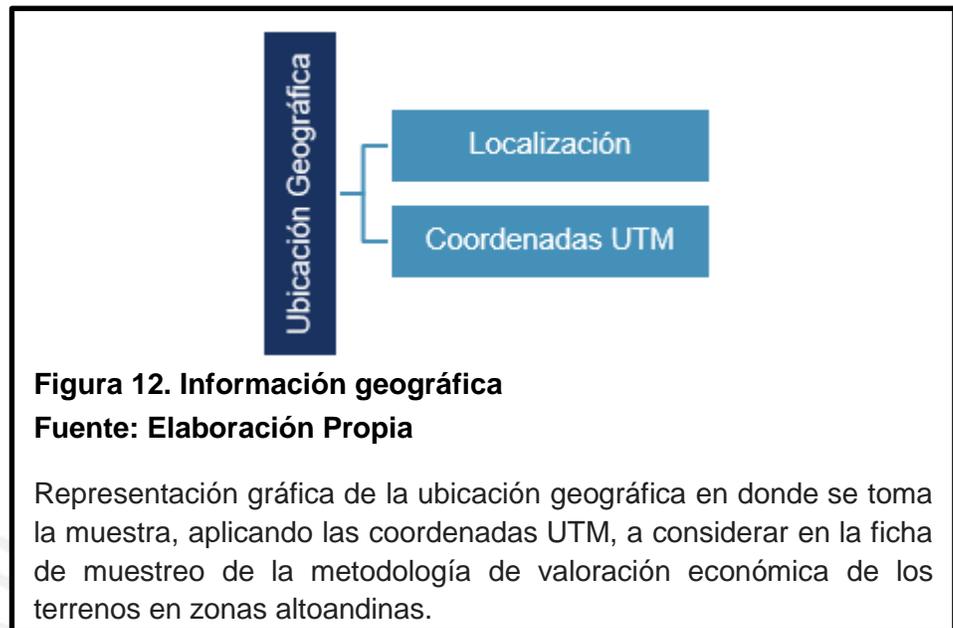
Con la estructuración realizada se logra realizar el modelo de ficha de campo a ser utilizada en el análisis de valoración económica de los terrenos en zonas rurales⁶.

4.3.2.2. MODELO DE FICHA DE TOMA DE MUESTRAS

La ficha de toma de muestras ha sido diseñada con el objetivo de obtener información geográfica más exacta y los parámetros necesarios para la toma de muestra; con el objetivo de analizar los factores de

⁶ Obsérvese Anexo 4.

valoración como la calidad de suelo y el rendimiento de la actividad económica.

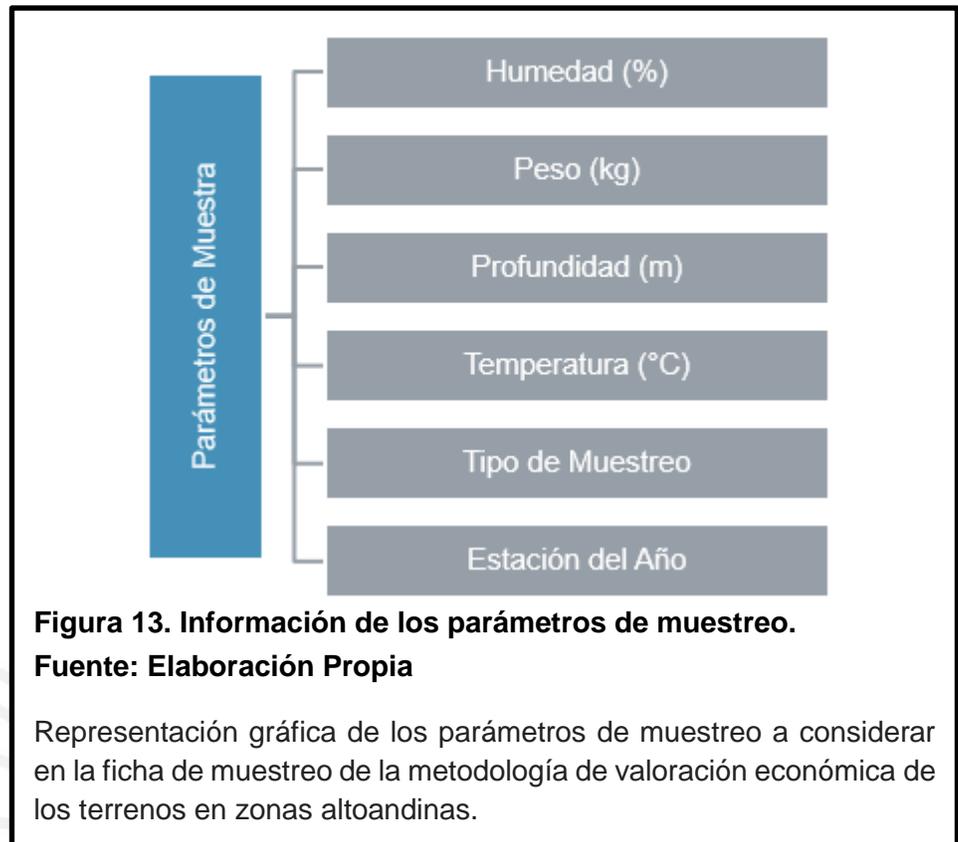


Para la recopilación de la ubicación geográfica se considera la localización, para conocer en que localidades se está tomando la muestra, y las coordenadas UTM que nos indicará el punto exacto dentro del proyecto en el que se llevará acabo la medición.

Según, la Dirección General de Competitividad Agraria del Ministerio de Agricultura la toma de muestra es definida principalmente por las condiciones climáticas y el sistema de manejo de suelo empleado. En base a lo mencionado, se toma en consideración el porcentaje de humedad, el peso de la muestra, la profundidad de la toma y la temperatura como alguno de nuestros factores para conocer las condiciones del suelo.

Con la estructuración realizada se logra realizar el modelo de ficha de muestreo a ser utilizada en el análisis de valoración económica de los terrenos en zonas altoandinas⁷.

⁷ Obsérvese Anexo 5



CAPÍTULO 5: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto Minero Colca está ubicado al sureste del Perú, en la provincia de Cotabambas en Apurímac, aproximadamente a 200 km de la ciudad del Cusco y a 10 km de la provincia de Cotabambas. Colca es un ANAP (Área de No Admisión de Petitorios Mineros) con una extensión de 14 100 ha en la hoja 28-r (Tambobamba). El Proyecto se encuentra a una elevación entre 1800 y 3800 m.s.n.m.

Tabla 3

Coordenadas UTM datum WGS84 del Proyecto Minero Colca

Vértice	Este	Norte
1	791,000	8'486,000
2	802,000	8'486,000
3	802,000	8'476,000
4	800,000	8'476,000
5	800,000	8'477,000
6	797,000	8'477,000
7	797,000	8'479,000
8	795,000	8'479,000
9	795,000	8'480,000
10	792,000	8'480,000
11	792,000	8'477,000
12	790,000	8'477,000
13	790,000	8'476,000
14	788,000	8'476,000
15	788,000	8'484,000
16	785,000	8'484,000
17	785,000	8'489,000
18	791,000	8'489,000

Fuente: Elaboración Propia adaptado de INGEMMET

Según el Informe Técnico de Prospección ANAP COLCA, una característica es que se ubica en el cinturón de pórfidos de Perú; exactamente, en la franja metalogénica de Pórfidos y Skarns de Cu-Mo-Au de la escala temporal geológica del Eoceno–Oligoceno dentro del Batolito Andahuaylas – Yauri. y está adyacente al este del Proyecto Cotabambas de Panoro Minerals.

Además, cerca importantes proyectos mineros, tales como Cotabambas y Antilla (Panoro Minerals), Las Bambas (MMG), Los Chancas (Southern Cooper), Trapiche (Buenaventura), Haqira (First Quantum) y Constancia (Hudbay).



Figura 14. Ubicación ANAP Colca y Jalaoca.

Fuente: Recuperado de la web de ProInversión, 2018.

Mapa de ubicación geográfica de los proyectos mineros ANAP Colca y Jalaoca en la región Apurímac y otros proyectos mineros destacados Cotabambas, Antilla, Las Bambas, Los Chancas, Trapiche, Haqira y Constancia.

5.2. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO DE GABINETE

Previamente al trabajo de campo, se realiza el trabajo en gabinete.

Primero se realiza la identificación de los centros poblados en la huella del proyecto; haciendo uso de los geoservidores de donde se recupera el mapa del ANAP Colca⁸ y el

⁸ Obsérvese Anexo 6

Informe del AID y AII al proyecto⁹. En estos últimos se rescata información relevante sobre la cantidad de Instituciones de servicio público registradas emplazadas en dichas áreas.

Tabla 4

Instituciones dentro de las AID y AII del Proyecto Minero Colca

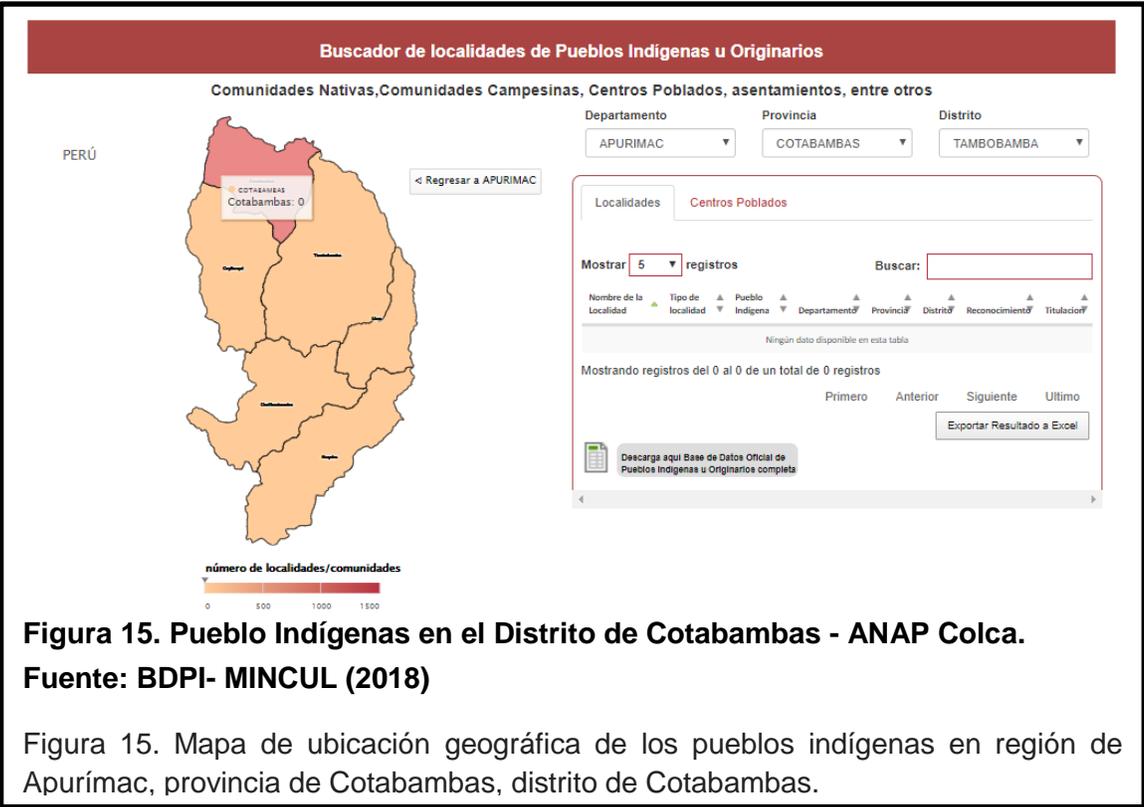
Instituciones	AID	AII
Centros Educativos	33	55
Centros de Salud	4	8
Puentes	2	2
Estaciones de Bomberos	0	0

Fuente: Elaboración Propia adaptado del IGN

De la Tabla 4 se puede rescatar la existencia de 33 centros educativos, contando con un mínimo posible del mismo número de pueblos.

Se inicia la búsqueda en la Base de Datos de los Pueblos Indígenas u Originarios del Ministerio de Cultura, de donde es resaltante comentar que en la región de Apurímac, provincia de Cotabambas y distrito de Cotabambas no se halla ningún centro poblado registrado hasta la fecha tal como se muestra en la Figura 15.

⁹ Obsérvese Anexo 7 y Anexo 8, respectivamente



En la Figura 16, se muestra los resultados de la búsqueda en la Base de Datos de los Pueblos Indígenas u Originarios del Ministerio de Cultura en la región de Apurímac provincia de Cotabambas y distrito de Tambobamba.

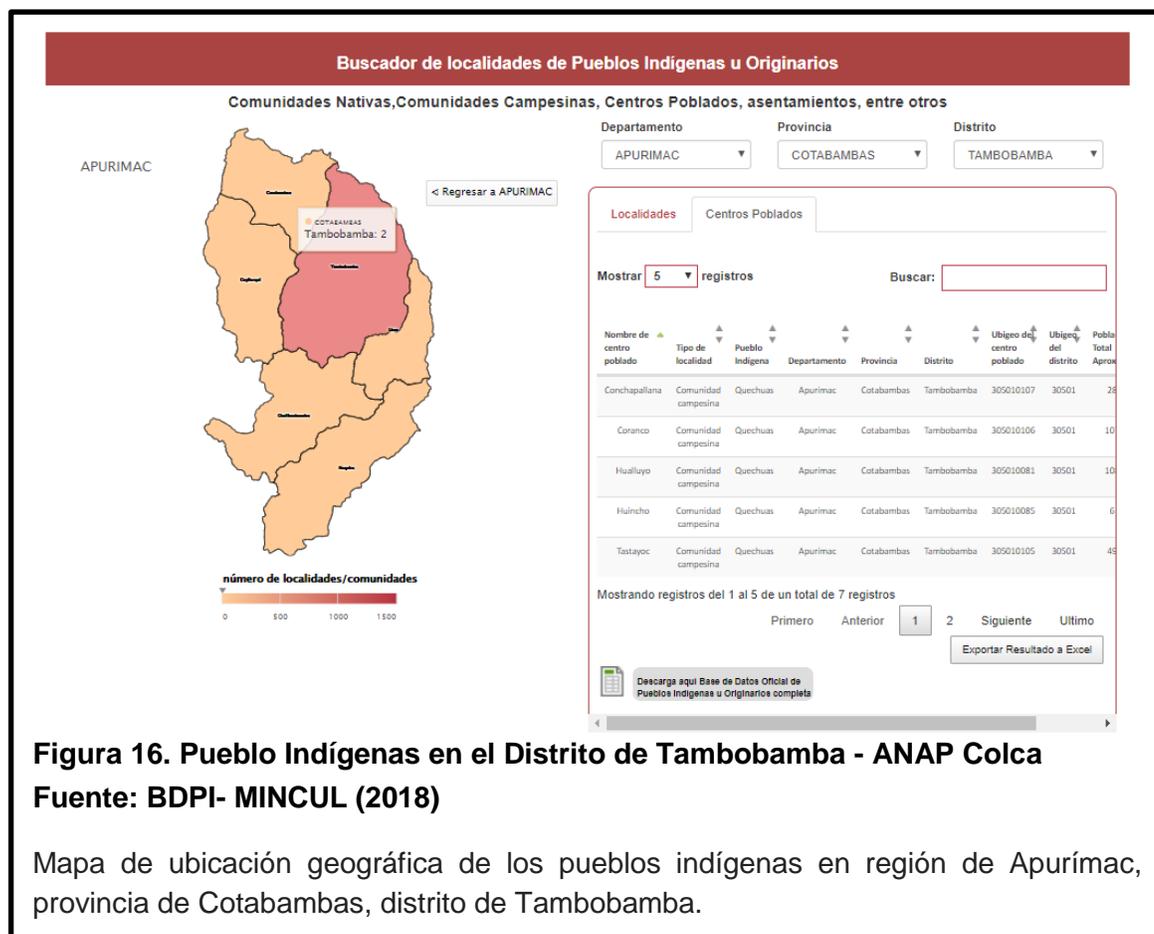


Figura 16. Pueblo Indígenas en el Distrito de Tambobamba - ANAP Colca
Fuente: BDPI- MINCUL (2018)

Mapa de ubicación geográfica de los pueblos indígenas en región de Apurímac, provincia de Cotabamba, distrito de Tambobamba.

Donde se encontraron siete centros poblados que se especifican en la Tabla 5, donde se puede apreciar que todos son de habla quechua y ninguna de estas se haya dentro de la huella de proyecto.

Tabla 5

Comunidades campesinas en el distrito de Tambobamba

Nombre de la comunidad	Población estimada
Hualluyo	108
Upina	27
Tastayoc	49
Conchapallana	28
Coranco	107
Huincho	6
Ventana	37

Fuente: Elaboración Propia adaptado del BDPI del Ministerio de Cultura

En la Figura 17, se muestra los resultados de la búsqueda en la Base de Datos de los Pueblos Indígenas u Originarios del Ministerio de Cultura en la región de Cusco provincia de Anta y distrito de Chinchaypujio

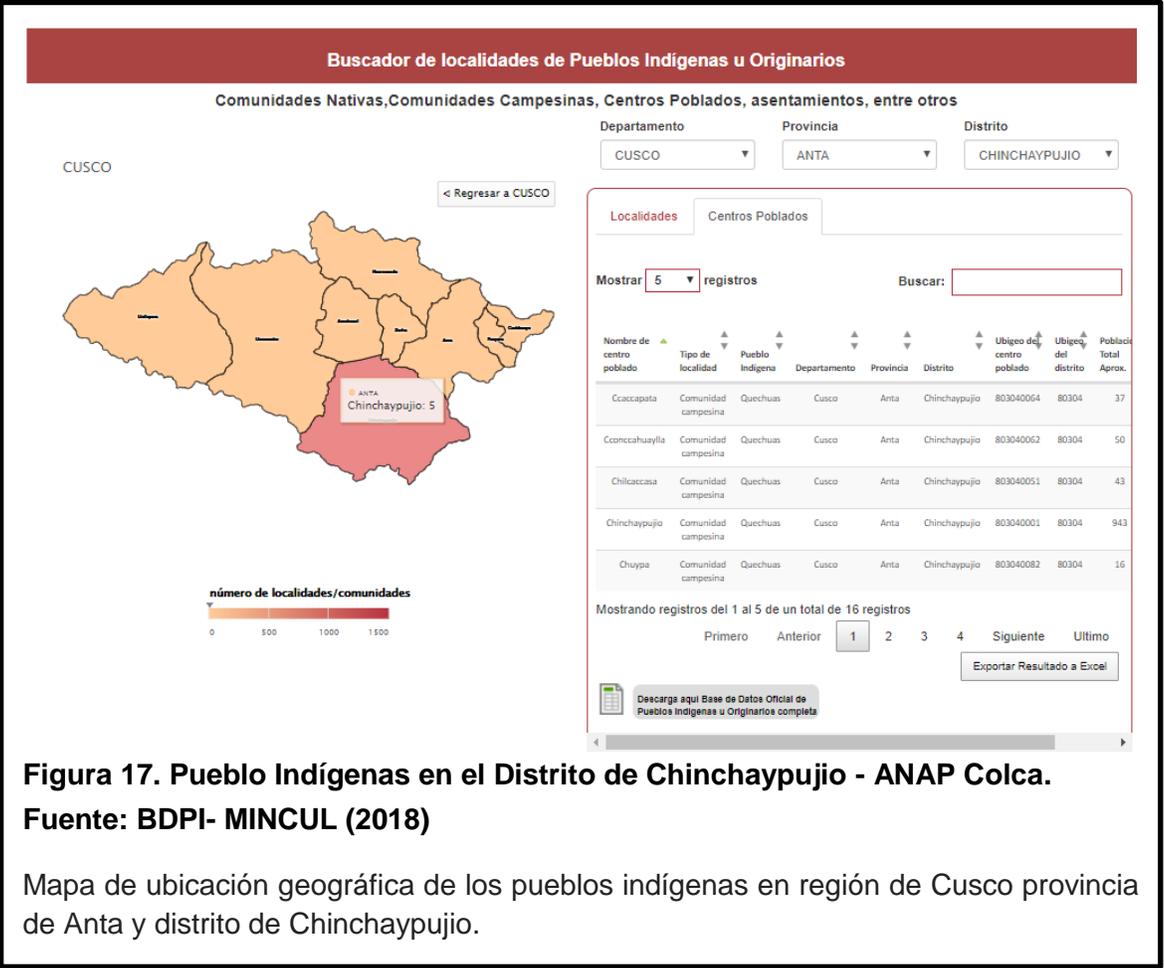


Figura 17. Pueblo Indígenas en el Distrito de Chinchaypujio - ANAP Colca.
Fuente: BDPI- MINCUL (2018)

Mapa de ubicación geográfica de los pueblos indígenas en región de Cusco provincia de Anta y distrito de Chinchaypujio.

Donde se encontraron 5 localidades con 15 comunidades campesinas que se especifican en la Tabla 6, donde se puede apreciar que todas las comunidades campesina son de habla quechua y solo Ivín se haya dentro del área de influencia directa del proyecto.

Tabla 6
Comunidades campesinas en el distrito de Chinchaypujio

Nombre de la comunidad	Población estimada
Ccaccapata	37
Cconccahuaylla	50
Chilcaccasa	43

Chinchaypujio	943
Chuypa	16
Huancarpata	45
Ivimpampa	52
Ivin	59
Pampahuasi	27
Pantipata	56
Paucarccoto	220
Sequiopampa	48
Sumaro	237
Tisabamba	82
Unotacyac (San Román)	76

Fuente: Elaboración Propia adaptado del BDPI del Ministerio de Cultura

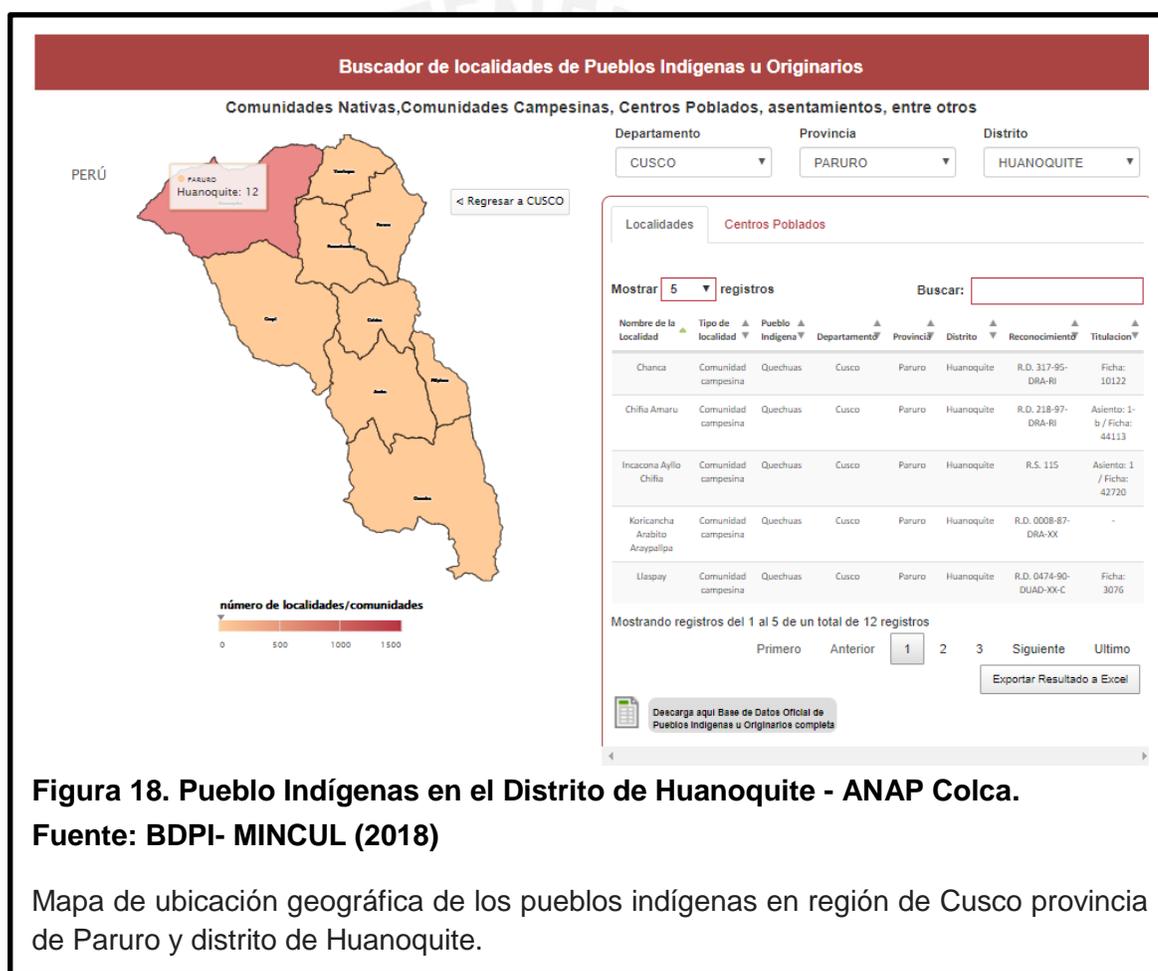


Figura 18. Pueblo Indígenas en el Distrito de Huanoco - ANAP Colca.
Fuente: BDPI- MINCUL (2018)

Mapa de ubicación geográfica de los pueblos indígenas en región de Cusco provincia de Paruro y distrito de Huanoco.

Por último, en la Figura 18, se muestra los resultados de la búsqueda en la Base de Datos de los Pueblos Indígenas u Originarios del Ministerio de Cultura en la región de Cusco provincia de Paruro y distrito de Huanoco.

Donde se encontraron 12 localidades con 18 comunidades campesinas que se especifican en la Tabla 7, donde se puede apreciar que todas las comunidades campesinas son de habla quechua y no se haya dentro del área de influencia directa del proyecto.

Tabla 7

Comunidades campesinas en el distrito de Huanquite.

Nombre de la comunidad	Población estimada
Capilla Pata	15
Casablanca	10
Chanca	481
Chocopinquillo	44
Cusipata	40
Huancajara	55
Huancasahua	3
Huillca Kunka	8
Inquillpampa	30
Llaspay	377
Mantto	112
Marccura	153
Molle Molle	309
Parpay Rumicolca (Parpay)	19
Paucarpata	61
Rocco	156
Socsohuaylla	56

Fuente: Elaboración Propia adaptado del BDPI del Ministerio de Cultura

Debido a que la proporción del terreno en el área de huella del proyecto ANAP Colca se ubica en la provincia de Cotabambas, nos centraremos en este distrito para la aplicación del resto de la metodología; así como para el trabajo de campo.

Como no se obtuvo información relevante del BDPI del Ministerio de Cultura, se analizó con la información obtenida del INEI basada en el último censo 2017, el mismo que colaboró en la actualización de la data en el Sistema de Consultas de Centros Poblados, la cual se muestra en la Figura 19.



Figura 19. Consulta de Centros Poblados Distrito de Cotabambas - ANAP Colca.
Fuente: INEI

Mapa de centros poblados en la región de Apurímac provincia de Cotabambas y distrito de Cotabambas.

En donde se encuentran 68 centros poblados en total, que incluyen pueblos y sus anexos bajo la denominación de centro poblado.

Tabla 8
Comunidades campesinas en el distrito de Cotabambas

N°	Centros Poblados	N°	Centros Poblados
1	Accoro	35	Kutuctay
2	Antahuaycolla	36	Marangallay
3	Añarqui	37	Marin Pampa
4	Caballo Pata	38	Montepampa
5	Ccalla	39	Mosoqllaqta
6	Ccarancca	40	Obando
7	Ccayrancca	41	Osnomocco
8	Ccochapata	42	Paltay Bamba
9	Ccoyllullo	43	Pampaccasa
10	Chaman	44	Pampaña
11	Chancarapata	45	Parccani
12	Chaupec	46	Parqa
13	Chichorumi	47	Pata Pata
14	Chillahui	48	Picchu
15	Chinchaichupa	49	Ppacasmucco
16	Chiranyag	50	Prudencio
17	Chonccoyoc	51	Pucapuca
18	Chucchuna	52	Pulpera
19	Colca	53	Puqrucorrall

20	Collupampa	54	Qohuarqui
21	Corralpata	55	Qotarqui
22	Cotabambas	56	Qqecharo
23	Durazno Huaycco	57	Qqueñayoc
24	Ffalacocha	58	Quishuarani
25	Huacile	59	Raccaycata
26	Huallpachaca	60	Salviayoc
27	Huallpahuasi	61	San Juan
28	Huamaniray	62	Tamburo
29	Huancariri	63	Torrepatá
30	Huaña Huaña	64	Tumpiro
31	Huañuro	65	Urpipata
32	Huarccoy	66	Urubamba
33	Huariniyoc	67	Uyllumpa
34	Huasinapata	68	Yana Rumiyoc

Fuente: Elaboración Propia rescatado de Sistema de Consulta de Centros Poblados – INEI

De la tabla 8, se destacan 28 centros poblados como área de influencia directa los cuales serán tomados como referencia para el trabajo de campo, es necesario acotar que el uso de los geoservidores ha sido constante a lo largo del trabajo de gabinete.

Es en esa etapa en la que se logra el contacto con el Presidente de la Comunidad Campesina del Colca, a quien se le explicó los objetivos del trabajo de investigación que se deseaba realizar. Una vez realizado el contacto se procedió a contactar con la Oficina de Ética de la Investigación e Integridad Científica del Vicerrectorado de Investigación de la Pontificia Universidad Católica del Perú a quienes se les pidió asesoramiento para el manejo de la información a solicitar en la ficha de campo, la cual fue previamente revisada y autorizada por un Docente investigador quien cuenta con pericia en el tema y apoya la presente investigación.

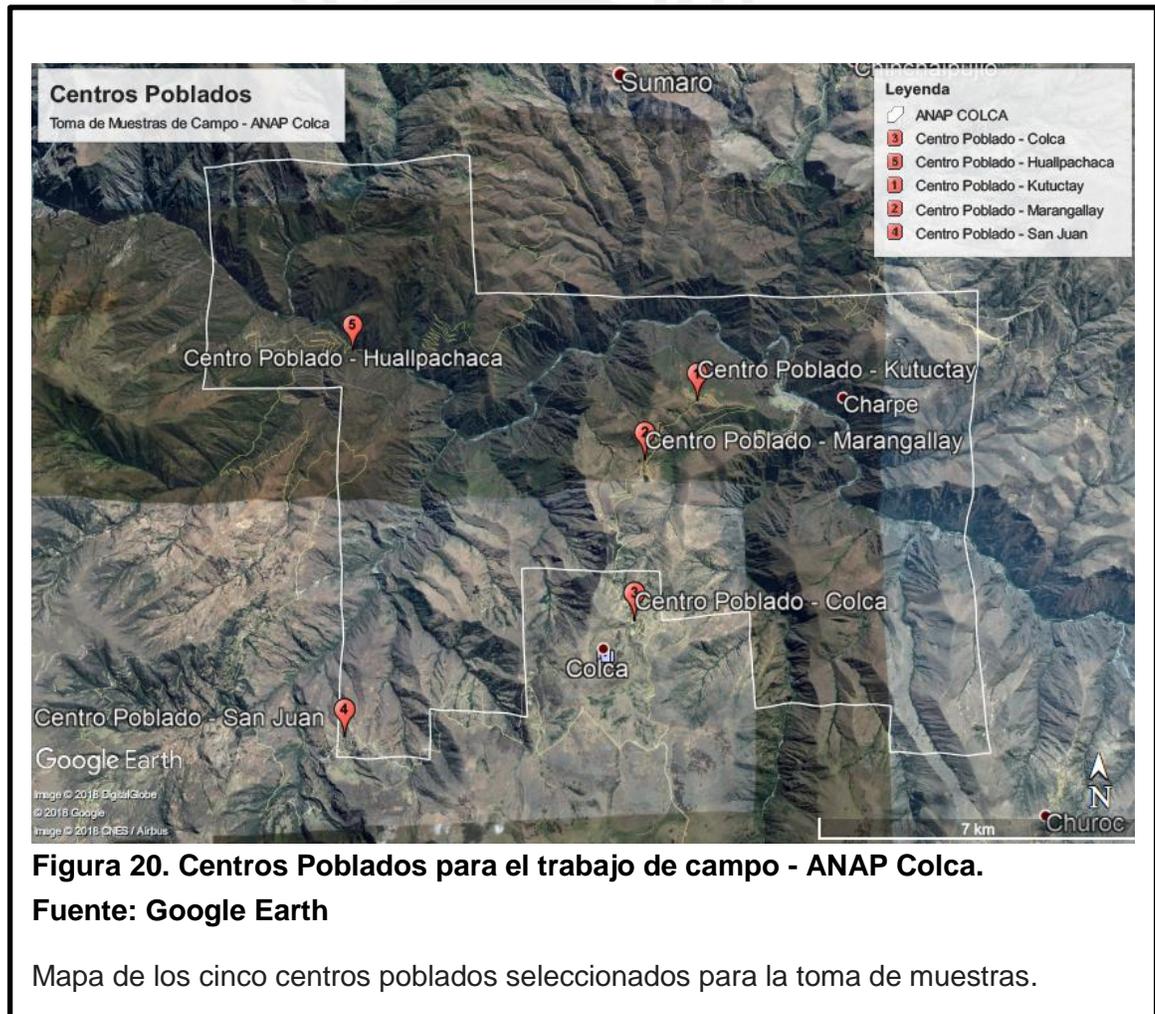
Seguidamente se preparó los documentos: Ficha de campo, consentimiento informado y ficha de toma de muestras, que se llevaron en la visita hacia la Comunidad Campesina el Colca ubicada en la región Apurímac, en la provincia de Cotabambas, en el distrito de Cotabambas aproximadamente a 160 Km de la ciudad del Cusco.

5.3. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO DE CAMPO

La ruta tomada fue vía área hasta la ciudad del Cuzco, para luego continuar vía terrestre hasta la Comunidad del Colca. En donde, se tuvo una reunión con el Presidente de la Comunidad; así como, la Junta Comunal del Colca quienes nos permitieron participar en la asamblea comunal en la cual participaron distintos anexos que forman parte del área de influencia directa del Proyecto Minero el Colca.

En dicha asamblea se describió los objetivos de la investigación y se resaltó el consentimiento informado, el cual busca la confiabilidad, anonimato y participación voluntaria de los entrevistados. Una vez concluida la explicación, los participantes respondieron la ficha de campo de manera individual, contando con el apoyo de dos alumnos de últimos ciclos de la especialidad de Ingeniería de Minas e Industrial para resolver las inquietudes que se podrían presentar.

Concluida la toma datos, se comenzó con el procedimiento de la toma de muestras en cinco puntos con el propósito de identificar y corroborar los parámetros de valoración económica propuestos en la presente investigación haciendo uso del análisis de caracterización del suelo. Para ello, se tomó cinco puntos de muestreo usando como referencia los cinco centros poblados dentro del área de influencia directa.



Una vez seleccionado las locaciones para el trabajo de campo, se inició la movilización al lugar de trabajo por la carretera llevando bolsas térmicas para preservar las muestras; así como, herramientas necesarias para el trabajo de campo (pico, lampa, barreta, cinta métrica y balde plástico).



Figura 21. Llegada a la primera locación para la Toma de Muestra - ANAP Colca.

Fuente: Propia (08-2018)

Llegada a la primera locación para la toma de muestra, se logró observar pendientes pronunciadas y clima seco con frío intenso.

Antes de comenzar con el trabajo de campo se demarcó el punto haciendo uso del dispositivo GPS Garmin Maps. Asimismo, para la toma de muestras, se utilizó la metodología proporcionado por la Dirección General de Competividad Agraria del Ministerio de Cultura.

Es por ello, que haciendo uso de las herramientas de valoración económica, se determinó las condiciones climáticas y el sistema de manejo del suelo. Para luego, realizar una toma de muestra del tipo aleatorio simple, ya que las condiciones de la tierra eran homogéneas y la toma de muestra era menor a 10 hectáreas.

Se inició la toma de muestra con la limpieza de la superficie de trabajo; en donde se descartó hojas, residuos orgánicos, raíces, entre otros. Luego, con ayuda de las herramientas se comenzó a obtener una profundidad de aproximadamente 40 cm cuidando en todo momento el no contaminar la muestra.

Cabe resaltar que, como sugiere la DGCA, se evitó tomar puntos erosionados o utilizados como depósito sanitario ni que hayan sido modificados para la mejora del cultivo.



Figura 22. Limpieza y profundidad de muestreo - ANAP Colca.

Fuente: Propia (08-2018)

Se observa que el lugar de trabajo no cuenta con residuos orgánicos que contaminen la muestra y como se forma el agujero para alcanzar la profundidad deseada.

Como se mencionó anteriormente, se trabajó con el distrito de Colca debido a que representa la mayor proporción del proyecto minero, tomando las muestras en cinco comunidades representativas que nos permitirán conocer la calidad de suelo que poseen. Los puntos de donde se obtuvieron las muestras del suelo, se especifican en la Tabla 9.

Asimismo, se puede apreciar los mapas sectoriales del trabajo de campo en los Anexos¹⁰.

Tabla 9

UTM Datum WGS84 Muestras Tomadas en ANAP - Colca

Comunidad Campesina	Vértice	Este	Norte
Kutuctay	Punto 1 – Ku	795870	8483575
	Punto 2 – Ku	795845	8483548
	Punto 3 – Ku	795877	8483532
	Punto 4 – Ku	795851	8483512
	Punto 5 – Ku	795883	8483506
Marangallay	Punto 1 – Ma	794703	8482365
	Punto 2 – Ma	794717	8482322
	Punto 3 – Ma	794691	8482298
	Punto 4 – Ma	794718	8482278
	Punto 5 – Ma	794706	8482258
Colca	Punto 1 – Co	794178	8479079
	Punto 2 – Co	794208	8479051
	Punto 3 – Co	794132	8479058
	Punto 4 – Co	794148	8479013
	Punto 5 – Co	794086	8479041
San Juan	Punto 1 – Sj	788272	8476500
	Punto 2 – Sj	788276	8476547
	Punto 3 – Sj	788324	8476541
	Punto 4 – Sj	788336	8476589
	Punto 5 – Sj	788375	8476559
Huallpachaca	Punto 1 – Hu	788004	8485003
	Punto 2 – Hu	788014	8485000
	Punto 3 – Hu	788018	8485010
	Punto 4 – Hu	788027	8485004
	Punto 5 – Hu	788030	8485015

Fuente: Elaboración Propia obtenida del Trabajo de Campo

Las muestras obtenidas fueron de 1 Kilogramo cada una aproximadamente, acondicionadas en bolsas térmicas para evitar su contaminación y enviadas al Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina donde se realizaron los estudios correspondientes para identificar la calidad de dichas muestras mediante el análisis de caracterización.

¹⁰ Obsérvese anexos 9,10,11,12 y 13

Una vez concluida la toma de muestras, se entrevistó al Presidente de la Comunidad Campesina; así como a algunos pobladores elegidos al azar y respetando su anonimato para conocer la percepción de la Comunidad Campesina hacia el proyecto minero y como este podría afectar al análisis de valoración.

Cabe resaltar que para el análisis de los datos recolectados en la ficha de campo se hizo uso del programa IBM SPSS Statistics 24 para la obtención de las estadísticas y gráficos descriptivos y de frecuencias necesarios para el análisis de los factores propuestos para la valoración económica de los terrenos de las comunidades campesinas.

5.4. RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO

Antes de iniciar con el empleo de las herramientas, se aplica la búsqueda de comunidades campesinas mediante geoservidores de las diferentes instituciones nacionales. Como modelo de trabajo de gabinete se aplicaron en el INEI, GEOCATMIN y el IGN, puesto que en el SINIA no se hallaron mayores diferencias se tomó como referencia para el presente trabajo los tres primeros antes mencionados.

En el Anexo 6 se aprecia la delimitación cartográfica del ANAP Colca mediante el Decreto Supremo 007-2013-EM en el cual se reconoce un paisaje arqueológico llamado InkaPerca. En el Anexo 14 se destacan los poblados dentro y cercanos al proyecto minero entre los cuales se destaca al Colca, Huaniray, Cutuctay y Marangalla. Seguidamente se hallaran los resultados del área de influencia directa y el resumen que entrega el IGN para estos casos.

Tabla 10

Reconocimiento de campo las comunidades campesinas del AID

Anexos Dentro del Área de Influencia Directa
Kutuctay
Marangallay
Huamaniray
Pampaccasa
Raccay CCata
Barrio Musocclacta
Barrio Torre Pata
Barrio Pampaña
Barrio Pulpera

Colca
Huallpachaca
San Juan

Fuente. Elaboración propia obtenida por el reconocimiento de campo

La aplicación de la primera herramienta de valoración económica denominada ficha de campo para el Análisis de Valoración de las Tierras de las Comunidades Campesinas del Proyecto Minero el Colca dio como resultado:

En el estudio de campo se participó en una asamblea comunal, en la cual participaron los distintos anexos que forman parte del área de influencia directa del Proyecto Minero el Colca contando con una muestra representativa de la población (N = 66 personas) permitiendo hacer uso del estadístico Kolmogorov – Smirnov para el análisis de los datos.

Tabla 11
Anexos de la Comunidad Campesina el Colca

	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Kutuctay	11	16,7	16,7
Marangallay	6	9,1	25,8
Huamaniray	6	9,1	34,8
Pampaccasa	7	10,6	45,5
Callapunco	5	7,6	53,0
Barrio Torre Pata	7	10,6	63,6
Barrio Pulpera	9	13,6	77,3
Barrio Pampaña	4	6,1	83,3
Barrio Musocllacta	6	9,1	92,4
Raccay Ccata	5	7,6	100,0%
Total	66	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

De los datos sociodemográficos se obtiene que en la población el 57.6% fueron hombres y el 42.4% fueron mujeres, con edades que fluctúan entre los 18 y 89 años de edad (M = 42.47 y DE = 15.15). Se obtiene en la muestra una población con tendencia a la longevidad.

Tabla 12*Sexo – Dato Demográfico de la Comunidad Campesina el Colca*

	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Masculino	38	57,6	57,6
Femenino	28	42,4	100,0
Total	66	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, según el análisis de estado civil se obtuvo que el 48.5% de la población son casados, 31.8% son convivientes y 13.6% son solteros.

Tabla 13*Estado Civil – Dato Demográfico de la Comunidad Campesina el Colca*

	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Soltero	9	13,6	13,6
Casado	32	48,5	62,1
Viudo	3	4,5	66,7
Divorciado	1	1,5	68,2
Conviviente	21	31,8	100,0
Total	66	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Según el grado de instrucción, en la muestra se obtiene que el 53% de los entrevistados cuenta con secundaria completa, el 18,2% con primaria completa, el 13,6% con secundaria incompleta, el 7,6% con primaria incompleta, el 4,5 sin estudios y el 3% cuenta con estudio superiores. Obteniendo que la mayor cantidad cuenta con instrucción secundaria.

Tabla 14*Grado de Instrucción – Dato Demográfico de la Comunidad Campesina el Colca*

	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Sin Estudios	3	4,5	4,5
Primaria Incompleta	5	7,6	12,1
Primaria Completa	12	18,2	30,3
Secundaria Incompleta	9	13,6	43,9
Secundaria Completa	35	53,0	97,0
Estudios Superiores	2	3,0	100,0

Total	66	100,0
-------	----	-------

Fuente: Elaboración Propia

En referencia a la ficha de campo, se obtiene que todos los entrevistados cuentan con un terreno usado para la producción agrícola, siendo la principal actividad económica la agricultura. Asimismo, el producto principal dentro del área de influencia directa es la papa con un 59.1%, mientras el segundo producto con mayor demanda es el maíz con 34.8% siendo estos productos los que mueven la economía en la Comunidad Campesina el Colca.

Tabla 15

Producción agrícola de la Comunidad Campesina el Colca

	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Papa	39	59.1	59.1
Maíz	23	34.8	93.9
Otros	4	6.1	100.0
Total	66	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto al tipo de maquinaria utilizado en las actividades de agricultura la yunta es la predominante con un 50% seguido del manual con un 48.5% siendo los propietarios enteramente los mismos campesinos. Para la producción agrícola el principal sistema de riego es la lluvia (78,8%), seguido del uso de acequias y canales (16.7%).

El destino de la producción agrícola en su mayoría es para el consumo personal (59.1%), siendo el resto usado para el comercio local (15.2%), comercio regional (22.7%) y nacional (3%).

Por otro lado, más de la mitad (51.5%) cuenta con derecho al uso del agua con un pago mensual de aproximadamente 3 soles producto de la clorificación y para la mayoría (45.5%) la distancia del centro de educación más cercano es de aproximadamente 10 minutos. Del mismo modo, la distancia al centro de salud más cercano, para la mayoría (43.9%), es de aproximadamente 10 minutos.

La mayoría de los entrevistados no cuenta con título de propiedad (89.4%) debido a que estas pertenecen a la comunidad y se les entrega certificados de posesión, solo un 10.6% cuenta con el título de propiedad.

De la ficha de campo se obtiene que, para la muestra en estudio, se tiene una media de 1.14 cosechas al año con una superficie de cosecha de 0.756 hectáreas de cultivo obteniendo un rendimiento promedio de 786.39 Kg de producto.

Además, la superficie de terreno, con la que cuenta en promedio cada entrevistado, es de 3.638 hectáreas. Asimismo, el promedio de la percepción que los pobladores de la Comunidad Campesina el Colca determinan como costo de venta por metro cuadrado es de 7.76 soles y un costo del alquiler de 523.48 soles por hectárea.

En el reconocimiento de campo visual de la zona se obtiene como clasificaciones de los terrenos en categorías A, P y F.

El análisis de las muestras de tierra obtenidas en el trabajo de campo haciendo uso de la segunda herramienta de valoración económica, denominada ficha de muestreo, se pueden observar en el Anexo 15.

Observamos que para los cinco sectores la característica del suelo da una textura Franco Arenoso, lo cual determina que el suelo cuenta con una característica adecuada para el cultivo, ya que al ser arenoso no necesitará de riego constante.

Tabla 16
Estadísticos Descriptivos – Comunidad Campesina el Colca

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Edad	66	18	89	42,47	15,150	229,514
Número de cosecha por año	66	1	3	1,14	0,388	0,150
Superficie de cosecha (hectárea)	66	0,3	3,0	0,756	0,5398	0,291
Rendimiento de cosecha (kilogramo)	66	12	7200	786,39	990,700	981486,550
¿Cuánto es la superficie de su terreno, en hectáreas?	66	0,1	20,0	3,638	5,3910	29,062
¿Cuánto pagaría por un terreno en su localidad, por metro cuadrado?	66	1	100	7,76	18,421	339,317

¿Cuánto pagaría por el alquiler de un terreno en su localidad, por hectárea?	66	50	2500	523,48	440,386	193939,977
--	----	----	------	--------	---------	------------

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17

Característica de la Textura del Suelo

Muestra	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural
M1 – Ku	69	18	13	Fr.A.
M2 – Ma	71	18	11	Fr.A.
M3 – Co	75	16	9	Fr.A.
M4 – Sj	73	18	9	Fr.A.
M5 – Hu	73	18	9	Fr.A.

Fuente: Elaboración Propia adaptado de los resultados obtenidos de campo

Según Chapman y Pratt, los tipos de suelo que tengan un pH en una gama de 5.8 a 7.5 tienen más probabilidades de no ofrecer problemas que los que tengan valores más alto o bajos de este rango para la mayoría de cultivos.

Como se puede apreciar en la Tabla 18 el pH en cada sector se encuentra dentro del rango establecido lo que denota que es un terreno de buena calidad para el cultivo. Cabe resaltar que actualmente el producto principal es la papa con un 59.1%, mientras el segundo producto con mayor demanda es el maíz con 34.8%; este último necesita un rango mayor de pH para crecer por lo que la producción es pobre y de mala calidad.

Tabla 18

Características químicas del Suelo

Muestra	pH (1:1)	C.E. (dS/m)
M1 – Ku	5.83	0.13
M2 – Ma	5.80	0.18
M3 – Co	5.92	0.14
M4 – Sj	5.85	0.14
M5 – Hu	5.80	0.13

Fuente: Elaboración Propia adaptado de los resultados obtenidos de campo

Del mismo modo se aprecia que la conductividad eléctrica, para cada sector, es menor a 0.98 lo que significa que la salinidad no afectaría el correcto desarrollo de los cultivos.

Por otro lado, el análisis de nutrientes, para cada sector, muestra que no se requiere de mucha inversión para llegar a generar cultivos productivos.

Tabla 19

Análisis de nutrientes del Suelo

Muestra	M.O	Fósforo (ppm)	Potasio (ppm)	CIC	Ca ⁺² meq/100g	Mg ⁺² meq/100g	Na ⁺ meq/100g	Al ⁺³ + H ⁺ meq/100g
M1 – Ku	1.66	9.8	198	12.80	9.02	2.23	1.12	0.23
M2 – Ma	1.49	16.0	266	11.68	7.77	2.20	1.38	0.23
M3 – Co	0.78	24.1	398	9.60	6.19	1.67	1.47	0.17
M4 – Sj	1.19	25.1	392	9.28	5.66	1.72	1.53	0.17
M5 – Hu	1.56	8.2	204	11.84	8.04	2.45	1.07	0.18

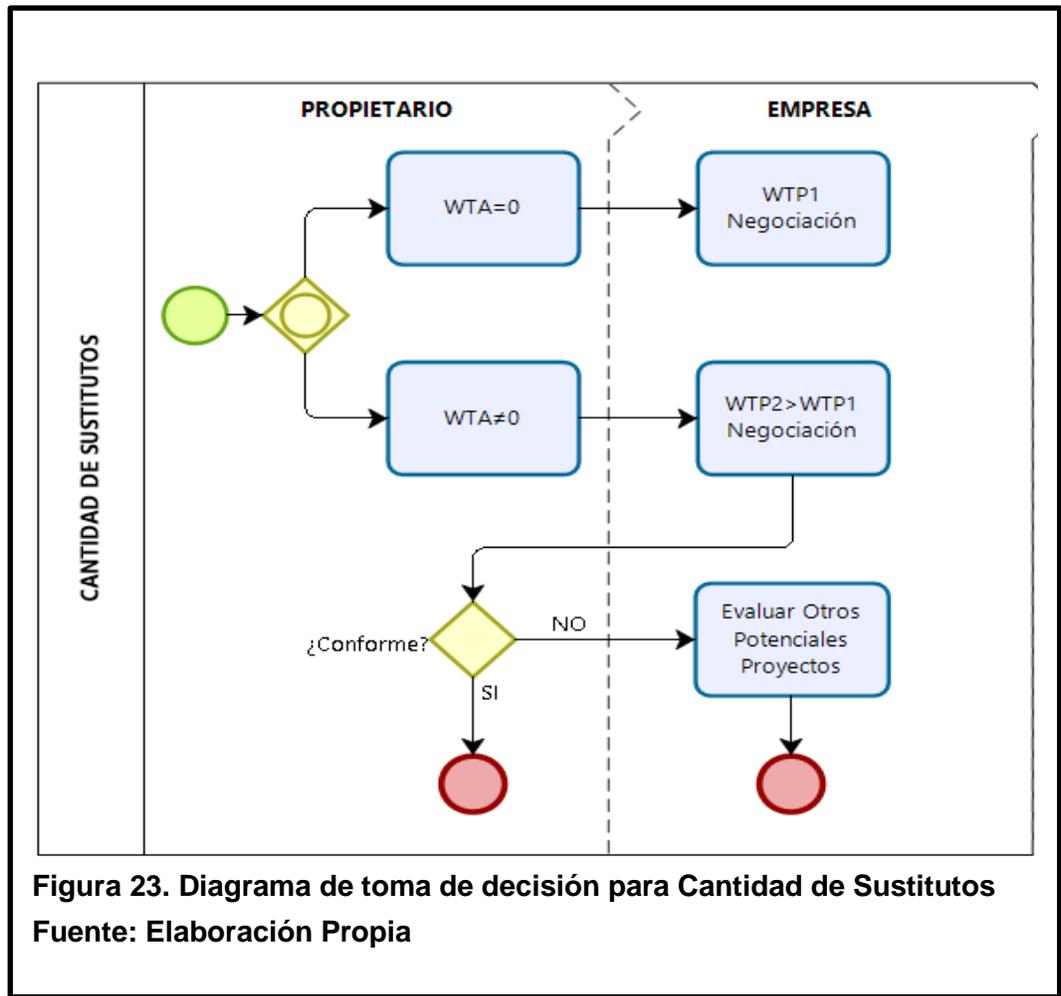
Fuente: Elaboración Propia adaptado de los resultados obtenidos de campo

Por lo tanto, se concluye que la tierra en el ANAP Colca es una tierra para cultivo en limpio (A2) – Medio lo que muestra que el factor de actividad económica y calidad del suelo están muy relacionados con la valoración del terreno de las comunidades campesinas.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- Se ha llegado a la obtención de las 4 variables importantes para la aplicación de una valoración de terrenos rurales tal como son la cantidad de sustitutos, la participación en el mercado, valor promedio de un terreno en el mercado y los ingresos.
 - Respecto a la cantidad de sustitutos posibles para el empleo de los terrenos en esta localidad son la agricultura y minería.
 - La participación de los terrenos no solo se verá aplicado a aquellos dentro de la huella del proyecto minero sino también de los terrenos que se ubican en zonas aledañas (1 km alrededor de la huella: AID). Ya que los propietarios en ambos casos son los interesados en la venta de su terreno. Esto queda demostrado durante el trabajo de campo ya que las reuniones se centraban en la comunidad de Colca que está ubicada en el límite de la huella del proyecto (algunos anexos se ubicaban dentro y otros no). En este caso particular, la localidad es resistente ante la idea de aplicar sus terrenos para minería formal.
 - El valor promedio del terreno en zonas rurales como en esta localidad se desconoce ya que la población no estima un valor exacto para venta, pero sí para alquiler.
 - Los ingresos según las actividades que se ejecutan en sus terrenos son de agricultura para venta en otras localidades regionales; y ganadería de supervivencia.
- Para la evaluación respecto a la cantidad de sustitutos se programan dos escenarios donde el propietario del terreno esté dispuesto a aceptar un valor por su terreno, entonces se dará lo siguiente:



- La evaluación respecto a la participación en el mercado se encuentra ligada al grado de sustituibilidad. Esto debido a que también se obtiene un WTA final igual a cero por lo que no llegará a una negociación, ya que cuenta con un sustituto potencial (actividad agrícola/ganadera).
- La evaluación del valor promedio en el mercado basado en la calidad del suelo se aplicaría la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=A,C,P,F} \left(\frac{\$ \text{ terreno Clase } i}{ha} \times ha \text{ de terreno Clase } i \right)$$

Considerando i como A, C, P y F (nunca X) según la Tabla 2.

Para i=X, el costo será cero porque son terrenos no comerciables.

- La evaluación de los ingresos se puede representar, según la actividad, de la siguiente manera:

$$\text{Ingreso} = \text{IngresoPorAgricultura} + (f \times \text{IngresoPorGanadería})$$

Dónde: f será el factor de considerar como cero para subsistencia

$$\text{Agricultura} = \text{RendimientoCultivo}(\text{kg/ha}) \times \text{PrecioPromedioMercado}(\text{S/}.\text{kg}.) \\ \times \text{Extensión}(\text{ha})$$

$$\text{Ganadería} = \text{PesoVivoTotal}(\text{kg}) \times \text{PrecioPromedioMercado}(\text{S/}.\text{kg}) \\ \times \text{Rendimiento}$$

- De los resultados obtenidos en el trabajo de campo, se verifica la relación entre el tipo y calidad de suelo y el valor del terreno en las zonas rurales, ya que a mayor calidad del suelo el WTA tiende a ser mayor pues el propietario así lo percibe.
- Se corrobora que si minimizamos las externalidades por motivos no racionales, la brecha entre WTP/WTA tiende a converger lo cual mejoraría en la conclusión de una negociación de los terrenos en zonas altoandinas.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el estudio del contenido mineralógico como otro factor para la valoración de los terrenos de las comunidades campesinas para mejor la estimación monetaria proporcional al contenido mineral de interés por hectárea de terreno. Con ello, que el inversionista disponga de mayor WTP al tener mayor certeza del modelo geológico. Debido a lo anteriormente mencionado, es recomendable tener la extensión del terreno por tipos y un factor para el cálculo de un valor base de los terrenos según clasificación.
- Se recomienda que la base de datos del BDPI del Ministerio de Cultura; así como, los geoservidores se sincronice con el sistema de consulta de centros poblados del INEI con el objetivo de mejorar la toma de información.
- Se recomienda que el estudio de suelo sea aplicado para mejorar la tecnificación y producción agropecuaria de la zona de influencia directa.

- Se espera usar esta investigación como punto de partida para una nueva implementación al momento de ejecutar un proyecto minero en el Perú, o en otras regiones que así lo ameriten. Incorporando los parámetros desarrollados en la presente investigación a la metodología aplicada actualmente por las empresas mineras para mejorar la tasación de los terrenos.

6.3. OBSERVACIONES

- La presente tesis se centra en las consideraciones a tomar en cuenta en la valoración de los terrenos. Es por ello que el factor de Ingresos se encuentra limitado a la agricultura y ganadería, sin considerar actividad de comercio y el uso exclusivo para vivienda, ya que se sujeta a externalidades no racionales.
- De las entrevistas realizadas individualmente a los 66 miembros de la comunidad campesina, se reconoce que todos emplean su terreno para la agricultura (agricultura de subsistencia o de transición) como actividad principal económica, no siendo tomado como estadístico por ser un totalizador.
- De las entrevistas, estas mismas personas manifestaron la dificultad del empleo de maquinarias especializadas debido a las pendientes pronunciadas de la topografía del lugar. Esto puede variar dependiendo de donde se realizada el presente estudio
- Algunos pobladores manifestaron que no aplican tecnificación en el riego por desconocimiento y falta de capacitación en el tema.
- Un tema importante es que la gran mayoría de pobladores rechazaban la minería; ello se percibió en las respuestas de algunas preguntas de la ficha de campo. La más resaltante de ellas surgió al preguntar si (Estaría dispuesto a vender/alquilar su terreno); muchos de ellos se negaban y expresaban que no venderían ni alquilarían sus tierras para uso minero. Esto ocasiona una externalidad no racional representada por la distorsión de la información en la toma de datos provocando que esta pregunta no sea confiable. Sin embargo, al preguntar cuánto pagaría por comprar o alquilar un terreno para uso agrícola, ellos manifestaron que si el empleo sería agropecuario podrían pensar en una cifra estimada. La resistencia a la actividad minera por parte de las comunidades campesinas o centros poblados nos inclina a razonar sobre cómo se deba manejar para otorgar mayor confianza mediante un rol

importante en la ejecución del proyecto minero, manteniéndolos presentes desde antes de la concepción del proyecto hasta su cierre final.



REFERENCIAS

Arrow, K. (1969). *The Organization of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Market Versus Nonmarket Allocation*. Washington: Joint Economic Committee of Congress

Alianza Mundial de Derecho Ambiental (2010). *Guía para evaluar EIA's de Proyectos Minero*. Eugene: ELAW. Recuperado de <http://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Guia%20%20para%20Evaluar%20EIAs%20de%20Proyectos%20Mineros.pdf>.

Censo Nacional Agropecuario (2012). *IV Encuesta Agrícola*. Lima, Perú.

Chapman, H. & Pratt, P. (1973). *Métodos de análisis para suelos, plantas y aguas*. Riverside California: Trillas.

Consortio de Investigación Económica y Social (2008). *Los derechos de propiedad sobre la tierra en las comunidades campesinas*. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/los-derechos-de-propiedad-sobre-la-tierra-en-las-comunidades-campesinas.pdf>

Diamond, P. & Hausman, J. (1994). *Contingent Valuation: Is Some Number Better than No Number?* . The Journal of Economic Perspectives. Volumen 4 (8). London: American Economic Association :45-64 Consulta: Noviembre 2018
<https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.8.4.45>

Diario Gestión (2014). *Concesiones mineras ocupan la quinta parte del territorio del Perú*. Lima, Perú. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/concesiones-mineras-ocupan-quinta-parte-territorio-peru-150806>

Dirección Nacional Técnica de Demarcación Territorial (2017). *Base de Datos*. Lima, Perú. Recuperado de <http://www2.pcm.gob.pe/EstructuraOrg/dntdt.html>

Dirección de evaluación de los recursos naturales (2015). *Clasificación de suelos*. Ministerio de Agricultura y Riego. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.minagri.gob.pe/portal/dgaaa/direccion-de-evaluacion-de-los-recursos-naturales-dern>

Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (2015). *Clasificación de suelos*. Ministerio de Agricultura y Riego Lima, Perú. Recuperado de <http://www.minagri.gob.pe/portal/objetivos/589-direcciones-generales/dgaaa>

Dirección General de Competitividad Agraria (2011). *Cadena Agropecuaria de papa. Manejo y Fertilidad de Suelos*. Ministerio de Agricultura.

Field B. & Field M. (2016). *Environmental economics: an introduction*. New York: McGraw-Hill Education.

Hanemann, W.M. (1994). *Valuing the Environment Through Contingent Valuation*. The Journal of Economic Perspectives. Volumen 4 de 8. London: American Economic Association :19-43 Consulta: Noviembre 2018.
<https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.8.4.19>

Hanley, N. & Shogren, J. & White, B. (2006). *Environmental Economics: In Theory & Practice*. London: Palgrave Macmillan

Hicks, J (1940). *The valuation of the social income*. New York: The Economic Journal. Doi: 10.2307/2548691

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). Minería e Hidrocarburos. *Compendio estadístico Perú 2017*. Recuperado de https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Evolución de la pobreza monetaria 2007 – 2017 Informe técnico*. Recuperado de https://www.inei.gov.pe/media/cifras_de_pobreza/informe_tecnico_pobreza_monetaria_2007-2017.pdf

Kolstad, C. (2000). Segunda Edición. *Economía Ambiental*. México: Oxford University Press

Kolstad, C. & Freeman, J. (2007). *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*. New York: Oxford University Press

Kaldor, N. (1939) *Welfare propositions of economics and interpersonal comparisons of utility*. The Economic Journal. Volumen 49. New York: Oxford University Press.

Kolmar, Martin (2017) . *Principles of Microeconomics: An Integrative Approach*. Switzerland: Springer

Larson, W. & Pierce F. (1994). *The Dynamics of Soil Quality as a Measure of Sustainable Management*. Soil Science.

Ministerio de Energía y Minas (1992). *Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería*. Lima: Decreto Supremo N° 014-92-EM.

Ministerio de Cultura (2012). *Registro de la Base de Datos de los Pueblos Indígenas u Originarios*. Lima. Perú. Recuperado de <http://bdpi.cultura.gov.pe/busqueda-de-comunidades-campesinas>

Ministerio de Agricultura y Riego (1997). *La inversión privada en el desarrollo de actividades económicas en tierras del territorio nacional y de las comunidades campesinas y nativas*. Decreto Supremo N° 011-97-AG. Lima. Perú

Ministerio de Energía y Minas (2017). *Anuario Minero 2017*. Recuperado de http://www.minem.gov.pe/_publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=573

Ministerio de Agricultura y Riego (2018). *La zonificación ecológica económica potencial de los suelos*. Lima, Perú. Recuperado de <http://www.minagri.gov.pe/portal/43-sector-agrario/suelo>

Navrud, S. & Ready, R. (2007). *The Economics Of Non-Market Goods And Resource . Environmental Value Transfer: Issues and Methods*. The Netherlands: Springer

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). Portal de Suelos de la FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/>

Portney, P (1994). The Contingent Valuation Debate: Why Economists Should Care. . The Journal of Economic Perspectives. Volumen 4 de 8. London: American Economic Association : 3-17
Consulta: Noviembre 2018.
<https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.8.4.3>

ProInversión (2017). *¿Hacen bien las mineras en comprar la tierra de las comunidades donde operan?* Lima, Perú. Recuperado de <http://elcomercio.pe/economia/peru/hacen-bien-mineras-comprar-tierra-comunidades-donde-operan-noticia-1350112>

Rumbo Minero (2017). *Convocatoria de Proyecto Minero Colca se posterga hasta fines de este año.* Cusco, Perú. Recuperado de <http://www.rumbominero.com/noticias/mineria/convocatoria-de-proyecto-minero-colca-se-posterga-hasta-fines-de-este-ano/>

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (2016). *Manual para la Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental Detallado.* Lima: Ministerio del Ambiente. Recuperado de <https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/2016/10/manual-mineria-mhk2.pdf>.

Shogren J. & Seung Y. & Hayes D. & Kliebenstein J. (1994). *Resolving Differences in Willingness to Pay and Willingness to Accept.* The American Economic Review. Volumen 1 de 84. London: American Economic Association : 255-270.

Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (2013). *Territorio y Suelos. Anuario de Estadísticas Ambientales.* Lima, Perú. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1140/cap01.pdf

Tietenberg, T. & Lewis, L. (2018). *Environmental and Natural Resource Economics.* New York: Routledge.

The United States Department of Agriculture. (2017). *Soil Survey Manual 2017.* Washington, EE.UU.

The United States Department of Agriculture. (1999). *Soil Quality Test Kit Guide.* Washington, EE.UU.