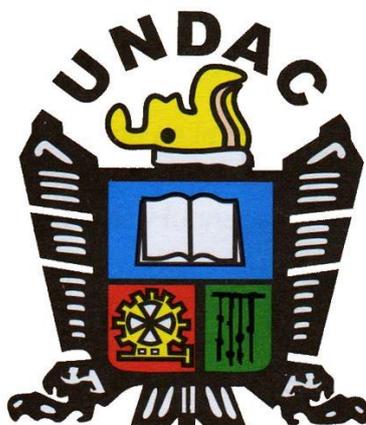


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Evaluación de los impactos ambientales a consecuencia de la  
expansión minera de la Empresa Cerro SAC en la zona urbana de la  
ciudad de Cerro de Pasco-Región Pasco**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Ambiental**

**Autor:**

**Bach. Pamela Sthefany ROJAS PONCE**

**Bach. Erick Ever ZELADA MAURICIO**

**Asesor:**

**Dr. David Johnny CUYUBAMBA ZEVALLOS**

**Cerro de Pasco – Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Evaluación de los Impactos ambientales a consecuencia de la  
expansión minera de la Empresa Cerro SAC en la zona urbana de la  
ciudad de Cerro de Pasco-Región Pasco**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA  
**PRESIDENTE**

---

Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL  
**MIEMBRO**

---

Mg. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides  
Carrión Facultad de Ingeniería  
Unidad de Investigación

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 186-2023-UNDAC/UIFI**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**Evaluación de los Impactos ambientales a consecuencia de la  
expansión minera de la Empresa Cerro SAC en la zona urbana  
de la ciudad de Cerro de Pasco-Región Pasco**

Apellidos y nombres de los tesisistas:

**Bach. ROJAS PONCE PAMELA STHEFANY**

**Bach. ZELADA MAURICIO ERICK EVER**

Apellidos y nombres del Asesor:

**Dr. CUYUBAMBA ZEVALLOS, DAVID JOHNNY**

Escuela de Formación Profesional

**Ingeniería Ambiental**

Índice de Similitud

**8%**

**APROBADO**

Se informa al decanato para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 29 de diciembre del 2023

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN  
**Luis Villa Requis Carbajal**  
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios que fue mi guía durante todo el tiempo que pase en la universidad, y a mi madre por ser mi soporte y darme las fuerzas para continuar con mis metas trazadas.

**ROJAS PONCE PAMELA STHEFANY**

A mis padres y familiares, por la confianza y apoyo que me brindan desde siempre. Gracias a su soporte que hicieron posible poder lograr éxitos en la vida

**ZELADA MAURICIO ERICK EVER**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente agradecemos a Dios por guiarnos y permitirnos disfrutar de cada día.

A nuestros padres por ser nuestro soporte y quienes nos han impulsado siempre a perseguir nuestras metas.

A nuestra casa de estudios Universidad Daniel Alcides Carrión por abrirnos las puertas para poder estudiar la carrera y formarnos profesionalmente.

A nuestros docentes que han sido parte de nuestro camino universitario, por transmitirnos sus conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí.

## RESUMEN

El desarrollo de la actividad minera es una base en la economía y esta contribuye al producto bruto interno un 16% entre el 2017 al 2021 según el Ministerio de Energía y Minas, por esta razón la creciente expansión de esta actividad en las regiones mineras como en la región Pasco a cargo de la empresa Cerro SAC permitió plantear el objetivo general que es evaluar los impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera en la zona urbana de la ciudad de cerro de Pasco, para ello se empleó la prueba de validación de hipótesis del t student para una muestra siendo el tipo de muestreo intencionado no probabilístico, también se empleó imágenes satelitales entre los años 2007 al 2019, un software de procesamiento de imágenes, el cual permitió cuantificar el incremento superficial de la zona urbana de la ciudad, llegando a concluir que existe el impacto en los suelos, así como la reducción de la zona urbana de la ciudad en un 0.17 Kilómetros cuadrados en 2 años como también el desarrollo de un nuevo instrumento jurídico para actividades mineras en la que minimice los conflictos socioambientales.

**Palabras Claves:** Imágenes satelitales, expansión minera, zona urbana, impacto ambiental, suelo

## ABSTRACT

The development of mining activity is a base in the economy and this contributes to the gross domestic product by 16% between 2017 to 2021 according to the Ministry of Energy and Mines, for this reason the increasing expansion of this activity in mining regions such as in the Pasco region in charge of the company Cerro SAC allowed to raise the general objective which is to evaluate the environmental impacts as a result of mining expansion in the urban area of the city of Cerro de Pasco, For this purpose, the student t hypothesis validation test was used for a sample being the type of intentional non-probabilistic sampling, satellite images were also used between the years 2007 to 2019, an image processing software, which allowed quantifying the surface increase of the urban area of the city, concluding that there is an impact on soils, as well as the reduction of the urban area of the city in 0. 17 square kilometers in 2 years as well as the development of a new legal instrument for mining activities that minimizes socio-environmental conflicts.

**Keywords:** Satellite images, mining expansion, urban area, environmental impact, soil.

## INTRODUCCIÓN

El Perú presenta una de las grandes actividades a la minería en la extracción del cobre por lo que está interactuado continuamente con las comunidades y al generar impactos negativos particularmente en el recurso hídrico genera los conflictos sociales, el ruido los olores las vibraciones general zozobra en la mayoría de las casas cercanas ha ido sumado un deficiente control y fiscalización ambiental por parte del Estado cómo hacen el caso de la región Arequipa zona donde tienen operación diversas empresas como la minera Cerro verde, respecto a los sistemas de control de monitoreo se evidencia que en los filtros de material particulado pm10 presenta consideraciones significativas de la emisión de polución (Grufides, 2020)

El impacto ambiental de la minería en el medio natural en el cuerpo del terreno está está ligado a peligros geotécnicos como la desestabilización de las laderas y esto originado por excavaciones o alteraciones al nivel freático la intensa elaboración de agujeros original La subsidencia por depresión en el nivel freático asimismo relacionado a la pérdida de las propiedades físicas de los suelos en esta se consigna las variaciones en la porosidad en la permeabilidad por procesos de esponjamiento acarreo compactación de posición de partículas también la pérdida de la estructura edáfica originado por mezclas de Horizontes de posición de partículas que englobando originan variaciones en la hidrología del suelo por las alteraciones en el nivel freático asimismo la pérdida física del suelo por extracción y acumulación de vertidos o construcción de infraestructuras originando una erosión inducida y por último la pérdida de las propiedades químicas como la contaminación por metales pesados y por contacto de carburos generados por efluentes líquidos acidificación por acumulación y oxidación de sulfuros(Lillo, 2020)

Por estas razones fue que motivó a realizar el estudio de la evaluación de los impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera en la zona urbana de la ciudad de cerro de Pasco, siguiendo el esquema de la universidad esta se divide en cuatro capítulos que a mayor detalle se muestra en el índice.

## INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	

## CAPITULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema .....	1
1.2. Delimitación de la investigación .....	2
1.3. Formulación del problema.....	3
1.3.1. Problema general .....	3
1.3.2. Problemas específicos .....	3
1.4. Formulación de objetivos .....	3
1.4.1. Objetivo general .....	3
1.4.2. Objetivo específico .....	3
1.5. Justificación de la Investigación.....	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	5

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio .....	6
2.1.1. Antecedentes nacionales .....	6
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	8
2.2. Bases teóricas- científicas .....	8
2.2.1. Variable 1: Impactos ambientales.....	8

2.2.2. Variable 2: Expansión Minera.....	9
2.3. Definición de términos básicos .....	10
2.4. Formulación de hipótesis .....	11
2.4.1. Hipótesis general.....	11
2.4.2. Hipótesis específicas.....	11
2.5. Identificación de las variables .....	12
2.5.1. Variable independiente.....	12
2.5.2. Variable dependiente.....	12
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	12

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGIA Y TECNICAS DE LA INVESTIGACION**

3.1. Tipo de Investigación .....	13
3.2. Nivel de investigación .....	13
3.3. Métodos de investigación .....	13
3.4. Diseño de la investigación .....	14
3.5. Población y muestra .....	14
3.5.1. Población .....	14
3.5.2. Muestra .....	14
3.5.3. Trabajo de campo .....	16
3.5.4. Trabajo de gabinete.....	17
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.6.1. Métodos y técnicas de recolección de datos.....	17
3.6.2. Selección y toma de muestra .....	18
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación. ....	19
3.8. Técnicas de procesamientos y análisis de datos .....	19
3.9. Tratamiento estadístico.....	20
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.....	21

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	22
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	23
4.3. Prueba de Hipótesis.....	26
4.4. Discusión de resultados.....	27

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas Geográficas .....	3
Tabla 2. Matriz de operacionalización de las variables .....	12
Tabla 3: Puntos georreferenciados .....	15
Tabla 4. Materiales y equipos .....	22
Tabla 5. Superficie en función al tiempo .....	24
Tabla 6. Estadística descriptiva de la muestra .....	26
Tabla 7. Prueba de hipótesis .....	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la zona urbana de la ciudad de Cerro de Pasco .....	2
Figura 2. Procesamiento de la imagen satelital.....	17
Figura 3. Toma de datos del equipo topográfico .....	18
Figura 4. Alineamiento del equipo.....	18
Figura 5. Software estadístico SPSS V25 .....	19
Figura 6. Hoja de cálculo Excel.....	20
Figura 7. Análisis estadístico.....	20
Figura 8. Procesamiento de imágenes satelitales .....	24
Figura 9. Comportamiento demográfico .....	25
Figura 10. Procesamiento de imágenes.....	25

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

La minería es una de las actividades principales en la región Pasco y esta se remota desde la cerro de Pasco Corporation cuya actividad se encuentra a una altitud de 4380 metros sobre el nivel del mar considerada como uno de los principales regiones mineras del centro nacional minero del Perú principalmente se extraen los metales sin plomo y cobre como actividades ganaderas Y aprovechando las reservas hídricas se tiene al lago Chinchaycocha a La Laguna Punrún que originan los ríos Huallaga y el Mantaro así mismo la ciudad urbana está constituido por tres distritos la primera Chaupimarca Simón Bolívar y Yanacancha, la ciudad presenta un comportamiento demográfico como plan de su desarrollo urbanístico y es afectado principalmente por la operación de la empresa minera cerro sac, en su afán de expandir la explotación motiva la expansión urbanística hacia los periféricos de estos distritos lo que hace difícil el cumplimiento de la ley 27867 Artículo 53 referido al ordenamiento territorial como efecto se tiene una ciudad desordenada y una contaminación ambiental, por lo que motiva a realizar una investigación con el objetivo de evaluar el impacto ambiental generado por la expansión minera en la ciudad ya en mención, teniendo las herramientas como imágenes satelitales y softwares que

realizan el procesamiento en mención se extraerá características colores y patrones que evidencian la expansión minera cuantificando la cantidad de superficie como menciona Huérfano et al. (2015) el empleo de diversos métodos utilizados en el procesamiento de imágenes extrae por medio de filtros y segmentación cualidades cuantificables por superficies, también Bereciartua Pérez (2016) el uso de algoritmos establecidos en los software de procesamiento de imágenes ayuda en gran medida al cumplimiento de objetivo de estudio.

## 1.2. Delimitación de la investigación

La presente investigación se delimita según:

**El contexto:** El estudio evalúa el impacto ambiental a consecuencia de la expansión minera por la empresa cerro SAC, en la zona urbana de la ciudad de Cerro de Pasco cuidado extensión en el año 2018 fue de 725 hectáreas con una media de expansión de 4.83 Hectáreas por año de suelo en la superficie urbana.

**El espacio:** La zona de estudio son los puntos de la zona urbana de la ciudad de cerro de Pasco tal Como se muestra en la figura 1.

**Tiempo:** El tiempo programado en la investigación inició desde el mes de Abril del 2023 y se tiene una finalización en el mes de Julio del 2023.

### Figura 1

Ubicación de la zona urbana de la ciudad de Cerro de Pasco



**Tabla 1:**

Coordenadas Geográficas

COORDENADAS DE UBICACIÓN
LATITUD: 358886 m Este
LONGITUD: 8821630 m Sur
ALTITUD: 4327 m

**1.3. Formulación del problema****1.3.1. Problema general**

¿Cómo evaluar los Impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera de la Empresa Cerro SAC en la zona urbana en la ciudad de Cerro de Pasco?

**1.3.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es la superficie de suelo expandido de la actividad minera mediante imágenes satelitales?
- ¿Cuál es la afectación paisajística de la ciudad urbana de Cerro de Pasco?
- ¿Cuál es el comportamiento demográfico de la ciudad urbana de Cerro de Pasco?

**1.4. Formulación de objetivos****1.4.1. Objetivo general**

Evaluar los Impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera de la Empresa Cerro SAC en la zona urbana en la ciudad de Cerro de Pasco.

**1.4.2. Objetivo específico**

- Determinar la superficie de suelo expandido de la actividad minera mediante imágenes satelitales
- Determinar la afectación paisajística de la ciudad urbana de Cerro de Pasco

- Determinar el comportamiento demográfico de la ciudad urbana de Cerro de Pasco

## 1.5. Justificación de la Investigación

**Justificación Teórica:** Para determinar la expansión Minera se requiere del uso de la observación y de un sistema de equipamiento que cartografía y procese mediante algoritmos la expansión la actividad minera y el uso del terreno como impacto ambiental lo que conlleva a soportarse en el naturalismo como principio filosófico de la presente investigación.

**Justificación Practica:** Particularmente la presente es una investigación de campo cuya ubicación de puntos georreferenciados por medio del instrumento GPS y para el procesamiento se emplean imágenes satelitales de 5 años por medio de software de información geográfica, y después de comparar se pone en evidencia la expansión minera y el impacto ambiental que esta conlleva, categorizando al estudio netamente práctico cuyo objetivo recae en los conocimientos de manejo topográfico y cartográfico.

**Justificación Social:** Toda investigación tiene como finalidad compartir conocimientos de manera teórica y práctica con la finalidad de servir como antecedentes de otras investigaciones que ayude al desarrollo de la humanidad en diversos campos el presente aporta con cuantificar la superficie de uso generado por la actividad minera a cargo de la empresa Cerro SAC y la población de la ciudad impactada debe conocer a sí mismo las autoridades deben tomar acciones basados a este estudio para desarrollar un plan de ordenamiento territorial sostenible en el tiempo.

### **Importancia y alcances de la investigación**

#### **Importancia**

Es evidente conocer y evaluar la expansión minera y el efecto como impacto ambiental que genera en la ciudad de cerro de Pasco para ello

necesariamente se hace uso de equipos como GPS estación total e imágenes satelitales para evaluar de acuerdo a su resolución su radiometría y coordenadas UTM el perímetro de la ciudad.

### **Alcances**

La presente cobra relevancia por el nivel de impacto que esta genera en los planes de desarrollo urbanístico de la ciudad asimismo generar un antecedente del uso del suelo por parte de la actividad minera y la cuantificación de superficie utilizada, que empleando modelos matemáticos de regresión lineal y no lineal hasta Incluso se puede estimar la proyección del avance por año.

### **1.6. Limitaciones de la investigación**

El estudio descrito en este informe presenta las limitaciones en las dimensiones del conocimiento equipos factibilidad y viabilidad de tomas de muestras, así como los permisos requeridos para obtener los puntos de georreferenciación a esto se suma la carente información específica de la municipalidad o del gobierno local que haya realizado para entender las causas de la expansión minera y Cómo afecta su impacto en la zona urbana de la ciudad de cerro de Pasco.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

En la investigación de Sulmont (1997) titulado cerro de Pasco impactos urbanos y sociales de la expansión minera menciona la identificación y evaluación de los impactos urbanos y sociales a causa de la expansión minera en cerro de Pasco con la finalidad de gestionar el proceso de reubicación de la población afectada y el plan de reasentamiento empleando la metodología de la investigación acción mencionando la necesidad de resolver algunos conflictos sociales repercutiendo en los espacios locales subregionales tomando como actores a la empresa, como resultados se realiza la encuesta de una muestra de 432 jefes de hogar la que se cuantifica el 70% de viviendas afectadas el 86% reconoce la necesidad de que se expanda la minería el 55% que se amplía el tajo así mismo a los grupos focalizados mencionan el problema de la ciudad la falta del planeamiento urbano teniendo como alternativa de expansión urbana a Villa de Pasco y Vicco.

En el estudio de Loayza (2015) titulado daños ambientales de la minería en el Perú, hace mención a los ecosistemas como espacios conformados por los componentes físico químico cuya interacción equilibrada proporciona

servicios para el ser humano y estos contribuyen la cadena de valor en que la economía del Perú se sustenta pero al ser presionados por diversas políticas ponen en peligro el funcionamiento y sustentabilidad también Menciona los impactos ambientales que produce esta actividad generando daños a la integridad y el funcionamiento de ecosistemas a la salud de las personas a causa de una planificación deficiente precaria en las operaciones y tratamientos de estos productos minerales y un ineficiente manejo de pasivos ambientales por el incumplimiento de planes de cierre teniendo como la base fundamental que reconoce la constitución del Perú en el numeral 22 artículo 2 el derecho fundamental a todo ciudadano de gozar en un ambiente equilibrado y adecuado, es por ello que recae una importancia de evaluar los daños ambientales a fin de mitigar la contaminación producido por el drenaje de aguas ácidas la degradación de los suelos por lo que la minería ha tenido un impacto ambiental crónico al producir deliberadamente residuos químicos relaves gases polvos ácidos haciendo una destrucción Irreversible de los ecosistemas como se puede evidenciar en la oroya y la ciudad de cerro de Pasco de esta manera se puede evitar y controlar dichos daños a través de una gestión ambiental por los sectores como energía y Minas que desarrolla normas sectoriales basadas en la evaluación de impacto ambiental planes de adecuación y manejo ambiental todos ellos implementados bajo estándares de calidad ambiental y los límites máximos permisibles.

En la publicación de Moreno (2022) titulada el impacto de la minería en las comunidades del Sur del Perú hace mención al corredor minero cuyo recorrido pasa por las regiones del cusco Apurímac y Arequipa en la que presentan unidades mineras como las bambas dicha actividad genera constantes conflictos entre las mineras y las comunidades del lugar teniendo como antecedente a la defensoría del pueblo la constatación de 136 conflictos sociales a causa de la contaminación de las aguas la polución y el

involucramiento de las poblaciones como participación de acciones y entrega de bonos económicos concluyendo en la frase no hay persigo quiere ver la influencia natural y antropogénica ha generado la presencia de metales pesados como en espinar las fuentes de agua están contaminadas sin embargo la autoridad OEFA aún no determina las causas de la contaminación

### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

En la investigación de Rivas Guíñez (2022) titulada diferencias en los conflictos socioambientales asociados al sector productivo minero en Chile hace mención a las fundiciones de cobre y la generación de conflictos socioambientales en el país de Chile andando en los en el marco normativo de los decretos supremos con la orden de mejorar sus procesos productivos variando las emisiones de dióxido de azufre y el material particulado hallando principalmente en la tecnología de uso y no en la producción también las zonas de impacto ambiental en la región de Puchuncavi y Catemu son distintas siendo el nivel de magnitud de daño del suelo del agua de manera diferente teniendo como mayor impacto en la región de Puchuncavi lo que elevó el conflicto social en esta zona después de 30 años concluyendo que los conflictos socioambientales presentan diferente naturaleza y que en gran mayoría está asociada a la tecnología como medida de mitigación.

## **2.2. Bases teóricas- científicas**

La teoría En qué se basa nuestra investigación es la evaluación de impactos ambientales por lo que cada variable se define según su operación para su respectivo dimensionamiento.

### **2.2.1. Variable 1: Impactos ambientales**

**Definición:** Son categorizados como directos a la deforestación remoción de suelo alteración de morfología emisión de ruidos asimismo con notoriedad se visualiza los impactos al agua al aire a los terrenos a la afectación del paisaje, así como al abandono de las actividades económicas tradicionales

conllevando a definirse como una desventaja por sus impactos producidos si no está la degradación del medio ambiente el desequilibrio de los ecosistemas y la contribución al calentamiento del planeta (Moreno, 2022)

#### **Dimensiones:**

**Suelo:** El impacto más significativo es la destrucción a los suelos naturales y creación de estos consignando una reinstalación dificultosa de la vegetación también considerado como pérdida de suelo a la actividad de la modificación del relieve generando un impacto visual y esto altera a la dinámica de los procesos de las laderas cambio de relieve e incremento de la erosión

**Degradación paisajística:** Es el cambio del relieve a causa de una actividad industrial por la cual el paisaje cambia de forma en su entorno físico llegando a impactar en los hábitats de la acción humana y generar algún desastre natural conllevando a perder la condición de hábitat natural de muchas especies en muchos casos los habitantes llegan a desplazarse a otro entorno por diversos factores habitabilidad seguridad generando una degradación (Gizapedia, 2023)

#### **2.2.2. Variable 2: Expansión Minera**

**Definición:** Es el avance del Tajo y Obras subterráneas como también el desalojo de áreas para uso industrial (Sulmont, 1997), También llamado al conjunto de operaciones con la finalidad de extraer los minerales que se encuentran en las áreas de Concepción acopio de cierre o abandono, también explicado Cómo el Perú el segundo productor en plata cobre y zinc a nivel mundial y siendo el primero en producir oro sin estaño plomo y molibdeno en América Latina(SIAR Cajamarca, 2013)

#### **Dimensiones**

**Superficie de uso industrial minero:** Es el área donde se desarrollan todas las actividades referido a la industria estas zonas permiten el desarrollo de manera transitoria de esta actividad aprovechando al máximo sus reservas

dado que la extracción de minerales valiosos otros que se encuentran en la tierra geológicamente son de interés de las empresas multinacionales sustentadas en la producción de sus operaciones mineras

**Conflicto social:** Denominado Al conjunto de intereses entre la población o comunidades y la empresa minera por asuntos medioambientales y la disminución de la calidad de vida de los habitantes muchos de ellos a causa de un ineficiente estudio de impacto ambiental en la que no se consideran las acciones pertinentes para su corrección y su compensación como causas de estos conflictos se tiene al temor de una posible afectación ambiental la contaminación que esto genera el incumplimiento de los compromisos y la poca demanda de apoyo al desarrollo local.

### 2.3. Definición de términos básicos

**Actividad minera:** Es el conjunto de actividades propios a la extracción o recuperación de los minerales que se encuentran en los suelos y subsuelos importancia radica en la cobertura de la demanda por la fábrica de artefactos y dispositivos como automóviles aeronaves que contengan componentes minerales.

**Comportamiento demográfico:** Es el registro en función al tiempo de las tasas poblacionales en función a las áreas o regiones el cual habita suelen ser categorizados por edad sueldos o clases sociales su estudio sirve para realizar un planeamiento de los servicios básicos o de atención primaria a la población.

**Contaminación ambiental:** Es un cambio negativo al entorno natural que habitan los seres vivos alterando el ecosistema y diversos cuerpos como el agua el aire o el suelo estas sustancias son denominadas contaminantes ambientales porque son de otros lugares y se encuentran en diferentes concentraciones.

**Equipos topográficos:** Son dispositivos utilizados para delimitar e identificar posiciones en la geografía terrestre el más usado es el GPS también se define como equipos para medir y cartografiar características del terreno.

**Imágenes Satelitales:** Es la representación visual de la información proveída por sensores ubicado en un satélite artificial teniendo la capacidad de reflejar la superficie de la Tierra estas son plasmadas mediante la energía electromagnética registrada por el sensor pueden obtener de manera gratuita a través de las herramientas tecnológicas como el Sentinel, el Google Earth el usg earth Explorer, el World View el artch Data entre otros

**Filtros de imágenes:** Mecanismos que tienen la peculiaridad de alterar las imágenes según las características que se quiera resaltar localizar o ubicar obedecen a diversos algoritmos y son necesariamente empleados por sistemas de información que realizan dichos fines.

**Procesamiento de imágenes:** Es el proceso que adjunta las técnicas para analizar imágenes satelitales con el único fin de mejorar la calidad y la búsqueda de algunos patrones de interés del usuario yéndose que la imagen puede ser generada gráficamente electronegativamente o por medio de monitores.

**Segmentación de imágenes:** Es muy utilizado en el ámbito de la visión artificial cuya división de la imagen en regiones permite la clasificación de alguna categoría de la imagen analizada

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

Los Impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera de la Empresa Cerro SAC es significativo en la zona urbana en la ciudad de Cerro de Pasco.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- La superficie de suelo expandido de la actividad minera mediante imágenes satelitales es significativa
- La afectación paisajística de la ciudad urbana de Cerro de Pasco es considerable

- El comportamiento demográfico de la ciudad urbana de Cerro de Pasco es notorio

## 2.5. Identificación de las variables

### 2.5.1. Variable independiente

Impactos ambientales

### 2.5.2. Variable dependiente

Expansión Minera

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

**Tabla 2.**

Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Impactos ambientales	Son los efectos de la actividad minera sobre el medio ambiente	Suelo	Km2	Imágenes satelitales
	particularmente en el suelo consignándose una erosión del paisaje y una influencia en la calidad del suelo agua y aire	Degradación paisajística	Imágenes	Cámara fotográfica
Expansión minera	Es el efecto de la actividad de extracción de los minerales del subsuelo, conllevando a expandir mayor territorio en aras de la recuperación del mineral y estas ligadas a los conflictos sociales que se encuentran en los yacimientos	Superficie	km2	Imágenes satelitales
		Conflicto social	Cantidad	Reporte del ministerio de Energía y Minas

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA Y TECNICAS DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

El estudio está inmerso en el enfoque cuantitativo porque aplica la técnica de la observación de los datos proveídos por los instrumentos topográficos a través de una ficha de observación que son las coordenadas UTM siendo estos el resultado de la formulación del problema y que tiene a fin validar la hipótesis empleando los procedimientos de la estadística inferencial y descriptiva como lo refiere (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

#### **3.2. Nivel de investigación**

La investigación presenta un nivel descriptivo explicativo por el enfoque cuantitativo y se explica porque emplea la ficha de observación para comparar las variaciones entre los años 2007 y 2019 cuantificado las áreas válida la hipótesis tras evidenciar diferencias en las áreas afectadas por la actividad minera

#### **3.3. Métodos de investigación**

Con el propósito de validar la hipótesis general propuesta en la matriz de consistencia y siguiendo el esquema como método científico hipotético deductivo la cual se soporta en la observación como técnica los valores se

plasman de la lectura de los instrumentos en una ficha de observación que son características naturales o físicas propias del terreno geográfico.

### **3.4. Diseño de la investigación**

El estudio es de diseño no experimental con un nivel investigativo descriptivo a fin de evaluar la hipótesis producto de la observación en el estado natural del ambiente o entorno de influencia del estudio en ningún momento se manipulan las variables para que esta sea experimental (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

Referido Al conjunto de datos obtenidos por los instrumentos topográficos es la coordenada UTM realizadas en los periféricos de la ciudad urbanística mencionando la unidad de análisis al dato topográfico de coordenadas geográfica UTM.

#### **3.5.2. Muestra**

Según (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018) Se entiende Como muestra a un subgrupo o parte del conjunto de datos de la población con la misma característica plasmada como unidad de análisis en ese sentido son los puntos geográficos mencionados en la tabla 2 que se tomaron en los periféricos de la población urbanística de la ciudad de cerro de Pasco

**Tabla 3:**

Puntos georreferenciados

<b>Puntos</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Elevación</b>
1	8821971	363012	4442,000
2	8821977	362998	4444,000
3	8822081,383	363199,652	4390,796
4	8822187,034	363281,578	4418,362
5	8822133,17	363320,035	4406,666
6	8822116,138	363404,763	4373,492
7	8822108,36	363456,028	4364,756
8	8822094,246	363483,721	4365,043
9	8822037,035	362824,047	4531,447
10	8822069,458	363546,746	4357,163
11	8822055,937	363603,201	4349,884
12	8821935,751	363676,964	4334,362
13	8821943,142	362850,402	4503,727
14	8821710,583	363671,447	4324,371
15	8821888,998	362854,4	4483,403
16	8821522,759	363691,881	4367,324
17	8821796,962	362849,322	4453,406
18	8821766,477	362862,59	4442,220
19	8821479,557	363812,224	4362,253
20	8821305,795	363817,987	4371,231
21	8821212,911	363714,637	4411,016
22	8821212,632	363714,317	4411,142
23	8820352,331	363936,724	4429,300

24	8819619,709	363858,51	4472,560
25	8818831	364352	4485,000
26	8818863,423	364355,981	4490,558
27	8818659,691	364818,2	4415,401
28	8818355,702	364794,646	4449,364
29	8818232,407	364729,611	4469,363
30	8818121,237	364604,715	4485,537
31	8817896,697	364482,663	4467,635
32	8817607,166	364207,348	4470,557
33	8817540,951	364120,463	4489,900
34	8817541,864	363695,504	4476,358
35	8817055,117	363457,999	4547,406
36	8817055,115	363458,01	4547,570
37	8817423,92	363515,003	4478,696
38	8817205,639	363329,955	4525,459
39	8817179,733	363170,034	4500,676
40	8817376,765	363252,564	4472,758
41	8817283,151	363031,922	4479,814
42	8817351,189	362919,266	4469,120
43	8817345,473	362807,663	4464,191
44	8817316,631	362690,465	4457,850
45	8817158,267	362248,758	4449,332
46	8817254,166	362417,207	4425,800

---

### 3.5.3. Trabajo de campo

Los puntos de toma se realizan en la misma zona habiendo trasladado los equipos a los periféricos de la ciudad, las lecturas se plasman en una ficha

de observación y esta es volcada hacia una hoja de cálculo como el Microsoft Excel, cada. Es el resultado de la toma de valores por la estación total, percibiendo la geografía en su estado natural tal Como se muestra en la figura, cabe mencionar que los instrumentos antes de su uso fueron calibrados siguiendo el procedimiento de manejo del equipo.

#### **3.5.4. Trabajo de gabinete**

En los ambientes de proceso estas son digitalizadas y organizadas en Tablas para hacer importados por el software de información geográfica y obtener la cantidad de área de suelo degradado por la actividad minera.

#### **Figura 2.**

Procesamiento de la imagen satelital



### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1. Métodos y técnicas de recolección de datos**

El método que se utilizó para la recolección de datos es la ficha de observación el mismo que es consolidada en la siguiente tabla.

**Tabla 4:**

Parámetros físicos medidos del agua

Punto de Monitoreo
Latitud
Longitud
Elevación
Puntos

### 3.6.2. Selección y toma de muestra

La muestra es seleccionada según los puntos de muestreo del perímetro de la ciudad urbana de Cerro de Pasco, esta es obtenida de la estación total, y es como se muestra en la figura.

**Figura 3.**

Toma de datos del equipo topográfico



**Figura 4.**

Alineamiento del equipo



### 3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

Por la naturaleza de la investigación la forma que puedo validar y mencionar la confiabilidad de los datos es a través de una ficha de evaluación por juicio de expertos en la que se consigna en la parte de anexos, alcanzando una calificación de excelente con el puntaje de el 91%.

Cabe mencionar que para alcanzar el objetivo general de la presente se realizó una ficha de observación en la que se recaba los.s geográficos de la zona de estudio.

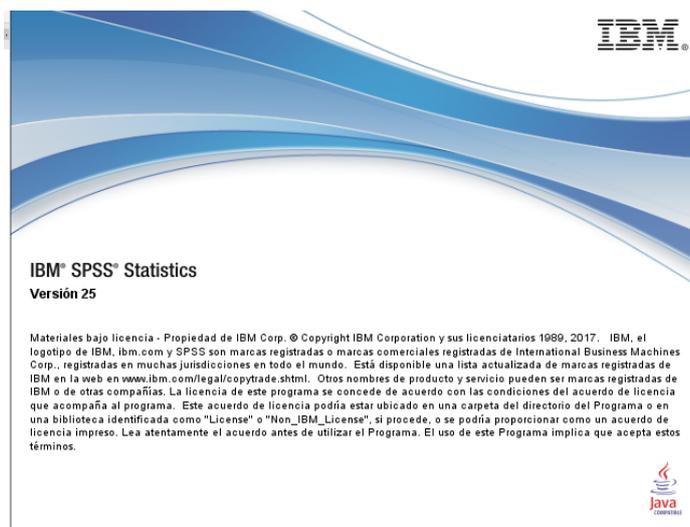
### 3.8. Técnicas de procesamientos y análisis de datos

El procesamiento de la data se basa en la comparación de las muestras, tanto en el punto de monitoreo de la entrada como en la salida.

Empleare softwares especializados que tienen los modelos estadísticos inferenciales y descriptivos para un cálculo sistematizado como el SPSS en su versión 25.

#### Figura 5.

Software estadístico SPSS V25



Para la organización de datos provenientes de los instrumentos de medición emplearé la hoja de cálculo Excel en su versión 2022

**Figura 6.**

Hoja de cálculo Excel

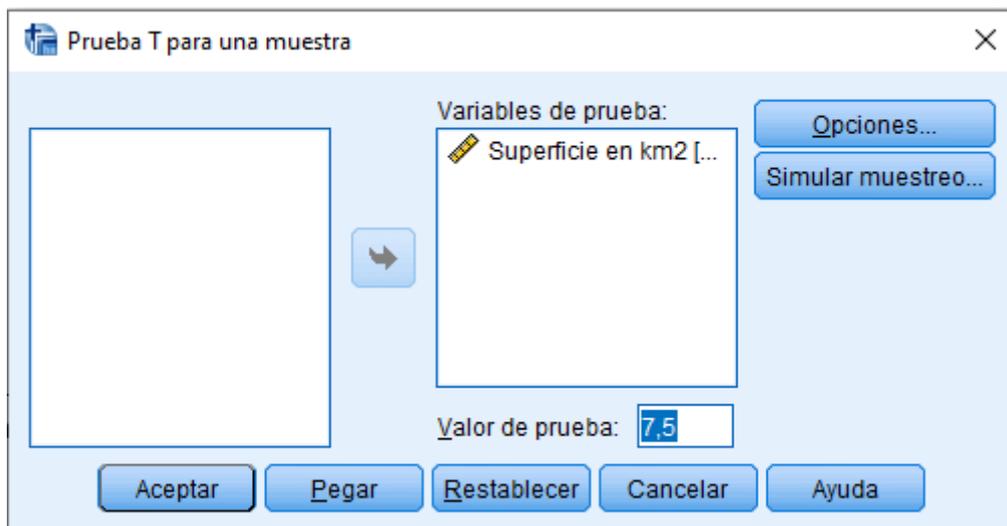


### 3.9. Tratamiento estadístico

Respecto al tratamiento estadístico de los datos está para uso de la  $t$  de student para una muestra consignando como media a la superficie de un año atrás y realizando el análisis para el año presente se tendrá la comparación de la superficie en kilómetros cuadrados de cuánto se ha expandido la actividad minera dentro de la ciudad urbana de cerro de Pasco siendo el valor discriminativo mayor o igual esta se consignará a través del resultado obtenida de software estadístico SPSS.

**Figura 7.**

Análisis estadístico



### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

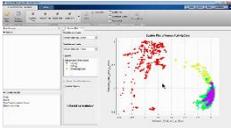
Mi investigación en la que realizo una evaluación de los impactos ambientales específicamente en el factor suelo, midiendo las consecuencias o efectos, a raíz de la actividad minera cuya operación es realizado por la Empresa Cerro SAC en la zona urbana de la ciudad de Cerro de Pasco, por lo que es inédito mis datos y que gracias a los equipos topográficos de la universidad nacional Daniel Alcides Carrión para ubicar los puntos geográficos en las imágenes satelitales y con ello medir la cantidad de superficie que se va degradando y va deformando a la ciudad se consiguió el objetivo general de la presente, comparto mi experiencia para otras investigaciones similares a la problemática visible que presenta la zona de estudio.

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

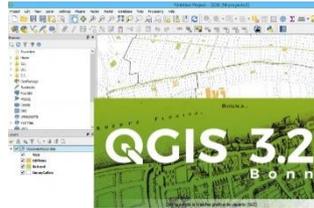
**4.1. Descripción del trabajo de campo**

A fin de cumplir el objetivo general fue necesario utilizar los equipos topográficos tal Como se muestra en la figura.

**Tabla 4.**  
Materiales y equipos

DESCRIPCION	EQUIPO
GPS	
ESTACIÓN TOTAL	
IMÁGENES SATELITALES	
MATLAB	

QGIS



IMPRESORA  
PLANOS



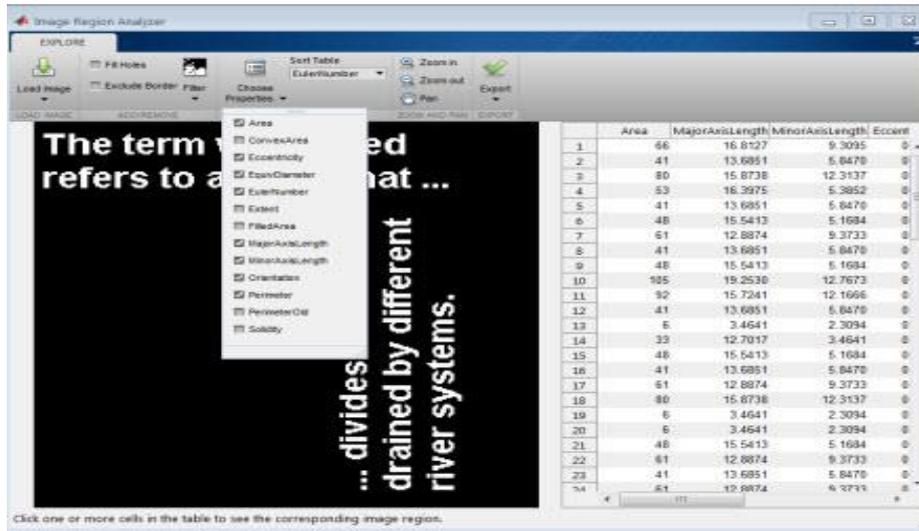
Con el objetivo de medir la cantidad de superficie ocasionada por la expansión minera se procedió a dirigirse a los perímetros de la zona urbana de la ciudad de cerro de Pasco con los equipos de estación total y GPS luego Se tomaron los puntos mencionados en la tabla de la muestra para georreferenciarlos en las imágenes satelitales y así realizar la delimitación del área de influencia.

#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.**

Empleando la digitalización y el procesamiento de imágenes en el software Matlab R2019a se procede a identificar el comportamiento de la expansión minera por cada imagen satelital cómo se muestra en la figura.

**Figura 8.**

Procesamiento de imágenes satelitales



Como resultado el procesamiento de imágenes se obtiene la tabla en la que se cuantifica la cantidad de superficie en kilómetros cuadrados por año para este estudio. Se tomaron siete años.

**Tabla 5.**

Superficie en función al tiempo

AÑO	km2
2 019	7,45
2 017	7,57
2 016	7,62
2 015	7,49
2 013	7,39
2 012	7,53
2 007	7,27

Con el fin de visualizar en el tiempo y realizar el cálculo de la tasa de crecimiento por año se obtiene el 0.02 kilómetros cuadrados por año de avance siendo esta un crecimiento leve. Evidenciando en los años 2012 y 2013 un decrecimiento de igual manera del 2016 al 2019 otro de crecimiento ello explica el efecto de la expansión de la actividad minera en la zona urbana de la ciudad de cerro de Pasco.

**Figura 9.**

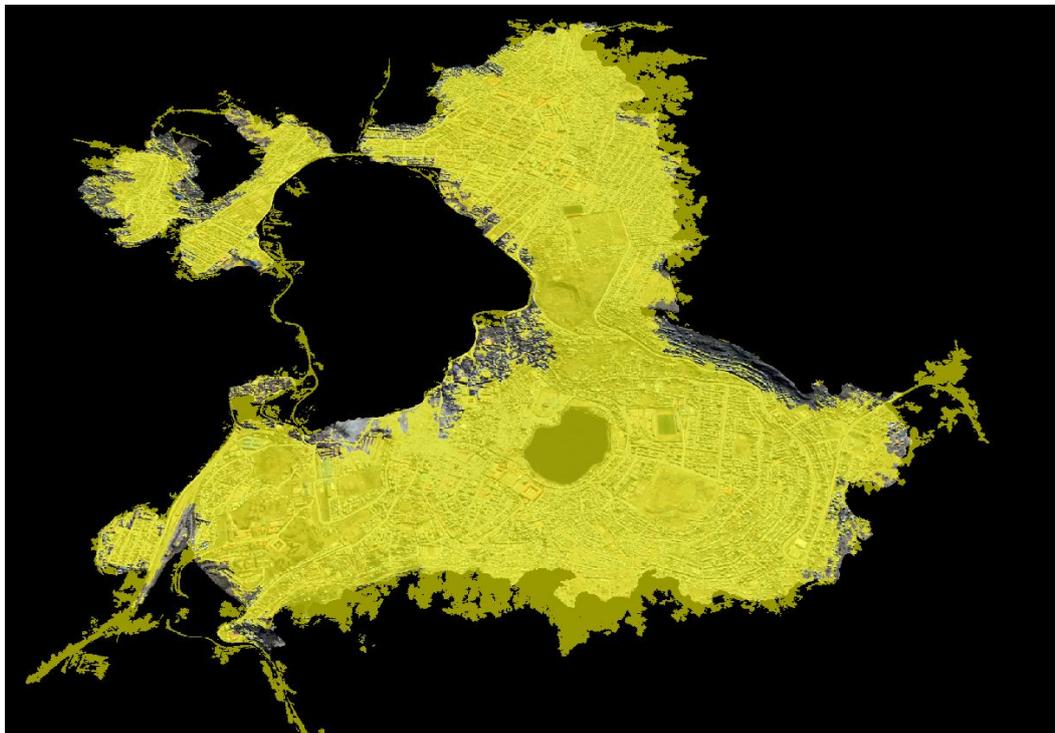
Comportamiento demográfico



De la figura se entiende a las variaciones como la expansión minera en la ciudad destruyendo barrios y asentamientos humanos a causa de la expansión del Tajo Raúl rojas a cargo de la empresa minera Cerro SAC.

**Figura 10.**

Procesamiento de imágenes



En la figura se puede apreciar la expansión de la zona urbana de la ciudad así mismo la expansión minera a las zonas aledañas al Tajo Raúl Rojas

**Tabla 6.**

Estadística descriptiva de la muestra

	Estadísticos descriptivos				Desv. Desviación
	N	Mínimo	Máximo	Media	
Superficie en km2	7	7,27	7,62	7,4743	,11774

La tabla se puede apreciar el promedio de la superficie en kilómetros cuadrados, de la zona urbana de la ciudad de Cerro de Pasco, presentando una media de 7.47 entre los años del 2007 al 2019.

**Tabla 7.**

Prueba de hipótesis

	Prueba para una muestra					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Superficie en km2	-,578	6	,584	-,02571	-,1346	,0832

Se realizó la comparación de la media de la superficie en kilómetros cuadrados con el valor de prueba de 7.5 que es la cantidad de expansión de la zona urbanística a causa de la expansión minera para el año 2019.

#### 4.3. Prueba de Hipótesis

##### Hipótesis General

H0: Los Impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera de la Empresa Cerro SAC es significativo en la zona urbana en la ciudad de Cerro de Pasco

H1: Los Impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera de la Empresa Cerro SAC no es significativo en la zona urbana en la ciudad de Cerro de Pasco

### **Interpretación:**

De acuerdo a la prueba de hipótesis el valor significativo de comparación de 0.584 es mayor al 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula, evidenciando que sí existe una expansión minera dentro de la zona urbana de la ciudad Cerro de Pasco dado que se acerca al promedio de 7.62 kilómetros cuadrados

#### **4.4. Discusión de resultados**

Como menciona las redes sociales una manera que la población participe en la vigilancia Ambiental de las operaciones mineras es a través de los monitoreos como es el caso de cerro verde sin embargo se evidencia la manera reservada e irregular del procedimiento así mismo menciona que solo el 18% de los ciudadanos de los distritos con potencial Impacto responde por su operación, El marco de la legislación peruana el programa de monitoreo ambiental comprende la evaluación de las condiciones del ambiente que es influenciado por las operaciones mineras así como las actividades que se desarrollan en su entorno a ellas sin embargo, es evidente la contaminación de las zonas aledañas a las operaciones y que la autoridad OEFA no cumple el rol que se le ha encomendado(Grufides, 2020).

La pérdida de la superficie en kilómetros cuadrados de la zona urbana de la ciudad de cerro de Pasco entre el año 2016 y 2019 de 0.17 kilómetros cuadrados, obtenido de la diferencia en el año 2016 de 7.62 con el año 2019 de 7.45, la ciudad de cerro de Pasco no es ajeno a los efectos que genera la minería en los reportes de la OEFA se menciona que no se afecta a la población, ya que se encuentra dentro de los límites permisibles o cumplen los estándares de calidad ambiental, pero es notorio el impacto

Los impactos de la minería en el medio natural específicamente en minerales metálicos a la atmósfera se da mediante emisiones sólidas por diversas actividades extractivas el más influyente es la voladura como carga y Transporte seguidamente de los procesos metalúrgicos en relación a los gases

a través de la combustión de las máquinas al realizar soldadura ruido generada por la voladura las maquinarias ondas aéreas producidos por las explosiones en el terreno se presenta la desertificación deforestación y erosión como la pérdida del suelo fértil la modificación del relieve el impacto paisajístico y la alteración de los procesos de Ladera relacionada al suelo está presenta pérdidas en las propiedades físicas, lo cual es notorio a través de las variaciones de la textura así mismo la pérdida de la estructura edáfica por la compactación mezcla de Horizontes y disposiciones de partículas relacionada a las propiedades físicas presenta variaciones en el régimen hídrico cuyas alteraciones se encuentran en el nivel freático relacionado a las propiedades químicas contaminación por metales pesados cobro plomo cadmio Mercurio y si tenemos el metaloide Arsénico o hidrocarburos generadas por efluentes líquidos y sólidos la adición de sulfuros o sales al suelo (Lillo, 2020)

La compra sistemática de predios por parte de la empresa a los pobladores origina una crisis económica turística paisajística en la ciudad socavando su desarrollo sostenible en el tiempo sumado a ello el poco compromiso en la contratación de mano calificada de la zona dado que la legislación peruana permite terciarizar diversas actividades de la empresa, por lo que no asume su compromiso social al 100%, la ciudad de cerro de Pasco se ha convertido en una ciudad de poco desarrollo industrial más promovido por los servicios y solo fortalecida por la actividad agrícola y ganadera.

## **CONCLUSIONES**

El organismo de fiscalización ambiental debe cumplir con la labor de monitorear y hacer el seguimiento del cumplimiento de los compromisos en el estudio de impacto ambiental que presenta la empresa minera en el ámbito de influencia la región Pasco no es ajeno se evidencia similares casos en Arequipa cusco puno y otras regiones, por lo que el impacto a Los sueldos y la reducción de la zona urbana de la ciudad presenta una variación de 0.17 kilómetros cuadrados en dos años.

Las políticas socioeconómicas para promover la sostenibilidad en la región Pasco y otras regiones del Perú, deben cambiar, las empresas mineras deben promover el desarrollo de la ciudadanía generar economía sostenible en el tiempo, ello implica reubicar la ciudad o comunidad que esté expuesta a las actividades mineras dado que se demuestra el impacto por parte del material particulado o la inestabilidad del macizo rocoso que hace vulnerable a la ciudad a cualquier catástrofe natural.

## **RECOMENDACIONES**

Los entes Superiores de Educación como las universidades, institutos superiores, autoridades locales comunales regionales deben participar activamente en el monitoreo y seguimiento del cumplimiento de los compromisos del estudio de impacto ambiental, a las empresas mineras dado que esta actividad genera mucho dinero y no es problema invertir en estos actores.

Desarrollar un instrumento jurídico acorde a la realidad que origina la actividad minera en la que, no solo permita el libre o correcto ejercicio de las atribuciones reconocidas por el estado para la actividad privada mediante la concesión, sino que también minimice los riesgos de cuestionamiento o incumplimiento evitando los conflictos socioambientales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bereciartua Pérez, A. (2016). *Desarrollo de algoritmos de procesamiento de imagen avanzado para interpretación de imágenes médicas*. Universidad del País Vasco.
- Gizapedia. (2023). *Degradación paisajística, paisajes degradados*.  
<https://gizapedia.org/degradacion-paisajistica-paisajes-degradados>
- Grufides. (2020). *CERRO VERDE Y LAS DEFICIENCIAS EN SUS MONITOREOS PARTICIPATIVOS*. <https://grufides.org/blog/cerro-verde-y-las-deficiencias-en-sus-monitoreos-participativos>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las tres rutas cuantitativa, cualitativa y mixta . In *Mc Graw Hill* (Vol. 1, Issue Mexico).
- Huérfano, Y., Vera, M., Del Mar, A., Chacón, J., Vera, M., Bautista, N., Sofía Martínez, M., Rojas, J., Contreras, J., Graterol Rivas, M., Wilches, S., Aguirre, M., Cerda, M., Garicano, C., Diego Hernández Ing, J., Arias, V., Graterol, R., Chacín, M., Peña, A., ... Bravo, A. (2015). Métodos de segmentación de imágenes cardiacas: Fundamentos y alcance. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 10.
- Lillo, J. (2020). *Impactos de la minería en el medio natural*.  
<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-15564/Impactos%20de%20la%20miner%C3%ADa%20-%20Javier%20Lillo.pdf>
- Loayza, R. (2015). *EXTENSO – DAÑOS AMBIENTALES DE LA MINERÍA EN EL PERÚ: ¿QUÉ HACER CON ELLOS?* III Conferencia Académica.  
<http://www.metasbicentenario.consortio.edu.pe/mineria-y-ambiente/extenso-danos-ambientales-de-la-mineria-en-el-peru-que-hacer-con-ellos/>
- Moreno, L. (2022). *El impacto de la minería en las comunidades del sur de Perú*. Diálogo Chino. <https://dialogochino.net/es/actividades-extractivas-es/61618-como-vamos-a-vivir-el-impacto-de-la-mineria-en-las-comunidades-del-sur-de-peru/>

Rivas Guíñez, F. (2022). *Diferencias en los conflictos socio-ambientales asociados al sector productivo minero en Chile: el caso de las fundiciones Ventanas y Chagres*. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/66076>

SIAR Cajamarca. (2013). *Los Límites de la expansión minera en el Perú*. Sistema de Información Ambiental Regional de Cajamarca. <https://siar.regioncajamarca.gob.pe/documentos/limites-expansion-minera-peru>

Sulmont, D. (1997). Cerro de Pasco: impactos urbanos y sociales de la expansión minera. *Debates En Sociología*.

## **ANEXOS**

## Anexo 1 Características de las imágenes satelitales

Información técnica	2018-06-28T 15:34:52.520Z	2018-04-18T 15:30:36.571Z	2018-04-16T 15:45:30,411Z	2017-12-09T 15:30:11.860Z	2016-12-12T 15:16:18.219Z
Ángulo de incidencia de traqueo a través:					
Ángulo de incidencia de traqueo a lo largo:					
Ángulo de incidencia:					
Ángulo de elevación solar:					
Ángulo de azimuth solar:					
Calidad / pocentaje medio de valores errados:	<b>0,56543</b>	<b>0,561263</b>	<b>0,481308</b>	<b>0,306517</b>	<b>0,654772</b>
Calidad / Modo de cálculo:	AUTOMATIC	AUTOMATIC	AUTOMATIC	AUTOMATIC	AUTOMATIC

## Anexo 2 Interfaz geográfica del sistema de la Comisión Nacional de investigación aeroespacial



## Anexo 3. Juicio de expertos



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES

##### 1.1. Apellidos y Nombres del informante:

Jose Luis SOSA SANCHEZ

##### 1.2. Grado Académico:

Maestro en Gestión del Sistema Ambiental

##### 1.3. Cargo e institución donde labora:

Secretario Docente de la Facultad de Ingeniería de la UNDAC

##### 1.4. Título de Investigación: "Evaluación de los Impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera de la Empresa Cerro SAC en la zona urbana en la ciudad de Cerro de Pasco-Región Pasco"

##### 1.5. Autor del Instrumento:

##### 1.6. Nombre del Instrumento: Ficha de Observación

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 - 20 %	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas					X
OBJETIVIDAD	Cumple su fin de determinar la calidad del Agua					X
ACTUALIDAD	Usa instrumentos y métodos actuales					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				X	
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos				X	
COHERENCIA	Lleva relación cada aspecto la tabla					X
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación				X	
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X

#### III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:

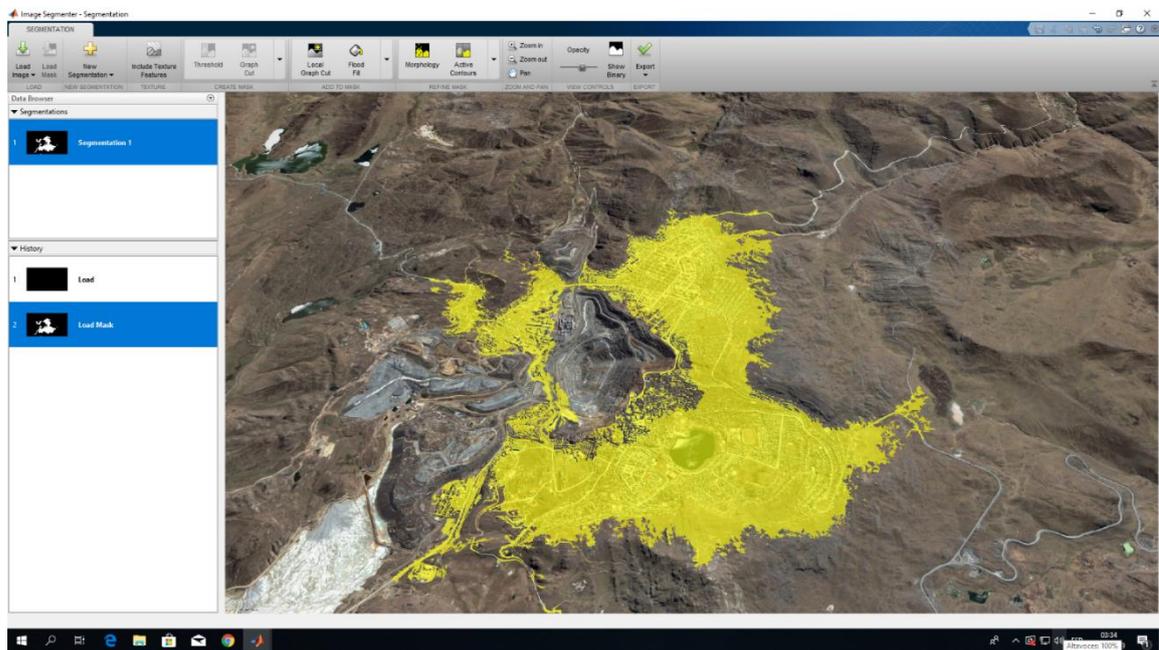
91% CON UNA CALIFICACIÓN EXCELENTE

#### IV. OPINION DE APLICACIÓN:

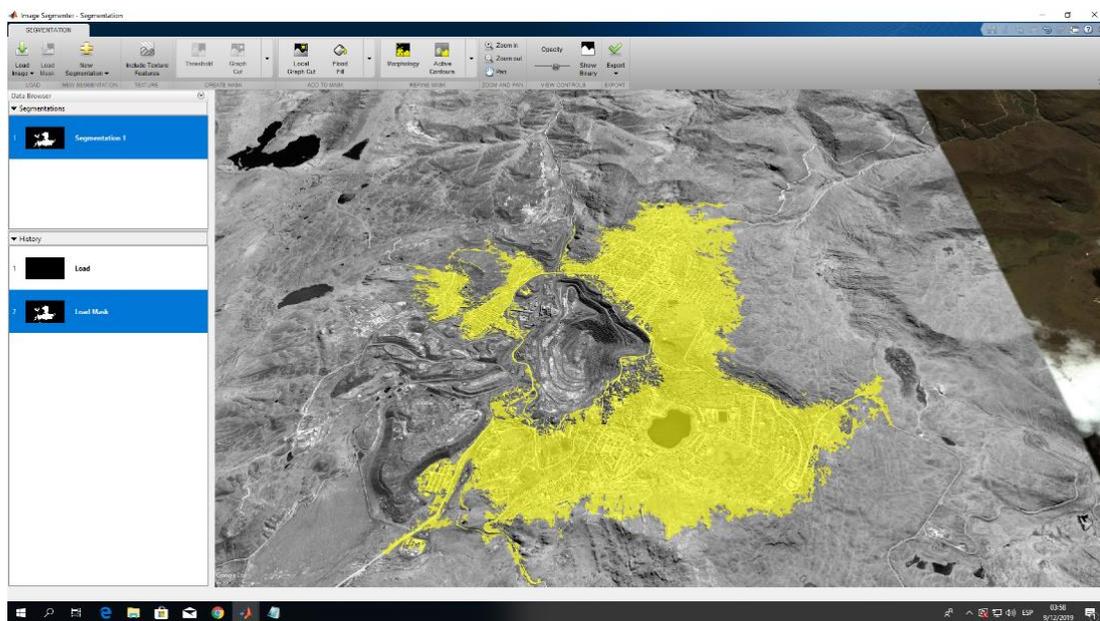
NINGUNA

Cerro de Pasco, abril del 2023	41433659	 Mr. Jose Luis Sosa Sanchez INGENIERO CIP-137462	929915267
Lugar y Fecha	Nº DNI	Firma de Experto	Nº Celular

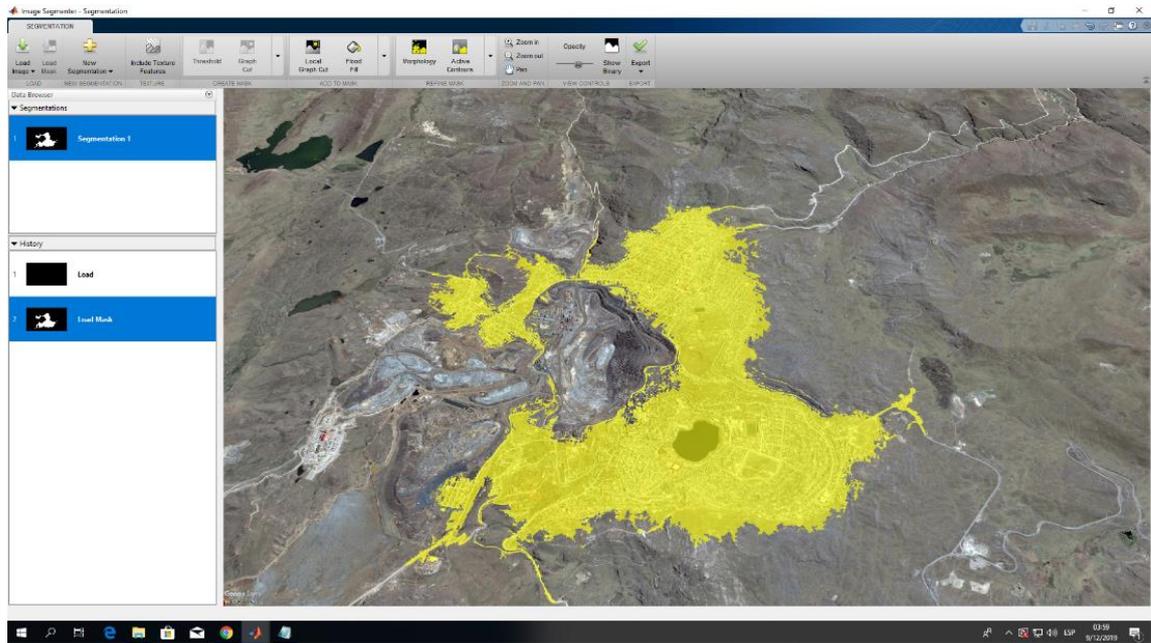
## Anexo 4. Comportamiento demográfico año 2007



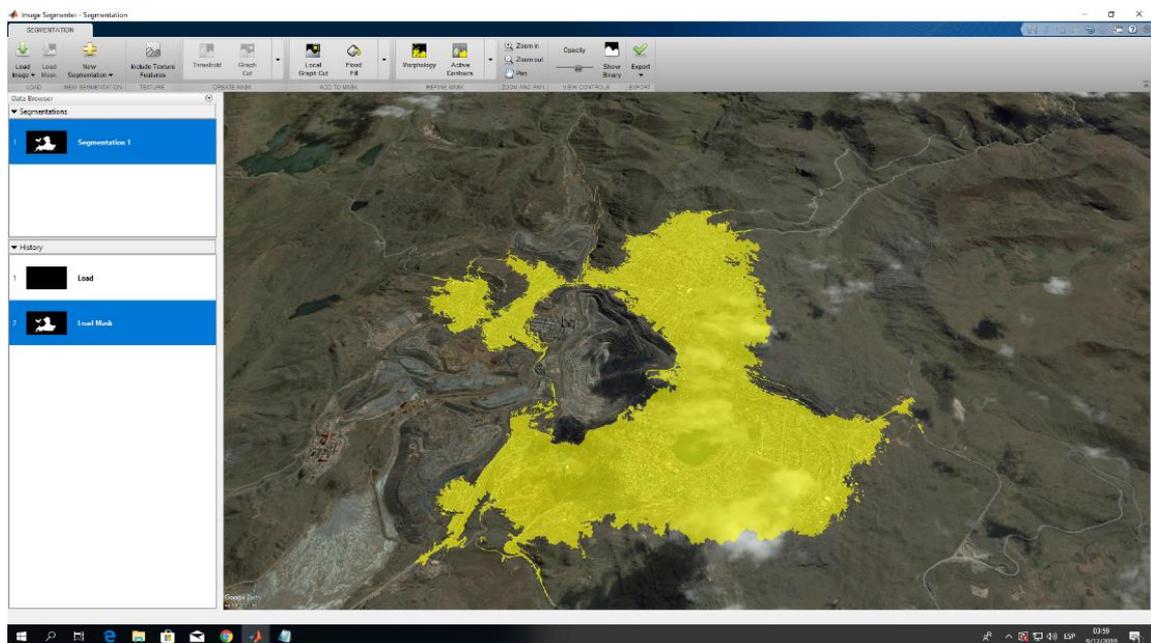
## Anexo 5. Comportamiento demográfico año 2012



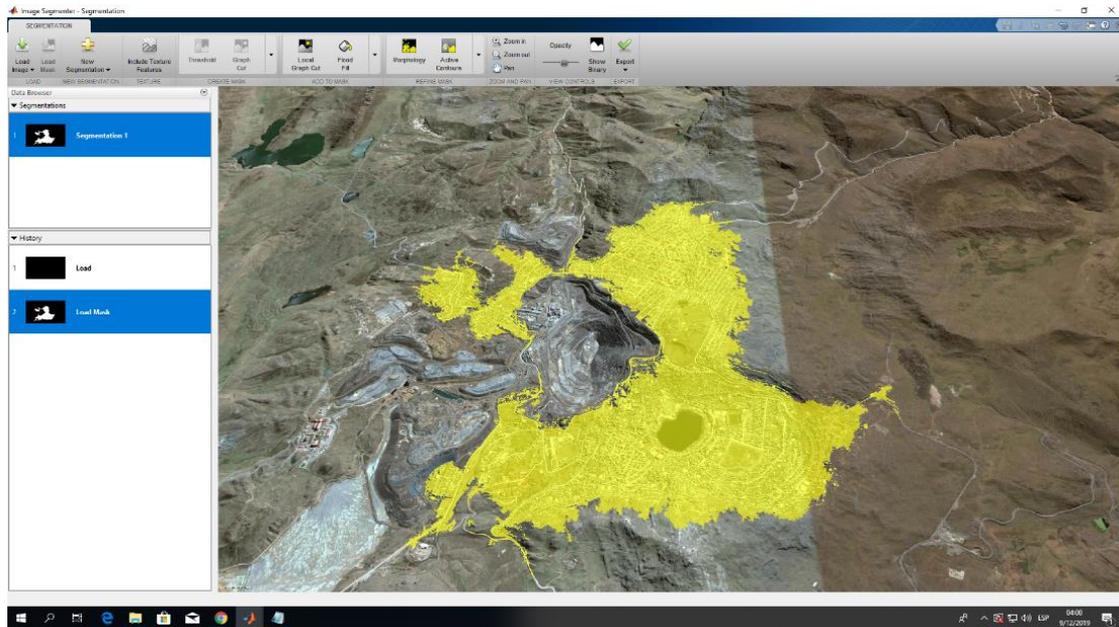
## Anexo 6. Comportamiento demográfico año 2013



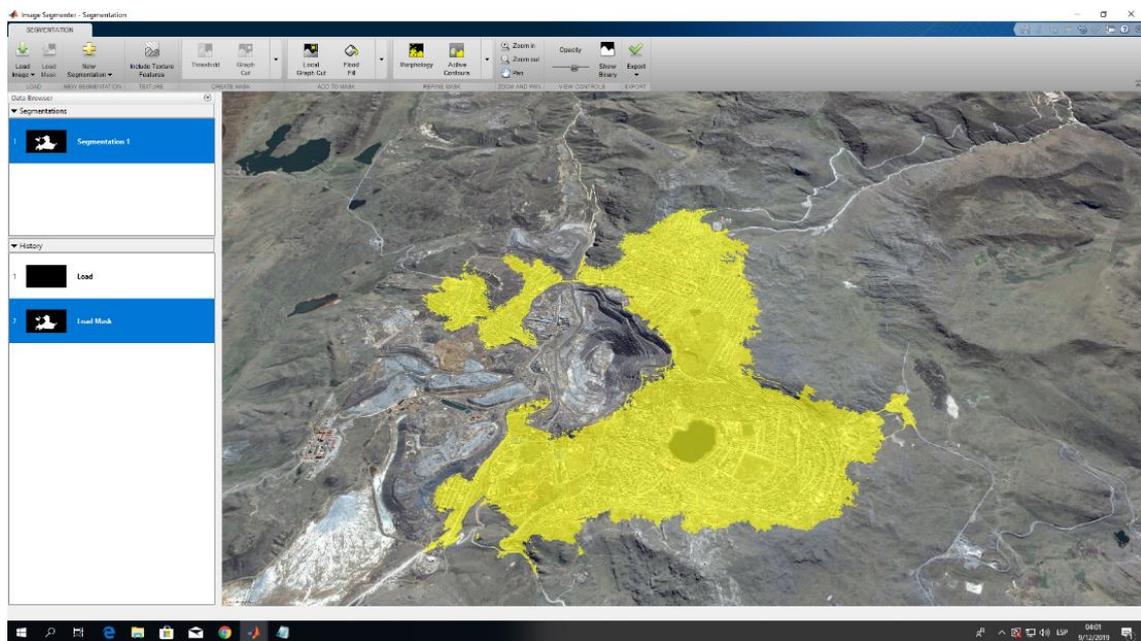
## Anexo 7. Comportamiento demográfico año 2015



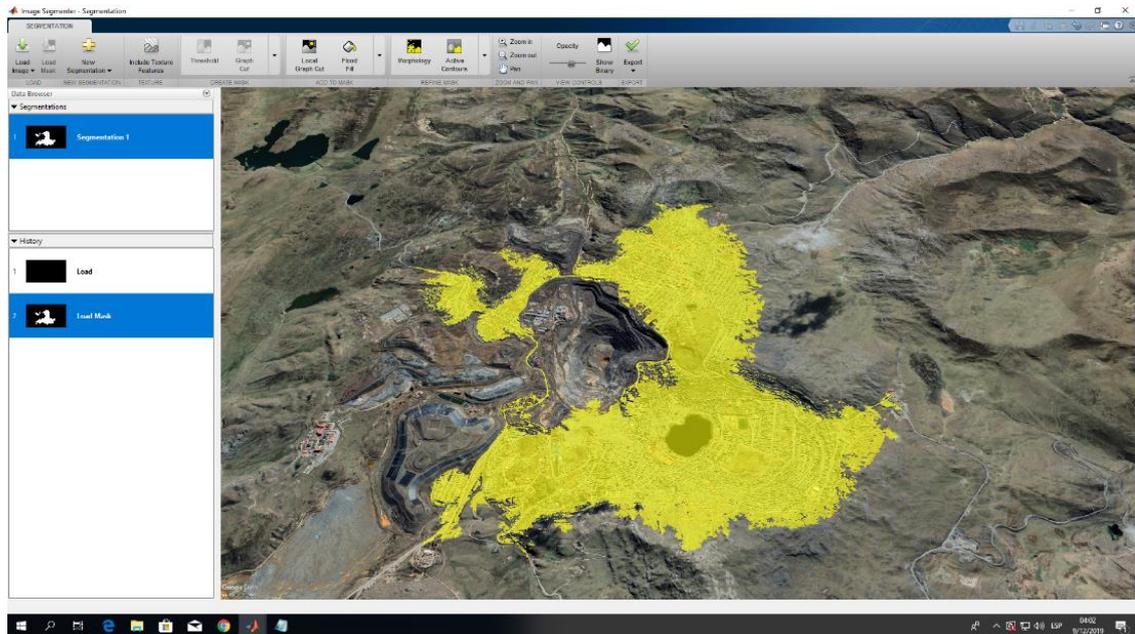
## Anexo 8. Comportamiento demográfico año 2016



## Anexo 9. Comportamiento año 2017



## Anexo 10. Comportamiento demográfico año 2019



## Anexo 11 Matriz de consistencia

**Título:** Evaluación de los Impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera de la Empresa Cerro SAC en la zona urbana de la ciudad de Cerro de Pasco-Región Pasco

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MUESTRA	DISEÑO	ESTADISTICA
<b>Problema General</b> ¿Cómo evaluar los Impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera de la Empresa Cerro SAC en la zona urbana en la ciudad de Cerro de Pasco?	<b>Objetivo General</b> Evaluar los Impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera de la Empresa Cerro SAC en la zona urbana en la ciudad de Cerro de Pasco	<b>Hipótesis General</b> Los Impactos ambientales a consecuencia de la expansión minera de la Empresa Cerro SAC es significativo en la zona urbana en la ciudad de Cerro de Pasco	<b>V.I</b>  Impactos ambientales	<b>Población</b>  Superficie urbana en m2	<b>Método</b>  Hipotético - deductivo	<b>Estadística Inferencial</b>
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>	<b>V.D</b>	<b>Muestra</b>	<b>Nivel de investigación</b>	<b>Validación de hipótesis</b>
¿Cuál es la superficie de suelo expandido de la actividad minera mediante imágenes satelitales?	Determinar la superficie de suelo expandido de la actividad minera mediante imágenes satelitales	La superficie de suelo expandido de la actividad minera mediante imágenes satelitales es significativa			Correlacional	Pruebas paramétricas
¿Cuál es la afectación paisajística de la ciudad urbana de Cerro de Pasco?	Determinar la afectación paisajística de la ciudad urbana de Cerro de Pasco	La afectación paisajística de la ciudad urbana de Cerro de Pasco es considerable	Expansión minera	Muestreo intencionado no probabilístico	<b>Diseño</b>	t student
¿Cuál es el comportamiento demográfico de la ciudad urbana de Cerro de Pasco?	Determinar el comportamiento demográfico de la ciudad urbana de Cerro de Pasco	El comportamiento demográfico de la ciudad urbana de Cerro de Pasco es notorio			No experimental	