



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa en la
cantera Querulpa para un plan de contingencia, Arequipa 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTORA:

Lopez Mamani, Evelyn Gabriela (ORCID: 0000-0002-8489-3031)

ASESOR:

MSc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel (ORCID: 0000-0001-7889-7928)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mi padre celestial por su infinita bendición,
a mis abuelos que son mis ángeles en el cielo
que siempre iluminaron y guiaron mi camino,
a mis padres y hermana que son las personas
que más amo.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la fuerza e inspiración de continuar en este camino de obtener uno de mis anhelos más deseados, por ser mi apoyo y fortaleza en los momentos de dificultad y debilidad.

A mi madre Eulalia y mi padre Carlos a quienes me faltara palabras para agradecerles todo el apoyo, esfuerzo y dedicación me ayudaron a poder culminar mi carrera universitaria.

A mi hermana Joselin por todos los consejos brindados, su apoyo incondicional y respaldo me ayuda alcanzar mis metas.

A la universidad Alas Peruanas por los 5 años de enseñanza y a la universidad Cesar Vallejo por permitirme lograr mi título profesional de Ingeniera Ambiental.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	1
III. MARCO METODOLÓGICO	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Variables y Operacionalización.	19
3.3. Población, muestra y muestreo	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	21
3.5. Procedimiento.	22
3.6. Método de análisis de datos.	25
3.7. Aspectos éticos.	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN	48
VI. CONCLUSIONES	52
VII. RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS	56
ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Calificación de la magnitud del impacto ambiental	12
Tabla 2. Calificación de la importancia del impacto ambiental.....	12
Tabla 3. impacto ambiental según la naturaleza y la importancia.....	14
Tabla 4. Matriz de cálculo de importancia de los impactos.....	15
Tabla 5. Clasificación de la significancia e importancia del impacto ambiental.....	16
Tabla 6. Matriz de operacionalización	20
Tabla 7. Puntos de muestreo de suelo en la cantera Querulpa.	21
Tabla 8. Matriz Leopold.....	28
Tabla 9. CONESA.....	32
Tabla 10. Resultados del análisis de laboratorio para aceites y grasas.....	36
Tabla 11. Comparación de los resultados de suelo con la norma nacional e internacional.....	36
Tabla 12. Capacitación propuestas	38
Tabla 13. Registro de incidente ambiental	40
Tabla 14. Capacidad de tanques de plástico para almacenamiento de agua	42
Tabla 15. Presupuesto para el plan de contingencia	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación aérea de la cantera Querulpa	23
Figura 2. Ruta de acceso a la cantera.....	23
Figura 3. Comparación de los resultados de suelo con las normas internacionales	37
Figura 4. Diagrama de bloques para derrame de aceites y grasas	41
Figura 5. Primer punto de muestreo.....	73
Figura 6. Segundo punto de muestreo.....	73
Figura 7. Tercer punto de muestreo.....	73
Figura 8. Cuarto punto de muestreo.....	72
Figura 9. Quinto punto de muestreo.....	74
Figura 10. Obtención de las cinco muestras.	74
Figura 11. Mezcla de las muestras.....	73
Figura 12. Fuga y derrame de aceites y grasas por parte de la maquinaria.	75
Figura 13. Deslizamientos en la cantera.	74
Figura 14. Humedecimiento del material.....	75
Figura 15. Acumulación de over.....	75
Figura 16. Batido del material.	76
Figura 17. Eliminación de over.....	75
Figura 18. Maquinaria que opera en la cantera.	76
Figura 19. Fauna encontrada en la cantera.....	77

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar el impacto ambiental por la matriz Leopold y la matriz Conesa en la cantera Querulpa para un plan de contingencia, Arequipa 2021. Es aplicado, cuantitativo, descriptivo y transversal. Se describió la zona y se aplicaron las metodologías de la matriz Leopold y Conesa, para comparar y determinar el impacto ambiental y diseñar un plan de contingencia. Los resultados para la matriz Leopold obtuvo una calificación total de -224, en la matriz Conesa se obtuvieron los siguientes niveles de importancia, en el medio físico: deterioro de la calidad del suelo (-29), disponibilidad de agua superficial (-50), aumento del nivel del ruido (-54), en el medio biológico, fauna terrestre (-28), en el Medio socio-económico, deterioro de la calidad escénica del paisaje (-58), generación de deslizamientos (-56), territorio cultural, influencia en lugar de interés arqueológico (-19), en economía, generación de empleo (35), en población, efectos en seguridad y salud del trabajador (-50). Este impacto se observó en el suelo para los niveles de aceites y grasas que fue de 2758.0 mg/Kg siendo un impacto moderado. En cuanto a la comparación de las matrices se determinó que la matriz Conesa fue más efectiva en el reconocimiento de impactos.

Palabras claves: Matriz Leopold, Matriz CONESA, Impacto ambiental.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the environmental impact by the Leopold matrix and the Conesa matrix in the Querulpa quarry for a contingency plan, Arequipa 2021. Is applied, quantitative, descriptive and transversal. The area was described and the methodologies of the Leopold and Conesa matrix were applied to compare and determine the environmental impact and design a contingency plan. The results for the Leopold matrix obtained a total score of -224, in the Conesa matrix the following levels of importance were obtained, in the physical environment: deterioration of soil quality (-29), availability of surface water (-50) , increased noise level (-54), in the biological environment, terrestrial fauna (-28), in the socio-economic environment, deterioration of the scenic quality of the landscape (-58), generation of landslides (-56), cultural territory, influence on archaeological sites (-19), on economy, job creation (35), on population, effects on worker safety and health (-50). This impact was observed in the soil for the levels of oils and fats, which was 2758.0 mg / Kg, being a moderate impact. Regarding the comparison of the matrices, it was determined that the Conesa matrix was more effective in recognizing impacts.

Keywords: Leopold Matrix, CONESA Matrix, Environmental impact.

I. INTRODUCCIÓN

Canteras es el término genérico que se utiliza para referirse a las explotaciones de minería de no metálicos como son rocas ornamentales, industriales y de materiales de construcción. Forman parte de uno de los sectores con mayor importancia ya que el material que es extraído de estas se utiliza tanto en obras de infraestructuras como en obras de construcción (Minenergía, 2015).

En los últimos años en el Perú ha tenido un crecimiento del rubro de la construcción lo que trae como consecuencia la necesidad de la materia prima para la construcción que es extraída de canteras, sin medir las consecuencias ni los daños que estas podrían ocasionar al medio ambiente.

La razón por la cual se está realizando el trabajo de investigación, es porque de esta cantera se extrae una cantidad de material explotado al día de 500 a 700 cubos, por lo que la empresa explotadora de la cantera tiene una falta de interés por el tema de los impactos ambientales negativos que se producen en ella por cada una de las actividades, enfocándose en el tema de producción, generando una cantidad de desmonte al día de 70 a 80 cubos.

Para realizar Estudios de Impacto Ambiental (EIAs) uno de los métodos que se utilizan es el de la evaluación ambiental, ya que es uno de los que mejor detalla el impacto que puede ocasionar una obra en el medio ambiente. Evaluando la incidencia, la importancia y la magnitud de la gravedad del impacto. En esta investigación se propone medir o evaluar el impacto ambiental en la cantera Querulpa, Arequipa mediante las matriz Leopold y la matriz Conesa para luego diseñar un plan de contingencia que minimice o mitigue y dar la respuesta ante una situación de emergencia a causa de la explotación de esta misma.

En el distrito de Huayucachi, se realizó una investigación en una cantera demostrando que tiene una extracción de 30,969.5 m³/año. También determinó que uno de los principales problemas de explotar una cantera es el elevado impacto visual y modificación paisajística que suponen las mismas con respecto al medio. Los efectos de las canteras sobre la morfología del terreno dan como resultado un paisaje desolado y carente de toda cobertura vegetal (Taype, 2016).

En base a la realidad problemática presentada, se plantearon el problema general

y los problemas específicos de la investigación. **El problema general** ¿Cómo será el Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa en la cantera Querulpa para un plan de contingencia, Arequipa 2021?, Los problemas específicos: PE1: ¿Cuál será la caracterización de la cantera Querulpa en el impacto ambiental para el plan de contingencia, Arequipa 2021? PE2: ¿Cuál será la comparación de la matriz Leopold y matriz Conesa para el plan de contingencia, Arequipa 2021? PE3: ¿Cuál es la cantidad de aceites y grasas en el suelo para el plan de contingencia, Arequipa 2021? PE4: ¿Cuál es la propuesta de un plan de contingencia, Arequipa 2021? Esta investigación tiene como **Justificación teórica** Esta investigación propuesta permitirá la aplicación de conocimientos de teorías y conceptos referentes a las matrices Leopold y Conesa, al igual que a la elaboración de un plan de contingencia y aportar soluciones y resolver las interrogantes planteadas. En consecuencia, se puede afirmar que esta investigación posee una relación consistente con las teorías que conforman la carrera de Ingeniería Ambiental; los cuales se enfocan en la mitigación del impacto ambiental en la cantera Querulpa. En cuanto a la **Justificación social**: Esta investigación beneficiará a las comunidades aledañas al distrito de Aplao ya que se diseñará un plan de contingencia que permita mitigar el impacto ambiental, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos. La **Justificación ambiental**: con esto se logrará identificar los impactos ambientales que causa la explotación de una cantera, específicamente la cantera Querulpa a través de las matrices Leopold y Conesa y así diseñar un plan de contingencia que permita minimizar estos. Además, este plan dará respuestas ante cualquier situación de emergencia que se pueda presentar. **El objetivo general**: Evaluar el Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa en la cantera Querulpa para un plan de contingencia, Arequipa 2021, Los objetivos específicos: OE1: Caracterizar la cantera Querulpa en el impacto ambiental para el plan de contingencia, Arequipa 2021. OE2: Comparar la matriz Leopold y matriz Conesa para el plan de contingencia, Arequipa 2021. OE3: Determinar la cantidad de aceites y grasas en el suelo para el plan de contingencia, Arequipa 2021. OE4: Proponer un plan de contingencia, Arequipa 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Montes De Oca-risco et al. (2018) tuvieron como objetivo elaborar la valoración de impacto ambiental de la explotación de la cantera Yarayabo, con el propósito de exponer las normas para prevenir y corregirlas. La metodología utilizada fue el método científico que nos permitió analizar los elementos que son capaces de alterar el medio ambiente como consecuencia de la explotación minera. Obteniendo como consecuencia: la matriz de impacto ambiental de la cantera que decidimos estudiar. Concluyendo que: la propuesta de medidas para cada componente impactado para aminorar su afectación logrando de esta forma una minería comprometida.

Salas (2020) siendo el principal objetivo la evaluación de los efectos en el medio ambiente derivados de poner en funcionamiento una cantera. La metodología que se empleó fue según la ley 21/2013, del 09 de diciembre, de Evaluación Ambiental, la cual detalla los pasos que deben seguirse para realizar el estudio. Se obtuvo como resultado luego de realizar matrices de impacto ambiental se procedió a indicar las labores que generan un mayor impacto. El valor más negativo es de -62 al que le conciernen las acciones de (carga y arranque utilizando voladura), estos repercuten negativamente en el confort sonoro, las vibraciones y el ruido. Otro valor más negativo es el de -60. Proponiendo medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Fugiel et al. (2017) cuyo objetivo era efectuar una valoración de impacto ambiental por las emisiones contaminantes atmosféricas de las secciones de explotación y minería de canteras de países europeos mediante la ejecución de la técnica de evaluación del ciclo de vida. Se evaluó el sector de la minería y el de la explotación de canteras de 12 países europeos. Los sectores incluyen minería de hulla y lignito, del gas natural y de la extracción del petróleo crudo, minería de minerales metálicos y nuevas actividades para el servicio en el sector minero. Los análisis ambientales consideran la emisión de partículas y gases, incluidas la emisión de CO₂, CO, NO_x, SO_x, PM_{2.5}, PM₁₀, CH₄, COVNM y NH₃. Sobre la base de dos metodologías para evaluar el impacto del ciclo de vida, ReCiPe e IPCC, los sectores de la minería y las canteras se evaluaron en las siguientes categorías de impacto y daño: emisión de gases de efecto invernadero, acidificación terrestre, smog fotoquímico y formación de partículas, daños a la salud humana y calidad del ecosistema. Los

análisis se realizaron con datos de 2012. Mostraron que la mayor emisión de gases y partículas se produce en el sector de minería y las canteras de Gran Bretaña, y la más baja en el de Bulgaria. Los índices ambientales en todas las categorías de impacto y daño en los sectores de la minería y las canteras fueron los más altos en Gran Bretaña, Polonia, Noruega y Alemania. Se encontró que la emanación de gases con efecto invernadero son bastante diferentes en este sector en cada país para los horizontes temporales de 20, 100 y 500 años, lo que se justifica por el factor GWP para la emisión de metano.

Marchevsky, Giubergia & Ponce (2018) tuvo como objetivo realizar una evaluación ambiental de la cantera de piedra laja La Represa, ubicada en la provincia de San Luis, Argentina. Estos usaron como método para medir el impacto una matriz de doble entrada que da como resultado un indicador que lleva por nombre Importancia del Pasivo Ambiental o IM. Los resultados que se obtuvieron demostraron que fue el paisaje el único elemento que obtuvo una puntuación negativa. Sin embargo recomendaron que a los pobladores de la zona se les puede mejorar la calidad de vida a la generación de empleos, debido a la explotación minera. Evidenciando que sin la explotación de esta mina los pobladores se verían afectados desde el punto de vista económico, ya que no generarían ingresos. Además se aportan medidas de mitigación para minimizar el impacto en el paisajismo de la zona.

Pasaye-Anaya y otros (2020) realizaron un artículo científico donde analizaron suelos contaminados con aceites residuales de automóviles (ARA) aplicando bioestimulación (BIS) ya que es una técnica que se utiliza para eliminar el ARA. Los valores de contaminación de los suelos fueron de 17000 ppm y fueron comparados con el valor inferior al máximo de 4400 ppm de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Obteniendo que luego de enriquecer el suelo contaminado con solución mineral (SM), lombricomposta (LC) y P. vulgaris o abono verde (AV), determinaron que la SM lo decreció hasta 4386 ppm, al igual que LC lo disminuyó a 3766 ppm en 6 meses.

Sari y otros (2019) realizaron un artículo científico que buscaba medir la eficiencia del método de compostaje con enmiendas de desechos de jardín y residuos de

rumen para reducir la contaminación del suelo por hidrocarburos de petróleo totales en los campos petrolíferos públicos de Wonocolo se investigó a escala de laboratorio durante 150 días. El suelo contaminado con petróleo crudo se mezcló con desechos de jardín y una mezcla de residuos de rumen en una proporción de 1: 1 y luego se compostó en 2 repeticiones. Los resultados mostraron que la eficiencia total de degradación de los hidrocarburos de petróleo de los suelos modificados con desechos de jardín y mezcla de residuos de rumen fue 31 veces mayor que la del suelo contaminado, que cumplió con el estándar de calidad del suelo (6,974.58 mg / kg). La degradación de los hidrocarburos de petróleo totales podría ser realizada por *Bacillus* sp. Y *Bacillus cereus* como las bacterias dominantes al final del proceso de compostaje. Estos resultados mostraron que la transformación de desechos de jardín y residuos del rumen podría acelerar la degradación de fracciones alifáticas y aromáticas de hidrocarburos de petróleo en suelos contaminados con petróleo crudo. La concentración de hidrocarburos de petróleo alifáticos y aromáticos (TPH) antes y después de los 150 días del compostaje al suelo contaminado podría reducir el nivel inicial de TPH de 51,083.04 a 27,743.57 mg / kg, lo que facilita la carga de bacterias a reducir la TPH.

Naranjo y otros (2020), realizaron una investigación en la cantera de agregados e inversiones casablanca ubicada en Barranquilla – Colombia. Identificaron los procesos productivos involucrados en la cantera, identificando las actividades y los impactos que estos podrían causar al medio ambiente. Identificando que se afecta de manera significativa el suelo, las aguas, el ambiente a través de ruidos, así como que afecta la biodiversidad de la zona. Proponiendo 3 programas con la finalidad de minimizar los impactos ambientales bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 14001:2015.

Huamani (2018) realizó una investigación que tuvo por objetivo analizar la capacidad potencial de las canteras y botaderos para la conservación del medio ambiente en su entorno localizado. La metodología empleada fue la cualitativa a través de la matriz Leopold, obteniendo como resultados que muestra que el total de la suma de las actividades es de (- 45), siendo este altamente Negativo los componentes afectados del medio ambiente fueron suelo (-7), agua (-9), atmósfera (-9), fauna (-7), flora (-5), paisaje estética (-7) y cultura arqueológica (-1). Afectados

por la no compatibilidad ambiental del proyecto en el entorno localizado que permitan el acumulo de material excedente en botaderos.

Bustamante y otros (2019), realizaron una investigación sobre el Efecto de la materia orgánica en la biorremediación de suelo contaminado con hidrocarburos de petróleo en establecimientos de servicios, encontrando que los niveles de aceite y grasa encontrados en el suelo fue de aceites y grasas (147 340 mg/kg-1), fracción ligera F1 (<19 mgkg-1), media F2 (14 443 mgkg-1), pesada F3 (15 240 mgkg-1) de hidrocarburos. Demostrando que hubo una aceleración en la biorremediación del suelo contaminado por la utilización de compost y la cachaza de caña de azúcar.

Ayala (2019) el objetivo fue determinar el efecto de los estiércoles de *Cavia porcellus* “cuy”, *Sus scrofa* “cerdo”, *Bos taurus* “vacuno” y fertilizante químico en la biorremediación suelo contaminado con residuos aceitosos en los talleres de reparación de vehículos terrestres. Encontrados valores de grasas y aceite en los suelos. El suelo contaminado presentó materia orgánica, fósforo, potasio, carbonato de calcio, aceites y grasas 147 340 mg/kg), fracción ligera F1 (<19 mg/kg), media F2 (14 443 mg/kg), pesada F3 (15 240 mg/kg) de hidrocarburos, microorganismos hidrocarbonoclasticos y un nivel severo de toxicidad. Demostrando que a través de la utilización de estiércoles se disminuyó las grasas y aceites en un 64% en los suelos.

Herrera (2014) relizó una investigación basada en la Influencia de la aireación en el tratamiento biológico de borras de hidrocarburos, encontrando valores de concentración inicial de 23 933 mg/Kg en grasas y aceites en suelos, los cuales se redujeron al final del experimento en un 95,43 %.

Parhuayo (2019), tuvo como objetivo Contribuir al conocimiento geológico y ambiental del yacimiento minero La Verde S.A., así como de la veta del mismo nombre la verde, para la evaluación e identificación de los impactos ambientales del proyecto y su incidencia sobre los componentes ambientales, se realizó mediante la matriz CONESA, encontrando que los impactos ambientales dieron como resultado leve negativo, resaltando el valor positivo que da a la localidad la generación de otros ingresos a las poblaciones aledañas y la creación de puestos de empleo.

Taype (2016), realizó una investigación sobre la explotación de una cantera en Huancayo, donde realizó una descripción de la zona evaluando una extracción de 30,969.5 m³/año. Describiendo el clima, definiéndolo como benigno, templado seco, con grandes variaciones de la temperatura entre el día y la noche, caracterizado por la presencia de heladas, por descenso de temperatura bajo cero. Las lluvias son estacionarias. En cuanto a la flora y fauna presenta una gran variedad de plantas, árboles y arbustos, (eucaliptos, guindas retama, maguey, sauce, chilca tuna, níspero, álamo); así como plantas herbáceas, (kikuyo, alfalfa, rey gras, cebada, malva silvestre, amor seco, achicoria, diente de león lengua de vaca totora). Paralelamente se hayan distribuido las aves silvestres propias de valle del Mantaro, (chihuacos o zorzal andino, gorrión, cernícalo, picaflor, chorlas, gaviotas, jilgueros, entre otros). En cuanto a la hidrografía El drenaje del área estudiada se efectúa por el Río Mantaro este es el principal curso de agua que atraviesa la región central del Perú. En la hoja de Huancayo se pueden diferenciar dos tramos: el primero corresponde a la depresión Jauja-Huancayo y termina a 2 km. al sur de Puente Chongos, su longitud en la hoja es de 20 km.

La teoría relacionada al tema, Según la **Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales**, define el impacto ambiental como la alteración positiva o negativa de uno o más componentes del ambiente provocado por la acción de un proyecto (Ministerio del ambiente, 2017).

Conesa lo define como la diferencia entre la situación del ambiente futuro modificado tal y como se manifestaría como consecuencia de la implementación de un proyecto y la situación del ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actividad, es decir, la alteración neta (que puede ser positiva o negativa) en la calidad de vida del ser humano o la calidad ambiental del receptor resultante de la actividad. Este impacto puede ser medido utilizando diferentes metodologías, estas metodologías pueden ser matrices y son análisis cualitativos del área en estudio (Conesa, 2010).

A través de los métodos que emplean matrices, estos han demostrado que permiten que se comparen elementos que se pensaban que no se podían medir

como el paisajismo, la parte económica, entre otras. Analizando las causas y los posibles efectos que estos podrían ocasionar al medioambiente (Ramos, 2004).

Una matriz es una estatura con filas y columnas o bidimensional que tiene muchos usos, uno de ellos es que se puede realizar una relación entre el entorno de un área y los impactos que podría generar un proyecto. El diseño es el siguiente, en las columnas se debe colocar las actividades y las obras o los factores que podrían afectar el medio ambiente y en las filas se coloca lo que podría ser afectado por las acciones o por el proyecto que se ejecute (Huamani, 2018).

La Matriz Leopold o Matriz causa – efecto de Leopold, fue uno de los primeros métodos que se diseñaron como medición del impacto ambiental. Se realiza través de una matriz de doble entrada, en las columnas se debe colocar las acciones que se ejecutaran y de esta forma se ejecutaran las causas del impacto ambiental. En las filas se colocan los factores que podrían ser afectados en la ejecución de un proyecto (Leopold, y otros, 1971).

Esta matriz se creó con la finalidad de medir el impacto ambiental que podría ocasionar una obra o proyecto de construcción. Se utiliza como un primer método de análisis del impacto ya que da un aproximado de la magnitud de impacto ambiental en la zona. Para el diseño en las filas se debe colocar las interacciones o los posibles factores que podrían ser alterados y en las columnas las formas como el hombre podría alterar el medio ambiente. Se pueden generar un sin fin de interacciones que podrían variar desde 1 hasta 8800. Las cuales deben ser reducidas por el nivel de importancia y grado del impacto (Taype, 2016).

Es un método cualitativo que su aplicación no genera gran dificultad, ya que se deben identificar de manera clara las causas y los posibles efectos que se podrían ocasionar al medio ambiente. Como es utilizada como matriz inicial o de pronóstico, esta puede sufrir cambios o alteraciones a lo largo que se desarrolle la obra, debido a los múltiples cambios que podrían presentarse en la realización de una obra o proyecto. No existe una matriz única, esta debe realizarse de manera independiente por proyecto, ya que los impactos varían según la zona y la magnitud de la obra (Idrogo y otros, 2019).

Esta matriz podría tener como desventaja es que el tiempo no es tomado en cuenta como variable, así como tampoco son tomados en cuenta los costos ni los beneficios que se obtienen en el proyecto. Entre las ventajas se tiene que la aplicación de esta no incurre en gastos y resulta ser de mucha utilidad en la medición del impacto ambiental (Parhuayo, 2019).

Según Ramos (2004), la aplicación de este método se basa en interacciones entre filas y columnas, generando un aproximado de 100 acciones por 88 características ambientales. Es importante mencionar que para el diseño de las acciones y características ambientales se debe tener bien claro los posibles impactos que se puedan generar, y se deben cubrir todos los aspectos que estudia la matriz.

Para Leopold y otros (1971), la forma mas sencilla del llenado de la matriz, ya que son los diseñadores de la metodología, es definir un rango que varia entre 1 y 10, donde el investigador a conveniencia asigna el valor, tambien se pueden utilizar colores y de esta forma se tiene información de forma cualitativa y cuantitativa.

Características del método, esta matriz tiene la particularidad de no diferenciar entre los impactos duraderos y los transitorios, no destaca ningún área en particular, lo recomendable es que se realicen las matrices en varios tiempos de manera que se puedan medir los impactos (Montes De Oca-risco et al., 2018).

Un punto débil de la matriz radica en la falta de objetividad, ya que son los investigadores quienes deciden los números asignándole importancia y magnitud al impacto. Cada evento tiene la probabilidad de ocurrencia según lo que cree el investigador, si tomar en cuenta la probabilidad de ocurrencia o no (Ramos, 2004).

En la tabla 1 se observa la Calificación de la magnitud del impacto ambiental

Tabla 1. Calificación de la magnitud del impacto ambiental

Intensidad	Afectación	Naturaleza del Impacto	Calificación
Baja	Baja	(+ / -)	1
Baja	Media	(+ / -)	2
Baja	Alta	(+ / -)	3
Media	Baja	(+ / -)	4
Media	Media	(+ / -)	5
Media	Alta	(+ / -)	6
Alta	Baja	(+ / -)	7
Alta	Media	(+ / -)	8
Alta	Alta	(+ / -)	9
Muy Alta	Alta	(+ / -)	10

Fuente: (Leopold, y otros, 1971)

Esta matriz tiene como utilidad que se puede emplear como una guía inicial y se puede emplear como una base a futuros estudios ambientales. Además, esta matriz no ofrece la posibilidad de incluir agentes externos dentro de la matriz ya que no es eficiente en mostrar las interacciones y presenta la información en forma de diagrama, las cuales en ocasiones son los analistas los que verifican las interacciones y los impactos que podrían los diferentes aspectos o factores tomados en cuenta (Ramos, 2004).

Tabla 2. Calificación de la importancia del impacto ambiental

Duración	Influencia	Calificación
Temporal	Puntual	1
Media	Puntual	2
Permanente	Puntual	3
Temporal	Local	4
Media	Local	5
Permanente	Local	6
Temporal	Regional	7
Media	Regional	8
Permanente	Regional	9
Permanente	Nacional	10

Fuente: (Leopold, y otros, 1971)..

En la tabla 2 se observa la calificación de la importancia del impacto ambiental, esta información puede ser modificada por el investigador y puede ajustarla a las necesidades que este tenga o el proyecto. Se recomienda el uso de varias matrices

a menor escala para que puedan ser utilizadas y modificadas según avance el proyecto. Con este resumen lo que se busca es generar indicadores de impacto a acorto plazo, los cuales pueden ir adaptándose o identificarse a medida que avance todo. Es bueno realizar esta estrategia ya que se tendrán matrices para varios periodos de tiempo y también se tendrán disponibles varias acciones y alternativas de solución.

La matriz Conesa, esta matriz toma en cuenta a un conjunto de componentes ambientales los cuales se encuentran agrupados según características, cualidades, elementos entorno, siendo concebidos como un todo y que podrían afectar la obra (Conesa, 2010).

La matriz Leopold fue el primer método que se diseñó para medir el impacto ambiental, años después fue diseñada la matriz Conesa, que mide de forma cualitativa los posibles impactos ambientales, una vez que se hallan identificado, los cuales son medidos según grado de importancia. La Matriz Leopold fue creada en el año 1971 en los Estados Unidos por el Servicio Geológico del Departamento de Interior. Todo esto según (Conesa et al., 2010).

A diferencia de la matriz Leopold, la matriz Conesa analiza y evalúa de forma cualitativa el impacto ambiental que podría ser causado a través de medidas como el grado o la intensidad, así como la alteración que se produzca, caracterizando el efecto que esta podría tener en el medio ambiente de la zona en estudio, además, puede medir extensión, plazo de manifestación, efecto, reversibilidad, persistencia, sinergia, recuperabilidad, periodicidad y acumulación (Conesa et al., 2010).

La tabla 3 especifica el impacto ambiental según la naturaleza y la importancia, además detalla los criterios de evaluación del daño.

Tabla 3. impacto ambiental según la naturaleza y la importancia

IMPACTO AMBIENTAL	NATURALEZA	Positivo + Negativo -	
	IMPORTANCIA (Grado de manifestación cualitativa)	Grado de incidencia	Intensidad
		Caracterización	Extensión Plazo de manifestación Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad

Fuente: Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

En la tabla 4 se detallan los criterios que son tomados en cuenta en la matriz. Según Conesa et al. (2010), son: La Naturaleza (N), indica el efecto que pudiera causar en el factor ambiental, este puede clasificarse en beneficioso o perjudicial, o positivo o negativo según el impacto que ocasione. La Intensidad del impacto (IN), mide la magnitud del cambio a nivel cualitativo de un factor ambiental causado por una acción, indicando el grado de incidencia de la actividad. Extensión (EX), muestra la fracción del área que podría ser impactada o su extensión, para calcularlo se debe realizar una relación entre el área de impacto y el área del proyecto. Momento (MO), indica el tiempo que transcurre entre la primera aparición de la acción y el inicio del efecto sobre el factor ambiental. Persistencia (PE), indica el tiempo de que tardará en recuperarse o en desaparecer el daño ocasionado, este daño puede ser recuperado a través de medidas correctivas o por medios naturales. Reversibilidad (RV), indica la posibilidad en que el factor o área afectada pudiera regresar a su estado natural de forma original, de manera natural, una vez que ya no tenga ningún efecto que ocasione daño. Efecto (EF), se asocia a la relación causa-efecto, es decir, es la consecuencia en un factor ambiental a raíz de actividades realizadas en la realización de un proyecto. Periodicidad (PR), la magnitud puede ser continua, periódica o irregular y se expresa como la forma como puede manifestarse un efecto. Acumulación (AC), se asocia a la acumulación progresiva del impacto de forma reiterada o continua. Sinergia (SI), es la combinación de dos o más efectos que causan acciones de forma individual o de forma simultanea provocando acciones ya sea de manera independiente o en forma grupal, pudiendo ser también

simultaneas. Recuperabilidad (MC), se asocia a la posibilidad de reconstrucción parcial total del área o factor afectado ya sea por medios naturales o artificiales.

Tabla 4. Matriz de cálculo de importancia de los impactos

Naturaleza (Signo)		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítico	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recuperable inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

Para el cálculo de la importancia se empleó una ecuación de la cual se obtuvo un valor que indica la magnitud de importancia según un impacto positivo y/o negativo (Conesa et al., 2010, p. 255).

$$\text{IMPORTANCIA} = \pm (3 \times \text{Intensidad} + 2 \times \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Acumulación} + \text{Sinergia} + \text{Recuperabilidad})$$

La tabla 5 muestra la significancia del impacto según sean irrelevantes, moderado, severo o crítico y los rangos establecidos para la importancia del impacto.

Tabla 5. Clasificación de la significancia e importancia del impacto ambiental

IMPACTO		
Significancia del impacto	Código de colores	Importancia del impacto
Irrelevante y/o leve		Inferiores a 25
Moderado		Entre 25 y 50
Severo		Entre 50 y 75
Crítico		Superiores a 75

Fuente: Conesa Fernández - Vitoria, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

En cuanto a los impactos los valores menores a 25 son considerados como leves o irrelevantes, valores entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 75 y 50 son considerados severos y como críticos los mayores a 75 (Conesa et al., 2010, p. 254).

Otro efecto contaminante que podría estar presente en la cantera es la contaminación de los suelos, el cual es causada por los aceites de los vehículos que realizan los trabajos de explotación. Debido a esto y a los valores encontrados en las matrices se diseñará un plan de contingencia.

Según Rodríguez (2017), define un plan de contingencia como un grupo de instrucciones o procedimientos que operan de forma alternativa en una empresa de manera funcional y que interrumpa sus actividades diarias, aunque en ocasiones se paralicen de forma parcial o total las actividades de estas debidos a algún incidente o alguna situación externa que afecten el desarrollo normal de actividades.

En el Artículo 2 de la Ley 28551 define los planes de contingencia como un instrumento de gestión en el que se detallan las estrategias, objetivos y programas que podrían orientar a las empresas o instituciones en la prevención, minimización de riesgos, atención de emergencias y reducción de daños, pérdidas materiales y vidas a causas de fenómenos naturales, tecnológicos o por efectos industriales y que son potencialmente dañinos (Ley 28551, 2005).

Canteras es el término genérico que se utiliza para referirse a las explotaciones de minería de no metálicos como son rocas ornamentales, industriales y de materiales de construcción. Forman parte se uno de los sectores con mayor importancia ya que el material que es extraído de estas se utiliza tanto en obras de infraestructuras como en obras de construcción (Minenergía, 2015).

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Es aplicado, porque se realizó una evaluación de impactos ambientales en la cantera Querulpa mediante las matrices, el análisis de muestra del suelo, y de proponer diseño de un plan de contingencia.

El enfoque cuantitativo ya que se plantea un problema delimitado y de forma concreta, obteniendo los resultados de datos numéricos utilizando métodos estadísticos para su análisis (Hernandez, y otros, 2014)

Es de nivel descriptivo, porque se describió los impactos más significativos o relevantes ocasionado en la cantera Querulpa (Hernández, 2014).

Diseño de investigación: no experimental, transversal (Hernandez, y otros, 2014). Es de diseño no experimental, según Arias (2012) “Es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos”. Es de diseño transversal porque la información fue obtenida en un determinado momento (Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P., 2014).

3.2. Variables y Operacionalización.

Variable Independiente:

Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa

Dimensiones: Caracterización de la cantera, Comparación de la Matriz Leopold y Matriz Conesa, cantidad de aceites y grasas en el suelo.

Variable dependiente:

Plan de contingencia

Dimensiones: Derrame de aceites y grasas, disponibilidad de agua superficial, ruido, fauna, paisaje y deslizamientos, seguridad y salud del personal.

Escala de medición: Se tiene las escalas que son nominal y de razón.

En la tabla 6 se observa la matriz de operacionalización de las variables.

Tabla 6. Matriz de operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable Independiente : Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa	Se define como una alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocados por la acción de un proyecto (MINAM, 2016).	Se evaluara los impactos ambientales mediante la matriz Leopold y la matriz Conesa	Caracterización de la cantera	Clima	Nominal
				Fauna	
				Vegetación	
				Hidrografía	
				Producción diaria	
			Comparación de la Matriz Leopold y Matriz Conesa	Carguío y transporte	Nominal
				Medio físico	
			Cantidad de aceites y grasas en el suelo	Medio biológico	Razón
				Medio socioeconómico y culturales	
Variable dependiente: Plan de contingencia	Es un instrumento de gestión en el que se detallan las estrategias, objetivos y programas que podrían orientar a las empresas o instituciones en la prevención, minimización de riesgos, atención de emergencias y reducción de daños, pérdidas materiales y vidas a causas de fenómenos naturales, tecnológicos o por efectos industriales y que son potencialmente dañinos (Ley 28551, 2005).	Se detallaran los planes de contingencia	Derrame de aceites y grasas	Medidas de prevención	Nominal
				Actores	
				Medidas de contención	
				Medidas finales	
			Disponibilidad de agua superficial	Medidas preventivas	
				Mitigación	
			Ruido	Contención	
			Fauna	Acciones	
				Medidas de prevención	
			Paisaje y deslizamientos	Mitigación y control	
				Medidas de prevención	
			Seguridad y salud del personal	Actores	
Medidas de acción					

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: El área total de la cantera Querulpa, la cual tiene un área de 2,112.45 m² y perímetro de 273,70 m.

Muestra: La cantera Querulpa

Nota: para la concentración de aceites y grasas en el suelo se hizo la toma de muestra de suelo de 5 puntos diferentes para luego mezclarlas y obtener una muestra de 2 kg (Tabla 7).

Tabla 7. Puntos de muestreo de suelo en la cantera Querulpa.

Código de muestreo	Fecha	Latitud	Longitud	Altitud
CQ-01	28/05/2021	-16.15739720	-72.48998700	560.02
CQ-02	28/05/2021	-16.15724283	-72.49015927	553.42
CQ-03	28/05/2021	-16.15732092	-72.49012458	567.62
CQ-04	28/05/2021	-16.15722508	-72.49001373	546.76
CQ-05	28/05/2021	-16.15716753	-72.49019140	469.82

Muestreo:

Para el muestreo de suelo se usó el patrón de recorrido en X, del área de la cantera se recolecto las muestras en forma de X, iniciando en un extremo (esquina) determinada hacia el extremo opuesto, de igual forma se hizo para los dos extremos (esquinas) restantes, y tomando una sub muestra en el cruce de las diagonales, con esta técnica se evita que el muestreo sea aleatorio y sea una muestra representativa.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica

La técnica que se utilizó en la investigación fue la observación directa, consiste en detallar de forma visual los procesos que se están investigando, identificando de esta forma los factores ambientales que estarían siendo afectados en la cantera. Para la evidencia de los impactos ambientales en la cantera Querulpa se hizo

muestra y muestreo del suelo para la realización del análisis del mismo en el laboratorio.

Instrumentos de recolección de datos.

Ficha de campo para la caracterización de la cantera donde se anotaron los datos correspondientes a clima, fauna, vegetación, hidrografía, producción diaria, carguío y transporte (Anexo 2).

Ficha de campo de impacto ambiental en el suelo para aceites y grasas de la cantera donde se anotaron todos los datos correspondientes como fecha, descripción, localidad, coordenadas, altitud, hora y observaciones (Anexo 2).

Matriz de Leopold se utilizó para realizar la evaluación de impactos ambientales que hay en la cantera.

Matriz de Vicente Conesa se utilizó para realizar la evaluación de impactos ambientales de acuerdo a sus 10 criterios con sus respectivos rangos establecidos.

3.5. Procedimiento.

Ubicación: La cantera Querulpa se encuentra ubicada en el distrito de Aplao, que es uno de los catorce distritos que forman parte de la provincia de Castilla, en el departamento de Arequipa.

La cantera está ubicada en el centro poblado Querulpa específicamente bajo esta ubicación geográfica 16°09'25.07" S, 72°29'27.48" O (Figura 1).



Fuente: Google Maps

Figura 1. Ubicación aérea de la cantera Querulpa

Acceso a la cantera: se da mediante el sistema vial del parque de Dinosaurios – Querulpa con una distancia promedio de 506 m (Figura 2).



Fuente: Google Earth Pro

Figura 2. Ruta de acceso a la cantera

Fases de la metodología las cuales son:

Primera fase

Paso 1: Recopilación de investigación bibliográfica relacionados con el tema de investigación, con la finalidad de obtener toda la información requerida.

Paso 2: Utilización de herramientas informáticas de ingeniería como software Google Earth Pro, Google Maps con la finalidad de poder ubicar a la cantera, realizar vistas aéreas, hallar su ubicación geográficas, área y perímetro de la misma, como también la herramienta Excel para la elaboración y llenado de las matrices.

Segunda fase

Paso 3: Se solicitó el permiso a la empresa ejecutora de la explotación de la cantera para realizar el muestreo de suelo y la descripción de la caracterización de la misma para el llenado de su ficha de recolección de datos.

Paso 4: Preparar todos los materiales requeridos para la toma de muestras de suelo como: bolsas ziploc, cinta métrica, GPS, palas, ficha de recolección de datos, etc.

Paso 5: Visita en campo para la identificación de los factores ambientales y la anotación de todas las observaciones para su posterior análisis y llenado de la matriz de causa- efecto de Leopold y matriz Conesa, toma de fotografías de cada actividad que se realiza en la cantera que afectan a los factores ambientales.

Paso 6: Realización del muestreo de suelo en campo, se dio la identificación de los puntos mediante el GPS - WGS84, llenado de la ficha, rotulado de cada muestra en sus envases respectivos, toma de registro fotográficos.

Tercera fase

Paso 7: Coordinación con BHIOS LABORATORIOS encargado de analizar las muestras, ubicado en Av. Quiñones B-6 Yanahuara

Paso 8: El ordenamiento de toda la información recogida producto de la técnica por observación directa funciona para el llenado de las matrices utilizando Excel y posteriormente para la evaluación, interpretación y comparación de ambas matrices

Paso 9: Se realizó el análisis de los resultados de BHIOS LABORATORIOS para la muestra de suelo, con normas internacionales.

3.6. Método de análisis de datos.

En la Matriz Leopold se analizaron las acciones o actividades que afectan de forma negativa al ambiente, así como los factores ambientales que tengan mayor impacto negativo y finalmente se obtuvo una valoración total de los impactos.

Para la Matriz Conesa se evaluaron los factores ambientales que son afectados, para luego analizar las valoraciones de la importancia del impacto. Obteniendo así, la significancia del impacto, que son irrelevante, moderado, severo y crítico.

Además, se realizó una comparación de resultados obtenidos de las dos matrices utilizadas en la evaluación de impacto ambiental en la cantera, empleando un análisis descriptivo, identificando de esta forma que factor ambiental es el más afectado por las acciones o actividades que se realiza en la cantera Querulpa.

También se analizaron los resultados del suelo con el fin de determinar si existe una alteración del suelo de la cantera.

Para construcción de tablas, gráficos de la investigación se usó el programa Excel.

3.7. Aspectos éticos.

El estudio fue desarrollado bajo los siguientes conceptos éticos de llevar a cabo los objetivos planificados: confidencialidad, integridad, compromiso y Respeto. El trabajo estuvo realizado bajo la normativa de ética de la Universidad Cesar Vallejos, la cual se basa en la sinceridad y honestidad del investigador. Este trabajo contribuirá a dar un aporte en el mantenimiento del ecosistema y medioambiente de la cantera Querulpa. En la investigación son reconocidos y respetados los autores de referencias y citas. La originalidad del trabajo que esta supervisado por el turnitin.

IV. RESULTADOS

4.1. Caracterización de la cantera

Para la caracterización de la cantera Querulpa se observó el entorno que lo rodea dentro de los cuales tenemos sus características generales clima, fauna, vegetación, hidrografía, producción diaria, acarreo y transporte:

4.1.1 Clima:

La zona donde se ubica la cantera y en general la parte baja de la provincia castilla el clima es templado, desértico con deficiencia de precipitaciones, habiendo una presencia de fuerte iluminación durante el día, resaltándose más en los primeros meses del año que corresponden a la estación de verano.

4.1.2 Fauna

Dentro de las especies que se pudieron encontrar en el territorio de la cantera son: *Brachistosternus ehrenbergii* (escorpiones), esta especie fue localizada debajo de una piedra mediana, por otro lado, se tiene *loxosceles laeta* (araña de rincón) este tipo de especies son comunes en épocas de verano y *microlophus peruvianus* (lagartija peruana).

4.1.3 Vegetación

En el territorio de la cantera no se registró la existencia de vegetación alguna debido al suelo desérticos y falta de precipitaciones.

4.1.4 Hidrografía

En la zona de influencia donde se encuentra ubicada la cantera no hay presencia de un curso de agua, por lo que el abastecimiento de recurso hídrico se da por camiones cisterna a una distancia a más de 3 Km de la zona de explotación.

4.1.5 Producción diaria

La producción diaria de la cantera es de 500 a 700 cubos por día, la cual se extrae una cantidad de material explotado al mes de 21,000 cubos.

4.1.6 Carguío y transporte


Con el uso de la maquinaria (cargador frontal o excavadora sobre neumáticos) se carga el material en la tolva de los volquetes, para luego ser llevado hacia la zona de destino, con relación a la cantidad de viajes que realizan los volquetes se calcula la producción diaria.

4.2. Comparación de la matriz Leopold y la matriz Conesa

4.2.1. Evaluación de impactos ambientales matriz Leopold.

Se realizó la matriz Leopold que se observa en la tabla 8, donde se dio la evaluación de los impactos dados por las acciones hacia los factores ambientales mediante la calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental.

Tabla 8. Matriz Leopold

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		MATRIZ LEOPOLD													Nº DE PROMEDIOS POSITIVOS	Nº DE PROMEDIOS NEGATIVOS	PROMEDIO ARITMÉTICOS	IMPACTO POR FACTORES	SUMATORIA DE IMPACTOS POR COMPONENTES	SUMATORIA DE IMPACTO TOTAL	
		ACCIONES																			
		EXCAVACIÓN		EXPLOTACIÓN		EXTRACCIÓN			ACARREO Y TRANSPORTE		LIMPIEZA										
MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	CORTE DE MATERIAL	EXCAVACIÓN DE MATERIAL	REGO DE MATERIAL	BATIDO DE MATERIAL	INSTALACIÓN DE ZARANDA	ZARANDEO DE MATERIAL	ACUMULACIÓN DE OVER	CARUIO DE MATERIAL	TRASLADO DE MATERIAL	ELIMINACIÓN DE OVER	BARRIDO DE VIA	MANUTENIMIENTO DE MAQUINARIA							
Características Físicas	Tierra	Erosión de suelo			-2	2			-1	1		-1	1				3	-6	-27	-182	-224
		Calidad del suelo	-2						-2	1				-5			3	-21			
	Agua	Recarga			-4	-6	-2										3	-24	-24		
		Calidad(gases, partículas)	-2	-1	-4	2	-4	-1						-4			6	-29	-94		
	Atmosfera	Aumento de decibeles	-4	-4	-5	-2	-4	-1	-1	-2	-1	-2	-6				11	-65			
		Avenidas	-1	1							-5	-2	5			1	3	-3	-37		
	Procesos	Deslizamientos	-4	-3	-3		-1		-3		2	1	2				5	-34			
			3	3	3		1		1												
Condiciones biológicas	Flora	Vegetación															0	0			
		Insectos	-2				-1					-1					3	-4			
	Fauna	Animales terrestres incluso reptiles	-2		-2				-1			-2					4	-7	-25		
		Fragmentación de su habitat			-4		-1						-1	-2			4	-14			
Factores culturales	Estéticos y de interés humano	Vistas panorámicas y paisajes	-1	-2	-4	1			-3	-4	-2	-1	3			2	7	-32			
		Espacios abiertos		-3	-5			-2						-2			4	-24	-73		
		Lugar arqueológico		-1	1						-4	-4	2				3	-17			
	Nivel cultural	Empleo	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	2	5	13	153				
		Salud y seguridad	-4	-4	-5	-5	-4	-2	-4	7	-2	-2	-2	-4			11	-85	68		
	Servicios e infraestructura	Disposición de residuos							-3			-3				2	-12	-12			
Nº DE PROMEDIOS POSITIVOS		1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1		16					
Nº DE PROMEDIOS NEGATIVOS		9	7	8	5	5	4	4	7	3	5	9	1	5		72					
PROMEDIO ARITMÉTICOS		-27	-19	-71	-22	-16	1	-5	-15	-6	-18	-21	17	-22		-224					

4.2.2 Análisis de la matriz Leopold.

Se obtuvo una calificación total de la cantera Querulpa de -224, que al ser negativo indica que es perjudicial hacia los factores ambientales, se tuvo un total de promedios positivos de 16, promedios negativos de 72.

La sumatoria de impacto por factores fueron: tierra (-27), agua (-24), atmosfera (-94), procesos (-37), fauna (-25), estéticos y de interés humanos (-73), nivel cultural (68), servicios e infraestructura (-12)

La sumatoria de impactos por componentes fueron: características físicas (-182), condiciones biológicas (-25), factores culturales (-17).

Entre las acciones que causan mayores impactos perjudiciales son: excavación de material, movilización de maquinaria, mantenimiento de las maquinarias, riego de material, eliminación de over.

Entre los factores ambientales que obtienen más impactos negativos son: tierra (calidad del suelo), atmosfera (aumento de decibeles), agua (recarga), procesos (deslizamientos), fauna (fragmentación de su habitat), estético y de interés humano (vistas panorámicas y paisaje), nivel cultural (salud y seguridad).

4.2.3 Análisis de impactos negativos y positivos más relevantes en los medios físicos, biológicos y culturales.

Características físicas:

Para **tierra (calidad del suelo)** que tiene un promedio aritmético de -21 siendo un impacto perjudicial a causa de las acciones movilización de maquinaria, acumulación de over, siendo el más resaltante el mantenimiento de la maquinaria debido al derrame y fuga de aceites y grasas.

Para **agua (recarga)** que tiene un promedio aritmético de -24 impacto negativo a causa de la excavación de material, riego de material, batido de material, ya que para realizar estas acciones se requiere de este factor por lo que se da el abastecimiento del recurso hídrico por medio de un tanque cisterna.

Para **atmosfera (aumento de decibeles)** posee un promedio aritmético de -65 se da en primera instancia a la movilización de la maquinaria, corte de material, excavación de material, riego del material, batido de material, instalación de la zaranda, zarandeo del material, acumulación de over, carguío de material, traslado de material, eliminación de over, todas estas actividades generan el aumento de los decibeles debido a la falta de revisiones técnicas e instalación de silenciadores a la maquinaria.

Para **procesos (deslizamientos)** cuenta con un promedio aritmético de -34 a causa de la movilización de la maquinaria, corte del material, excavación de material, batido de material, acumulación de over, estas actividades son causantes de los deslizamientos producidos en la cantera debido al movimiento de la maquinaria pesada provocando la caída de rocas entre medianas y grandes.

Condiciones biológicas:

Fauna (fragmentación de su habitat) se tiene un promedio aritmético de -14 provocado por las acciones excavación de material, instalación de zaranda, barrido de vías y mantenimiento de maquinaria todas estas causan una fragmentación del habitat natural de animales terrestres como reptiles que circulan por el área de la cantera.

Factores culturales:

Estéticos y de interés humano (vistas panorámicas y paisajes) cuenta con un promedio aritmético de -32 impacto negativo debido a la movilización de la maquinaria, corte de material, excavación de material, acumulación de over, eliminación de over y traslado de material todas estas alteran la calidad visual, debido a la acumulación de material excedente y posterior eliminación de la misma, por otro lado en el traslado de material se da la caída de material en las vías de acceso a la cantera y la acumulación de over que se genera una cantidad de 70 a 80 cubos al día alterando el paisaje.

Nivel cultural (salud y seguridad) posee un promedio aritmético de -85 siendo esta perjudicial para el personal peones y operadores, influyendo el total de

actividades sobre este factor, ya que no cuentan con los equipos de protección individual específicos para cada actividad y falta de capacitaciones ya que podrían ocasionar posteriormente accidentes laborales.


Nivel cultural (empleo) siendo este un impacto positivo con un promedio aritmético de 153 debido a la generación de puestos de trabajo tanto para peones, operadores siendo necesarios para todas las actividades realizadas en la cantera dando oportunidad de trabajo a la población.

Servicios e infraestructura (disposición de residuos) cuenta con promedio aritmético de -12 a causa de acumulación de over, eliminación de over, dada por disposición del material excedente para su posterior eliminación.

4.2.4. Evaluación de impactos ambientales por la matriz Conesa.

Se realizó la matriz Conesa que se observa en la tabla 9, se dio la evaluación de los impactos por medio de los 10 criterios que se establecen en la matriz para dar con una significancia del impacto de irrelevante, moderado o severo.

Tabla 9. CONESA

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		MATRIZ CONESA																						
		IDENTIFICACIÓN							NATURALEZA DEL IMPACTO		EVALUACIÓN													
SISTEMA AMBIENTAL		COMPONENTE AFECTADO						FACTOR AMBIENTAL							CRITERIOS						VALORACIÓN DEL IMPACTO			
		SUELO	AGUA	AIRE	FLORA	FAUNA	PAISAJE								TERRITORIO CULTURAL	ECONOMÍA	POBLACIÓN	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (MC)	Sinergia (SI)
MEDIO FÍSICO	x								Deterioro de la calidad del suelo	-	2	1	4	2	2	4	2	1	4	2	29	MODERADO		
	x								Erosión de suelo	-	1	1	2	2	2	4	2	1	4	1	23	IRRELEVANTE		
		x							Disponibilidad de agua superficial	-	2	8	4	2	4	4	2	4	4	4	50	SEVERO		
			x						Generación de gases y material particulado	-	4	4	4	2	1	1	4	1	4	2	39	MODERADO		
				x					Aumento del nivel de ruido	-	4	8	4	2	2	4	4	4	4	2	54	SEVERO		
MEDIO BIOLÓGICO				x					Disminución de diversidad florística												0			
					x				Fragmentación de hábitat de fauna terrestre	-	1	2	4	2	2	4	1	1	4	2	27	MODERADO		
					x				Fauna terrestre	-	1	2	4	2	2	4	2	1	4	2	28	MODERADO		
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO						x			Deterioro de calidad escénica del paisaje	-	4	8	4	2	4	4	4	4	4	4	58	SEVERO		
						x			Generación de deslizamientos	-	4	8	4	2	4	4	2	4	4	4	56	SEVERO		
							x		Influencia en lugar de Interés arqueológico	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	19	IRRELEVANTE		
								x	Generación de empleo	+	4	4	2	2	2	1	1	1	4	2	35	MODERADO		
								x	Efectos en seguridad y salud del personal	-	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	50	SEVERO		

4.2.5. Análisis de la matriz Conesa, impactos negativos y positivos más significativos en el medio físico, biológico y socio-económico.

Medio físico:

Suelo (deterioro de la calidad del suelo) con una importancia de (-29) con una valoración de impacto moderado, esto se debe a la presencia de derrame y fuga de aceites y grasas por parte del mantenimiento a la maquinaria.

Agua (disponibilidad de agua superficial) con una importancia de (-50) con una valoración de impacto de severo, esto debido al abastecimiento del agua superficial para las diferentes acciones realizadas en la cantera como el humedecimiento del material.

Aire (aumento del nivel del ruido) con importancia de (-54) con una valoración de impacto de severo, esto generado principalmente por parte de la movilización de la maquinaria que opera en la cantera durante las 8 horas de trabajo, el uso del claxon de manera inadecuada cuando no es necesario y la falta de revisiones técnicas y silenciadores.

Medio biológico

Fauna (fauna terrestre) con una importancia de (-28) con una valorización de impacto moderado, debido a la caracterización de la zona se tiene poca presencia de fauna terrestre.

Medio socio-económico

Paisaje (deterioro de la calidad escénica del paisaje) tiene una importancia de (-58) con una valoración de impacto severo, generado por la acumulación de material excedente por lo que se tiene un elevado impacto visual.

Paisaje (generación de deslizamientos) con una importancia de (-56) con valoración de impacto severo, a causa de la movilización de la maquinaria durante la jornada laboral y las actividades principales que generan estas caídas de rocas.

Territorio cultural (influencia en lugar de interés arqueológico) con una importancia de (-19) con valoración de impacto irrelevante, esto se da a causa del transporte del material lo que no hace un efecto mayor sobre el centro arqueológico cercano a la cantera.

Economía (generación de empleo) con una importancia de (35) con valoración de impacto moderado, siendo este el impacto positivo que se genera en la cantera al contar con personal obrero para el desempeño en cada una de las actividades que se realiza en la cantera generando un ingreso para su economía.

Población (efectos en seguridad y salud del trabajador) con una importancia de (-50) con valoración de impacto severo, el personal obrero son los más afectados en primera instancia ya que se encuentran directamente relacionados con las actividades que se realizan en la cantera por lo cual se encuentran varios peligros y riesgos, así como también efectos en su salud.

4.2.6. Comparación de la matriz Leopold y la matriz Conesa

Sobre medio físico:

Tierra o suelo, en la matriz Leopold, se genera impacto negativo sobre (calidad del suelo) teniendo un promedio aritmético (-21), según la matriz Conesa el (deterioro de la calidad del suelo) con una importancia del impacto de (-29) con significancia de moderado.

Agua, según la matriz de Leopold se tiene que la (recarga del agua) se genera mayor impacto con un promedio aritmético de (-24) y según la matriz Conesa la (disponibilidad de agua superficial) afectada con importancia del impacto de (-50) con significancia de severo.

Atmosfera o aire, mediante matriz Leopold, se genera mayor impacto negativo en (aumento de decibeles) con un promedio aritmético de (-65), y en la matriz Conesa se tiene una importancia del impacto en (aumento del nivel del ruido) de (-54), con significancia de severo.

Sobre medio biológico

Flora, para ambas matrices no se encontró ninguna influencia sobre este factor ya que en el área de la cantera no hay presencia de vegetación alguna.

Fauna, para la matriz de Leopold se tiene que (fragmentación de su hábitad) se genera mayor impacto con un promedio aritmético de (-14), mientras que en la matriz Conesa (fauna terrestre) es la más afectada con una importancia del impacto de (-28) con significancia de moderado.

Sobre medio socioeconómico y culturales

Estéticos y de interés humano, para la matriz de Leopold se tiene que (vistas panorámicas y paisajes) es el más afectado por lo que tiene un promedio aritmético de (-32), y en la matriz Conesa (deterioro de calidad escénica del paisaje) cuenta con una importancia de impacto de (-58) con significancia de severo y (generación de deslizamientos) con importancia del impacto de (-56) y significancia de severo.

Territorio cultural, para la matriz de Leopold se determinó (lugar arqueológico) con un promedio aritmético de (-17) y en la matriz de Conesa se obtuvo que (influencia en lugar de interés arqueológico) con una importancia del impacto de (-19) y significancia de irrelevante.

Nivel cultural, para la matriz de Leopold se obtuvo que (empleo) con un promedio aritmético positivo de (153) y para la matriz Conesa (generación de empleo) con importancia del impacto positivo de (35) con significancia de moderado, ambas matrices dieron como positivo a este factor.

Para la matriz de Leopold se determinó que (salud y seguridad) es afectado con un promedio aritmético de (-85) y para la matriz de Conesa se obtuvo (efectos en seguridad y salud del personal) con una importancia del impacto de (-50) con significancia de severo.

4.3. Cantidad de aceites y grasas en el suelo

Suelo: el informe del resultado del análisis para aceites y grasas del suelo de la cantera Querulpa se encuentra en anexo 5.

En la tabla 10 se indican los resultados del análisis para aceites y grasas por el laboratorio.

Tabla 10. Resultados del análisis de laboratorio para aceites y grasas.

Determinación	Suelo	Unidades
Aceites y grasas	2758.0	mg/Kg

Se puede observar que en la muestra de suelo analizada por BHIOS Laboratorios por el método de aceites y grasas fue de una cantidad de 2758.0 mg/Kg del suelo de la cantera.

4.3.1. Comparación de los valores de aceites y grasas en el suelo con normas internacionales

En la tabla 11 se comparan los resultados del análisis del suelo con Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 y Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados del Ecuador.

Tabla 11. Comparación de los resultados de suelo con la norma nacional e internacional

País	Norma	Resultado: Aceites y grasas 2758.0 mg/Kg		Unidades
		Suelo industrial y comercial	Suelo industrial	
Perú	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo	mg/Kg
México	Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	6 000	mg/Kg
Ecuador	Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo	<4 000	mg/Kg

Fuente: (Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, 2017), (Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 , 2012), (Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo, 2012)

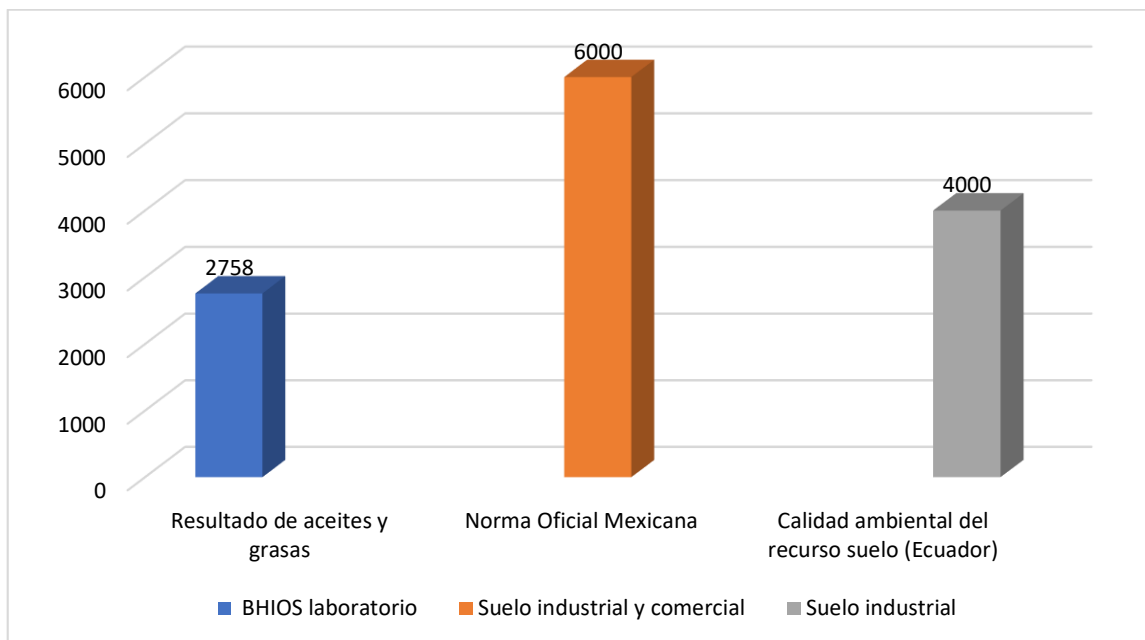


Figura 3. Comparación de los resultados de suelo con las normas internacionales

Debido a que en el país no existe valores de guía o que se incluya en la normativa ambiental el parámetro específico para aceites y grasas, se tomó como referencia los valores establecidos en la norma oficial mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, y Norma de Calidad Ambiental del Recurso suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados del Ecuador, el resultado que se obtuvo de muestra de suelo de la cantera fue de 2758.0 mg/Kg que se encuentra bajo el límite máximo permisible referencial de ambas normas, el valor en la norma mexicana para suelo industrial y comercial es de 6000 mg/Kg, y para la norma del Ecuador para suelo industrial de <4000 mg/Kg (Figura 3).

4.4 PLAN DE CONTINGENCIA

El plan de contingencia propuesto a la empresa explotadora de la cantera Querulpa es para llegar a prevenir, minimizar o contrarrestar y controlar los impactos generados por las actividades en la cantera y en caso pudiera generarse la ocurrencia de emergencias.

4.4.1. Objetivo

Proponer el plan de contingencia para tomar las acciones necesarias con el fin de mejorar las actividades que se llevan a cabo en la cantera y la primera respuesta ante emergencias.

4.4.2. Plan de contingencia para derrame de aceites y grasas

El derrame de aceites y grasas se da debido al mantenimiento de la maquinaria pesada y a la fuga de aceites por alguna de las partes de la maquinaria.

A.- Medidas de prevención

Programación de capacitaciones teóricas: se deberán realizar cinco capacitaciones a todo el personal técnico y obrero para poder responder a la contingencia.

En la tabla 12 se detalla las cinco capacitaciones a realizar

Tabla 12. Capacitación propuestas

Capacitaciones				
Importancia de la calidad del suelo	Derrame de aceites y grasas en el suelo	Uso del kit de derrames	EPP para contingencias de derrames de aceites y grasas	Hojas de seguridad

Se pueden observar las cinco capacitaciones teóricas como son: importancia de la calidad del suelo, derrame de aceites y grasas en el suelo, uso del kit de derrames, EPP para contingencias de derrames de aceites y grasas y las hojas de seguridad, todas estas capacitaciones deberán ser realizado a todo el personal como medida preventiva por el área competente de medio ambiente.

B.- Actores

Conformación de la brigada de medio ambiente: Se deberá conformar por el ingeniero ambiental como jefe de la brigada y 5 peones quienes serán los primeros respondedores ante la contingencia con derrames aceites y grasas.

Programación de entrenamientos o simulacros con la brigada y el personal obrero para la representación real de la emergencia.

C.- Medidas de contención

Mantener el kit de derrame debidamente señalizado en la estación de emergencia y en un lugar despejado libre de cualquier obstáculo, para su uso inmediato durante la emergencia, este kit debe estar contenido por los elementos de protección personal como, guantes, lentes de seguridad visual, tyvek, salchichas absorbentes, bolsas ziploc, bolsas rojas, palas.


Se deberá contar con extintor de 8 kg en la estación de emergencia para su rápida utilización y eliminar cualquier fuente de ignición.

Se procede a delimitar el área afectada con el uso de parantes delimitadores y cinta de color rojo con una distancia de 10 x10 m, formar un obstáculo o dique con el material absorbente, para luego remover en su totalidad el suelo contaminado con su sellado y rotulación en bolsa ziploc y luego colocar en una bolsa roja, y la recuperación del aceite derramado con las salchichas absorbentes para luego ser dispuestos en sus recipientes de correspondencia para luego hacer la coordinación con la empresa prestadora de servicios EPS para la disposición final del suelo con presencia de aceites y grasas. Para el punto de influencia es decir el suelo que quedo excavado deberá ser rellenado con suelo de similares características al del inicio y nivelado con la superficie al suelo original.

D.- Medidas finales

Realizar el llenado de registro del incidente ambiental, que contiene la información de testigos, la hora, fecha, medidas correctivas, evidencia fotográfica, descripción de hechos (tabla 13).

Tabla 13. Registro de incidente ambiental.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		REGISTRO DE INCIDENTE AMBIENTAL				
Nº REGISTRO		FECHA		HORA		TURNO
FACTOR AFECTADO	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS TESTIGOS					
SUELO						
AGUA						
AIRE						
FLORA						
OTROS						
MAQUINARIA QUE HACE FUGA DE ACEITE		OTRAS CAUSAS		NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS BRIGADISTAS		
EXCAVADORA						
VOLQUETE						
CARGADOR FRONTAL						
CISTERNA						
RETROEXCAVADORA						
MOTONIVELADORA						
DESCRIPCION DE HECHOS				EVIDENCIA FOTOGRAFICA		
MEDIDAS DE CONTENCION						
MEDIDAS CORRECTIVAS						
FIRMA DEL JEFE DE BRIGADA	FIRMA ING.AMBIENTAL			FIRMA DE ING.SEGURIDAD		

El jefe de la brigada deberá evaluar el estado de los equipos, señalizándolos debidamente con la tarjeta color rojo de NO OPERAR o delimitar a la maquinaria con cinta de color amarilla o mallas de polietileno con apoyo de portas cintas.

Diseño del plan de contingencia para aceites y grasas

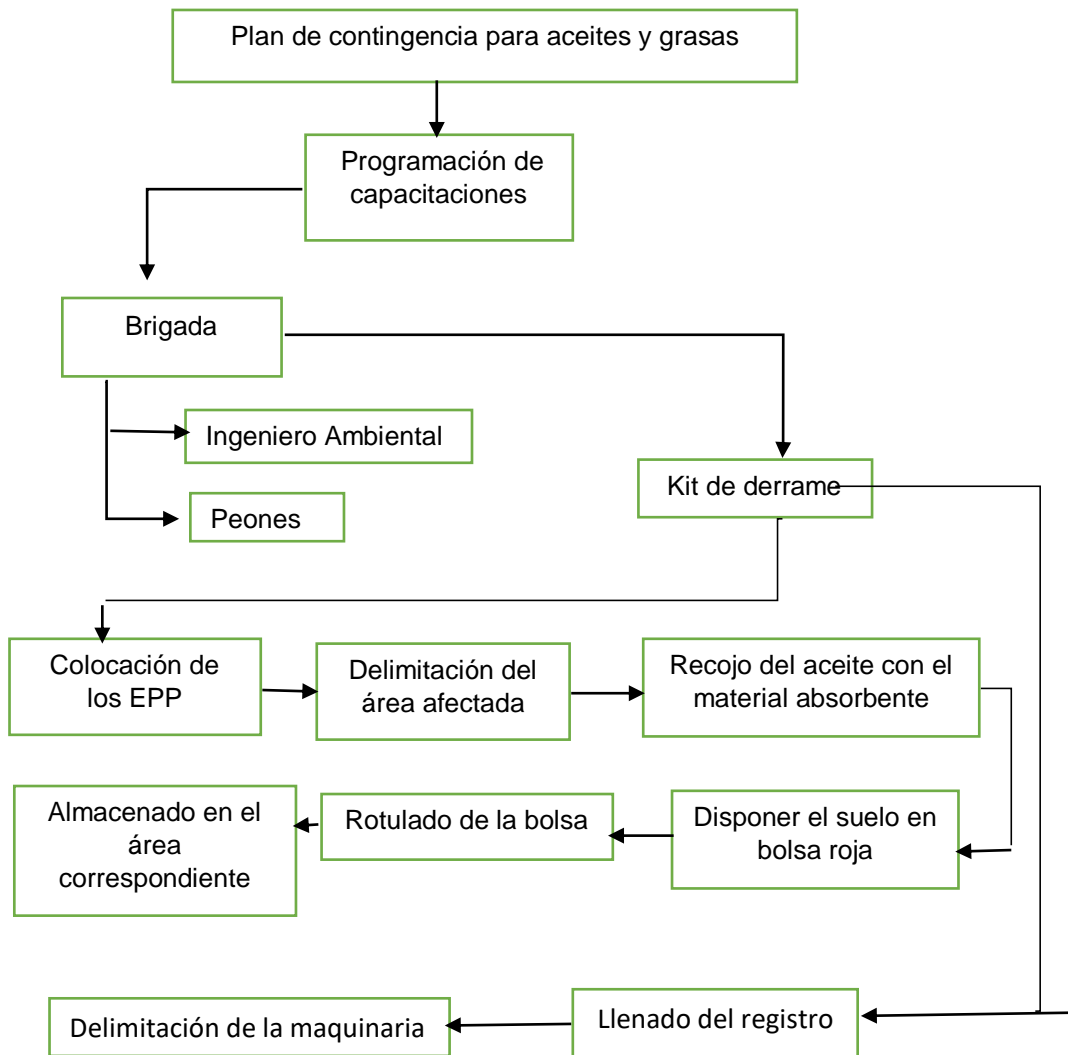


Figura 4. Diagrama de bloques para derrame de aceites y grasas

4.4.3. Plan de contingencia para disponibilidad de agua superficial

A.- Medidas preventivas

Capacitaciones: Se deberá realizar un cronograma de capacitaciones a fin de instruir a todo el personal técnico y obrero acerca del abastecimiento y adecuado uso del recurso hídrico, con el fin de evitar el desperdicio del mismo por lo que se deberá usar material didáctico como proyector de diapositivas, trípticos, el material expuesto de las capacitaciones en físico.

Contar con un periódico mural recordando las fechas por el día mundial del agua con la finalidad y toma de conciencia sobre el recurso hídrico por parte del personal.

Informar a todo el personal sobre el impacto negativo que se da sobre la disponibilidad del agua superficial.

B.- Mitigación

Hacer el uso de cuatro tanques de plástico para almacenamiento de agua, a fin de reducir el desperdicio del agua que se produce después del humedecimiento del material (tabla 14).

Tabla 14. Capacidad de tanques de plástico para almacenamiento de agua

Características



Marca: Rotor

Capacidad: 1000 litros

4.4.4. Plan de contingencia para ruido

A.- Contención

Realizar instrucciones de capacitaciones al personal operador de la maquinaria para evitar los ruidos que se podrían generar por el uso innecesario de bocinas, motor encendido, pitos y silbatos.

Llevar coordinación y previa comunicación de la realización de actividades que se requieran y que generen altos niveles de ruido como por ejemplo la eliminación de material excedente.

Realizar mantenimiento a la maquinaria de manera periódica y preventiva contando con 2 mecánicos que estén de manera permanente en la cantera para la identificación de la maquinaria que genera más ruido por alguna falla para luego señalizarla.

Colocar silenciadores en los caños o tubo de escape de la maquinaria para amortiguar el ruido y de tal forma se verificará de manera periódica el estado de los silenciadores a fin de controlar la generación de ruidos.

Realizar el control de la velocidad de Km/h de los camiones en la cantera y vías de acceso a la misma evitando que superen los 50 Km/h y en el interior de la cantera a una velocidad de 10 Km/h.

Uso de los equipos de protección personal tapones auditivos u orejeras, lentes de protección visual dentro del área de la cantera.

4.4.5. Plan de contingencia para fauna

A.- Acciones

Realizar charlas instructivas sobre la importancia de la fauna terrestre de alrededores de la cantera, y la prohibición de toda caza o cualquier otra alteración de su entorno y vida natural con el fin de crear conciencia a todo el personal operativo de la cantera.

Adecuar en lo posible medidas para minimizar los ruidos, para determinar horarios y así evitar la perturbación del hábitat de la fauna terrestre.

4.4.6. Plan de contingencia para paisaje y deslizamientos

A.- Medidas de prevención

Instruir al personal en general de manera teórica con material audiovisual con ayuda de un proyector de diapositivas, trípticos acerca de los deslizamientos que se generen en la cantera.

Realizar entrenamientos prácticos sobre las medidas a considerar en el momento de caída de rocas o deslizamiento del material para considerar la

distancia de evacuación que será de 350 m de la cantera y activación de la brigada de rescate y primeros auxilios en caso hubiera algún lesionado con daños leves, caso contrario acudir al llamado de la policía y hospital central cerca al radio de giro de la cantera.

B.- Medidas de mitigación y control

Se demarcará todo el acceso a la cantera a zonas con riesgo de derrumbe, con señalética de prevención y prohibición.

Evitar que mediante la realización de las actividades de excavación del material haya presencia de personal de piso alrededor del talud de explotación.

Realizar la estabilización y mantenimiento de los taludes a medida que se va abarcando la zona de la cantera con la finalidad de ajustarse a una topografía natural y mejorar el paisaje para que no se presencie zonas abiertas de gran tamaño.

Se deberá realizar el ángulo de reposo que deberán tener los taludes es de 45° y hacer seguimiento de los taludes a medida que se realicen las actividades con esta medida se mejorara la calidad visual del paisaje.

Todo el personal ya sea técnico, obrero y vistas deberán utilizar los equipos de protección personal ya sean casco, lentes, uniforme de campo, guantes de badana, zapatos punta de acero indicados para cada tipo de actividad.

4.4.7. Plan de contingencia para seguridad y salud del personal

A.- Medidas de prevención

Realizar capacitaciones acerca de los peligros y riesgos presentes en la cantera como choques, atropellos y efecto a la salud de manera de concientizarlos para el uso permanente de sus equipos de protección personal, realizado por el área de Seguridad y Salud en el trabajo.

Ejecutar adiestramientos con lo que se puedan llevar a cabo respuestas inmediatas y efectivas en el caso de alguna emergencia en tema de primeros auxilios, caso de incendios y accidentes de trabajo.

Informar al personal en general acerca de la ubicación y uso correcto de la estación de emergencia como el botiquín de primeros auxilios, extintores, camilla fell.

B.- Actores

Se colocará en un sitio visible los números de teléfono del hospital de Aplao, centro de salud Corire y comisaria de PNP con el fin de comunicar el acontecimiento de una emergencia.

Se deberá conformar la brigada de primeros auxilios, brigada de evacuación y emergencia, brigada contra incendios, ellos serán los responsables de coordinar y actuar durante la emergencia.

C.- Medidas de acción

Se deberá realizar la señalización informativa y preventiva de zona de riesgo o peligro.

Durante la activación de los primeros auxilios se procede a la colocación de sus equipos de bioseguridad, identificación del herido y en el caso sea necesario brindar de manera segura e eficiente los cuidados temporales a la persona accidentada, para posteriormente hacer la entrega del herido al personal indicado para su atención y traslado al hospital o centro de salud según lo requiera.

Durante la activación de la brigada contra incendios y evacuación, ante un incendio se encargarán de dar protección con los extintores al personal evacuado y a los brigadistas que realizan la evacuación de los trabajadores y se dirigen hacia la zona designada como segura de un fuego y esperar la llegada de la brigada contra incendios.

Durante la ocurrencia de un sismo la brigada de evacuación deberá establecer las acciones de control y rescate, esto será realizado durante y después del sismo.

Presupuesto referencial de la aplicación del plan de contingencia

En la tabla 15 se detalla el presupuesto referencial para la aplicación del plan de contingencia.

Tabla 15. Presupuesto para el plan de contingencia

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	% PARTIC.	P.PARCIAL
A	GASTOS FIJOS					21,419.20
	1 EQUIPO DE EMERGENCIA					6,648.90
	Extintor portátil 9Kg	UND	4.00	124.90		499.60
	Botiquín	UND	7.00	189.90		1,329.30
	Camilla fell en 2 piezas	UND	2.00	650.00		1,300.00
	Kit de derrame	UND	6.00	200.00		1,200.00
	Tanque de plástico	UND	4.00	580.00		2,320.00
	2 MATERIAL PARA CAPACITACIONES					5,629.30
	Data show	UND	1.00	1,279.00		1,279.00
	Lapiceros tinta seca	Caja	3.00	23.40		70.20
	Papel Bond A4	Gbl	5.00	15.00		75.00
	Folder manila A4	Gbl	4.00	7.80		31.20
	Impresora	UND	1.00	949.00		949.00
	Laptop	UND	1.00	2,999.90		2,999.90
	Separatas	UND	45.00	5.00		225.00
	3 EPP Y SEÑALIZACIÓN					9,141.00
	Lentes	Caja	4.00	50.00		200.00
	Tapones auditivos	UND	45.00	9.90		445.50
	Zapatos de seguridad	UND	45.00	99.90		4,495.50
	Señalización	UND	50.00	80.00		4,000.00
B	GASTOS VARIABLES					25,891.60
	1 PERSONAL TECNICO Y OTROS					10,700.00
	Honorarios de los capacitadores	Gbl	2.00	1,800.00	1.00	3,600.00
	Mecánicos	Mes	2.00	2,200.00	1.00	4,400.00
	Operador de excavadora	Mes	1.00	2,700.00	1.00	2,700.00
	2 ALQUILER DE EQUIPOS					8,000.00
	Alquiler de excavadora	Mes	1.00	8,000.00	1.00	8,000.00
	3 OTROS SERVICIOS					7,191.60
	Consumo de combustible	Mes	780.00	9.22	1.00	7,191.60
	TOTAL GASTOS GENERALES				S/	47,310.80

V. DISCUSIÓN

Dentro de la caracterización de la cantera se encontró que el clima de la cantera Querulpa es templado, desértico con deficiencia de precipitaciones. La fauna presente en la zona está formada por *Brachistosternus ehrenbergii* (escorpiones), *loxosceles laeta* (araña de rincón) y *microlophus peruvianus* (lagartija peruana). En cuanto a la Vegetación, no se registró presencia de vegetación alguna debido al suelo desérticos y falta de precipitaciones. En cuanto a la Hidrografía, no hay presencia de un curso de agua, por lo que el abastecimiento de recurso hídrico se da por un camión cisterna a una distancia a más de 3 Km de la zona de explotación. En cuanto a la producción diaria de la cantera es de 500 a 700 cubos por día, la cual se extrae una cantidad de material explotado al mes de 21,000 cubos. Este trabajo concuerda con **Taype (2016)** quien determino que en la cantera del distrito de Huayucachi, tiene una extracción de 30,969.5 m³/año. El clima en general es benigno, templado seco, con grandes variaciones de la temperatura entre el día y la noche, caracterizado por la presencia de heladas, por descenso de temperatura bajo cero. Las lluvias son estacionarias. En cuanto a la flora y fauna presenta una gran variedad de plantas, árboles y arbustos, así como plantas herbáceas, además se evidencia la presencia de aves silvestres propias de valle del Mantaro. En cuanto a la hidrografía se encuentra la presencia del Río Mantaro. Al comparar los resultados obtenidos en las investigaciones, se evidencia que en ambas investigaciones se utilizaron metodologías parecidas para describir la zona.

Los valores obtenidos en la matriz Leopold por factores fueron: tierra (-27), agua (-24), atmosfera (-94), procesos (-37), fauna (-25), estéticos y de interés humanos (-73), nivel cultural (68), servicios e infraestructura (-12), en cuanto a la sumatoria de impactos por componentes fueron: características físicas (-182), condiciones biológicas (-25), factores culturales (-17). Entre las acciones que causan mayores impactos perjudiciales son: excavación de material, movilización de maquinaria, mantenimiento de las maquinarias, riego de material, eliminación de over. Este trabajo se asemeja **Huamani (2018)** el cual obtuvo valores negativos de (- 45) los componentes afectados del medio ambiente fueron suelo (-7), agua (-9), atmosfera (-9), fauna (-7), flora (-5), paisaje estetica (-7) y cultura arqueologica (-1). Siendo identificadas en las dos investigaciones los factores o componentes ambientales que son mas afectados.

En cuanto a la matriz Conesa se obtuvo como resultados que en Medio físico: el suelo (deterioro de la calidad del suelo) se obtuvo una importancia de (-29) con una valoración de impacto moderado, en el Agua (disponibilidad de agua superficial) se obtuvo una importancia de (-50) con una valoración de impacto de severo, en relación con el Aire (aumento del nivel del ruido) con importancia de (-54) con una valoración de impacto de severo. El Medio biológico: Fauna (fauna terrestre) con una importancia de (-28) con una valorización de impacto moderado. En cuanto al Medio socio-económico: Paisaje (deterioro de la calidad escénica del paisaje) tiene una importancia de (-58) con una valoración de impacto severo. En cuanto al Paisaje (generación de deslizamientos) se obtuvo una importancia de (-56) con valoración de impacto severo, en cuanto al Territorio cultural (influencia en lugar de interés arqueológico) con una importancia de (-19) con valoración de impacto irrelevante. Economía (generación de empleo) con una importancia de (35) con valoración de impacto moderado. Población (efectos en seguridad y salud del trabajador) con una importancia de (-50) con valoración de impacto severo. Por su parte **Naranjo y otros (2020)**, identificó los procesos productivos involucrados en la cantera de agregados e inversiones casablanca en Colombia, reconociendo que se afecta de manera significativa el suelo, las aguas, el ambiente a través de ruidos, así como también se afecta la biodiversidad de la zona. Siendo identificadas en las dos investigaciones los factores ambientales que son más afectados.

Al comparar las matrices se obtienen el medio físico: Tierra o suelo, la matriz Conesa obtuvo una mayor puntuación, en cuanto al agua la matriz Conesa obtuvo una mayor puntuación, en relación a Atmósfera o aire la matriz Leopold obtuvo un mayor valor. En cuanto al medio biológico la fauna obtuvo un valor mayor en la matriz Conesa. Sobre medio socioeconómico y culturales la matriz Conesa obtuvo el mayor valor, en cuanto Estéticos y de interés humano según la matriz Conesa se determinó que (deterioro de calidad escénica del paisaje) con una importancia de impacto de (-58) y (generación de deslizamientos) con importancia del impacto de (-56) ambas con significancia de severo. Al Territorio cultural, según la matriz de CONESA se determinó que (influencia en lugar de interés arqueológico) con una importancia del impacto de (-19), en el Nivel

cultural, para la matriz de Leopold se obtuvo que (empleo) con un promedio aritmético positivo de (153). Para la matriz de Leopold se obtuvo (salud y seguridad) es afectado con un promedio aritmético de (-85) y para la matriz de Conesa se obtuvo (efectos en seguridad y salud del personal) con una importancia del impacto de (-50) con significancia de severo. **Idrogo y Álvarez (2019)** realizaron una comparación de ambas matrices encontrando que la matriz CONESA es más precisa que la matriz Leopold para medir el impacto ambiental. Al comparar los resultados en las dos investigaciones se obtuvo que en esta investigación la matriz Conesa fue más efectiva en el reconocimiento de impactos.

En cuanto a la contaminación del suelo, se obtuvo un valor de Aceites y grasas de 2758.0 mg/Kg. **Pasaye-Anaya y otros (2020)**, obtuvo valores iniciales de grasas y aceites de 17000 ppm o mg/kg en suelos contaminados con aceites residuales de automoviles. Ambos valores fueron comparados con Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 que indica que el LMP es de 6000 mg/Kg. Debido a que el Perú no existe una norma que establezca el LMP de aceites y grasas en suelos. En ambas investigaciones se empleó la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 como indicador de la contaminación del suelo por aceites y grasas.

En relación a la propuesta del plan de contingencia, donde se tuvieron medidas para los derrame de aceites y grasas, disponibilidad de agua superficial, ruido, fauna, paisaje y deslizamientos, al igual que seguridad y salud del personal ofreciendo medidas de prevención, medidas de contención, medidas finales, así como medidas de mitigación, contención, acciones y control, por su parte **Taype (2016)** diseño un plan donde se detallaban medidas orientadas a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales generados por las actividades de construcción y operación del proyecto. En las dos investigaciones se diseñaron planes para controlar y contrarrestar los impactos ambientales producidos por sus acciones o actividades.

VI. CONCLUSIONES

Por las condiciones del ambiente y por los resultados obtenidos se concluye:

La caracterización de la cantera Querulpa presento un clima templado, desértico con deficiencia de precipitaciones, la fauna presente en la zona está formada por *Brachistosternus ehrenbergii* (escorpiones), *loxosceles laeta* (araña de rincón) y *microlophus peruvianus* (lagartija peruana), la Vegetación, no se registró presencia de vegetación alguna, la Hidrografía, no hay presencia de un curso de agua, la producción diaria de la cantera es de 500 a 700 cubos por día.

Al comparar el impacto ambiental de la cantera entre las matrices de Leopold y Conesa se determinó que la matriz CONESA fue más efectiva y rigurosa en el reconocimiento de impactos.

En la determinación de la cantidad de aceites y grasas en el suelo los valores fueron de 2758.0 mg/Kg siendo un impacto moderado.

Se propuso un plan de contingencia donde se tuvieron medidas para los derrame de aceites y grasas, disponibilidad de agua superficial, ruido, fauna, paisaje y deslizamientos, ofreciendo medidas de prevención, medidas de contención, medidas finales, así como medidas de mitigación, contención, acciones y control, al igual que medidas de seguridad y salud del personal, y costo que genera el plan de 47,310.80 soles.

VII. RECOMENDACIONES

Realizar un trabajo de investigación haciendo la simulación para poner en práctica el plan de contingencia propuesto.

Realizar mayores estudios sobre el impacto al aire, aguas subterráneas, niveles de ruido, entre otros con la finalidad de identificar el impacto ambiental que ocasiona la explotación de la cantera Querulpa.

Incorporar en futuras investigaciones variables hidrometeorológicas con la finalidad de poder detectar la propagación del material particulado o la propagación de la presión sonora, ya que generan impacto internamente en la cantera como externamente.

REFERENCIAS

Arias, Fidias. 2012. *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica.* 6ta edición. Caracas : Editorial Episteme, 2012.

Ayala, C. 2019. *EFECTO DEL ESTIÉRCOL Y FERTILIZANTE QUÍMICO EN LA BIORREMEDIACIÓN DEL SUELO CONTAMINADO CON RESIDUOS ACEITOSO EN TALLERES DE REPARACIÓN DE VEHÍCULOS TERRESTRES.* Lambayeque - Perú: Universidad Nacional Pedro Gallo, 2019.
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/7963/BC-3806%20AYALA%20IZQUIERDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Bustamante, G. y Silva, J. 2019. *Efecto de la materia orgánica en la biorremediación de suelo contaminado con hidrocarburos de petróleo en establecimientos de servicios.* Lambayeque - Perú : UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO, 2019.
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/4643/BC-TES-3463%20BUSTAMANTE%20CABRERA%20%20SILVA%20ORA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Conesa, V. 2010. *Guía Metodológica Para La Evaluación Del Impacto Ambiental,* . Ingeniería Sanitaria y Ambiental. : s.n., 2010.

Estandares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. 2017. *Estandares de Calidad Ambiental (ECA).* Peru : s.n., 2017.

Fugiel, A, y otros. 2017. *Environmental impact and damage categories caused by air pollution emissions from mining and quarrying sectors of European countries.* Journal of Cleaner Production : Volume 143, 1 February 2017, Pages 159-168, 2017.

Gonzales, J. 2018. *Estudio de la contaminación de suelos por residuos de hidrocarburos y propuesta de manejo ambiental de los talleres de mecánica automotriz del distrito de San Jerónimo-Cusco.* Arequipa - Perú : UNSA, 2018.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6544/CFMgobejf.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. . 2014. *Metodología de la investigación . (Sexta).* : McGraw Hill., 2014.

- Hernandez, Roberto, Fernandez, Carlos y Baptista, Maria. 2014.** *Metodología de la Investigación*. 6ta. Mexico : Editorial Mcgraw-Hill, 2014.
- Herrera, B. 2014.** *Influencia de la aireación en el tratamiento biológico de borras de hidrocarburos*. Lima - Perú : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA, 2014. http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1284/1/herrera_pb.pdf.
- Huamani, L. 2018.** *Estudio de la potencialidad de canteras y botaderos para la conservación del medio ambiente en la construcción de la autopista Puno – Juliaca*. UANCV : file:///C:/Users/Johanna/Downloads/T036_46532632.pdf, 2018.
- Idrogo, M. y Alvarez, D. 2019.** *Comparación de dos metodologías de estudio de impacto ambiental en el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y desagüe del caserío Luceropata, Distrito de Longar Amazonas*. Chachapoyas : Universidad Nacional Tpriblio Rodriguez de Mendoza de Amazonas, 2019. <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1776/Idrogo%20Guevara%20Mois%c3%a9s%20Otoniel%20-%20Alvarez%20Burgos%20Demetrio%20Martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Leopold, B. L. B., Clarke, F. E. y Hanshaw, B. B. 1971.** *A produce for Evaluating Environmental Impact*. 1971.
- Ley 28551. 2005.** *Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia*. 2005.
- Marchevsky, N, Giubergia, A y Ponce, N. 2018.** *Evaluación de impacto ambiental de la cantera “La Represa”, en la provincia de San Luis, Argentina*. Tecnura : Vol.22 no.56 Bogotá Jan./June 2018, 2018.
- Minenergía. 2015.** *Glosario técnico minero*. Colombia : MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, 2015. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/698204/GLOSARIO+MINERO+FINAL+29-05-2015.pdf/cb7c030a-5ddd-4fa9-9ec3-6de512822e96>.
- Ministerio del ambiente. 2017.** *Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales*. 2017.
- Montes De Oca-risco Et Al. 2018.** *Diagnóstico ambiental de la cantera Yarayabo Provincia Santiago De Cuba, Cuba*. Cuba. HOLOS, Año 34, Vol. 01 :

<http://ninive.ismm.edu.cu/bitstream/handle/123456789/3165/MontesdeOca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, 2018.

Naranjo, M. y Rivera, M. 2020. *Diseño de un sistema de gestión ambiental basado en la NTC ISO 14001:2015 en la cantera agregados e inversiones Casablanca Barranquilla, Colombia.* Bogotá - Colombia : Universidad El Bosque, 2020.

https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/4261/Naranjo.Calderon_Maria_Camila_2020.pdf?sequence=5&isAllowed=y.

Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo. 2012. *Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo.* Ecuador : s.n., 2015.

Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 . 2012. *Norma Oficial Mexicana.* México : s.n., 2012.

Ñaupas, Humberto, y otros. 2018. *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis.* 5. Bogotá : Ediciones de la U, 2018.

Parhuayo, W. 2019. *Estudio geológico y evaluación geoambiental de la calidad de aire y suelo de minera La Verde S.A. - distrito Acari - provincia de Caraveli – departamento de Arequipa.* Arequipa : UNSA, 2019.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/10868/IGpamawf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Pasaye-Anaya, L., y otros. 2020. *Impacto del aceite residual automotriz en un suelo: remediación por bioestimulación Soil polluted by waste motor oil: remediation by biostimulation.* Bolivia : Journal of the Selva Andina Research Societ. Vol. 11 No 2 2020, 2020.
http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v11n2/v11n2_a04.pdf.

Ramos, Amilcar. 2004. *Metodologías matriciales de evaluación ambiental para países en desarrollo: Matriz de LEOPOLD y método MEL-ENEL.* Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala : s.n., 2004. Tesis de Ingeniería Civil.

Salas, Julen. 2020. *Estudio de impacto ambiental de una cantera de Caliza ubicada en el Valle de Escombreras.* Cartagena - Colombia - Tesis grado Ingeniería : <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/8517/tfg-sal-est.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, 2020.

Sari, G., Trihadiningrum, Y. y Ni'matuzahroh3. 2019. *Bioremediation of Petroleum Hydrocarbons in Crude Oil Contaminated Soil from Wonocolo Public*

Oilfields using Aerobic Composting with Yard Waste and Rumen Residue Amendments. Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems : Volume 7, Issue 3, pp 482-492, 2019.
https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=326662.

Taype, E. 2016. *DISEÑO DE EXPLOTACIÓN DE CANTERA PARA AGREGADOS DISTRITO DE HUAYUCACHI*. HUANCAYO-PERÚ: UNCP, 2016.

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4107/Taype%20Matamoros.pdf?sequence=1>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	Metodología
General	General							
¿Cómo será el Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa en la cantera Querulpa para un plan de contingencia, Arequipa 2021?	Evaluar el Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa en la cantera Querulpa para un plan de contingencia, Arequipa 2021	Variable Independiente : Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa	Se define como una alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocados por la acción de un proyecto (MINAM, 2016).	Se evaluará los impactos ambientales mediante la matriz Leopold y la matriz Conesa	Caracterización de la cantera	Clima	Nominal	Tipo: Aplicada
						Fauna		
						Vegetación		
					Comparación de la Matriz Leopold y Matriz Conesa	Hidrografía		
						Producción diaria		
						Carguío y transporte		
Medio físico	Medio biológico	Nominal	Población: El área total de la cantera Querulpa, la cual tiene un área de 2,112.45 m ² y perímetro de 273,70 m.					
				Medio socioeconómico y culturales				
Cantidad de aceites y grasas en el suelo	Aceites	Razón	Muestra: La cantera. *Para la concentración de aceites y grasas en el suelo se hizo la toma de muestra de suelo de 5 puntos diferentes para luego mezclarlas y obtener una muestra de 2 kg.					
Grasas								
Específicas	Específicos							
¿Cuál será la caracterización de la cantera Querulpa en el impacto ambiental para el plan de contingencia, Arequipa 2021?	Caracterizar la cantera Querulpa en el impacto ambiental para el plan de contingencia, Arequipa 2021.	Variable dependiente: Plan de contingencia	Es un instrumento de gestión en el que se detallan las estrategias, objetivos y programas que podrían orientar a las empresas o instituciones en la prevención, minimización de riesgos, atención de emergencias y reducción de daños, pérdidas materiales y vidas a causas de fenómenos naturales, tecnológicos o por efectos industriales y que son potencialmente dañinos (Ley 28551, 2005).	Se detallarán los planes de contingencia	Derrame de aceites y grasas	Medidas de prevención	Nominal	Técnica: Observación
						Actores		
Medidas de contención	Medidas finales				Medidas preventivas	Mitigación		
Ruido	Contención				Instrumento: Ficha de campo			
Fauna	Acciones							
¿Cuál es la cantidad de aceites y grasas en el suelo para el plan de contingencia, Arequipa 2021?	Determinar la cantidad de aceites y grasas en el suelo para el plan de contingencia, Arequipa 2021.	Medidas de prevención	Mitigación y control					
				Paisaje y deslizamientos				
¿Cuál es la propuesta de un plan de contingencia, Arequipa 2021?	Proponer un plan de contingencia, Arequipa 2021.	Medidas de prevención	Actores					
				Seguridad y salud del personal				
		Medidas de acción	Método de análisis: Estadística descriptiva					

Anexo 2. Validación de instrumentos

INSTRUMENTO I



FICHA DE CAMPO PARA CARACTERIZACIÓN DE LA CANTERA

Título de la tesis	Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa en la cantera Querulpa para un plan de contingencia, Arequipa 2021	
Facultad	Ingeniería Ambiental	Herramientas usadas:
Tesista		
Localidad/Centro Poblado:		
Departamento:		
Provincia:		
Distrito:		

DESCRIPCIÓN	CLIMA	FAUNA	VEGETACIÓN	HIDROGRAFÍA	PRODUCCIÓN DIARIA	CARGUIO Y TRANSPORTE

Roberto Cabeza Aguilar
 Ing. Seguridad Industrial y Minas
 CIP: 201026

ING. CP. JESUS ESPERIDIO CHOLE CRUZ
 Seguridad Industrial - AREQUIPA

INSTRUMENTO II



FICHA DE CAMPO DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL SUELO PARA ACEITES Y GRASAS-CANTERA QUERULPA

Título de la tesis	Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa en la cantera Querulpa para un plan de contingencia, Arequipa 2021	
Facultad	Ingeniería Ambiental	Herramientas usadas:
Nombre del muestreador:		
Localidad/Centro Poblado:		
Departamento:		
Provincia:		
Distrito:		GPS:

CODIGO DE MUESTREO	TOMA DE MUESTRA			HORA	COORDENADAS WGS84		ALTITUD	PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA	ENVASE	DESCRIPCIÓN
	FECHA				LATITUD	LONGITUD				
	DIA	MES	AÑO							

Abelardo Cabezas Aguirre
 Ing. Seguridad Industrial y Minas
 CIP: 201028

Jesús Enrique Cruz
 ING. CP. JESÚS ENRIQUE CRUZ
 Seguridad Industrial - AMBIENTAL

Anexo 3. Validación de instrumentos a juicio de expertos

Experto 1

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Monzón Martínez, Lalo José
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Contratado-UNSA
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería Ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de campo para caracterización de la cantera
 1.5. Autor (A) de Instrumento: Evelyn Gabriela Lopez Mamani

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											90		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											90		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											90		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											90		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											90		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											90		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											90		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											90		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											90		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											90		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

90%

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

26 de junio
 Arequipa, de 2021



 FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 208812

DNI N°: 45826913

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Monzón Martínez, Lalo José
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Contratado-UNSA
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería Ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de campo de impacto ambiental en el suelo para aceites y grasas-cantera Querulpa
 1.5. Autor (A) de Instrumento: Evelyn Gabriela Lopez Mamani

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											90		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											90		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											90		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											90		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											90		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											90		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											90		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											90		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											90		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											90		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

26 de junio
 Arequipa, de 2021



FIRMA DEL EXPERTO

CIP: 208812

DNI N°:45826913

Experto 2

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Calcina Aguilar, Soledad Josefina
 1.2. Cargo e institución donde labora: Jefe SSOMA – Minera Laytaruma
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ing. de Seguridad Industrial y Minera
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de campo para caracterización de la cantera
 1.5. Autor (A) de Instrumento: Evelyn Gabriela Lopez Mamani

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

92%

Arequipa,30 de junio... de 2021



Soledad Calcina Aguilar
 Ing. Seguridad Industrial y Minas
 CIP: 201026

FIRMA DEL EXPERTO

CIP:201026

DNI N°:40862492

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Calcina Aguilar, Soledad Josefina
 1.2. Cargo e institución donde labora: Jefe SSOMA – Minera Laytaruma
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ing. de Seguridad Industrial y Minera
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de campo de impacto ambiental en el suelo para aceites y grasas-cantera Querulpa
 1.5. Autor (A) de Instrumento: Evelyn Gabriela Lopez Mamani

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

92%

Arequipa,30 de junio.... de 2021



Soledad Calcina Aguilar
Ing. Seguridad Industrial y Minas
CIP: 201026

FIRMA DEL EXPERTO

CIP:201026

DNI N°:40862492

Experto 3

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: *Choque Cruz Jesús Edilberto*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *Ing. Ambiental - BICMA SAC*
 1.3. Especialidad o línea de investigación: *Gestión Ambiental y Huella de Carbono*
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *Ficha de campo para caracterización de la cantera*
 1.5. Autor (A) de Instrumento: *Evelyn Gabriela Lopez Mamani*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

/

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Arequipa, *02 de Julio* de 2021


ING. OF. JESUS CHOQUE CRUZ
FIRMA DEL EXPERTO
 CIP. 189446
 DNI N° 45431275

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: *Choque Cruz Jesús Edilberto*
 1.2. Cargo e institución donde labora: *Ing. Ambiental BKRA SAC*
 1.3. Especialidad o línea de investigación: *Gestión Ambiental y Huella de Carbono.*
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *Ficha de campo de impacto ambiental en el suelo para aceites y grasas-cantera Querulpa*
 1.5. Autor (A) de Instrumento: *Evelyn Gabriela Lopez Mamani*

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Arequipa, *02* de *Julio* de 2021


ING. CP JESÚS EDILBERTO CHOQUE CRUZ
Rúbrica: 189446, Arequipa
FIRMA DEL EXPERTO

CIP: *189446*

DNI N°: *4543 1875*

Anexo 4. Resultados de laboratorio



INFORME DE ENSAYOS N° 2882- 2021 PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE : EVELYN GABRIELA LOPEZ MAMANI
DIRECCIÓN : JIRÓN SIMON BOLIVAR 202 CAYMA - BUENOS AIRES
PRODUCTO DECLARADO : SUELO
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO : Granulos color café
CODIFICACIÓN / MARCA : Punto de muestreo: Cantera Querullpa
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE : Lugar de Muestreo: Centro Poblado Querullpa, Arequipa, Castilla, Aplao -
Coordenadas: Latitud -16.1569, Longitud -72.48998945, Altitud 586.21 m -

TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA : 01 muestra de 1000 g aprox.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN : En bolsa de polietileno con cierre hermético. A temperatura ambiente.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA : Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN : No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO : No especificada
CONTRATO N° : 0934-2021
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/05/2021

CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor. Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

INFORME DE ENSAYOS N° 2882-2021
PÁGINA 2 DE 2

RESULTADOS

LAB	DETERMINACIÓN	SUELO Punto de muestreo: Cantera Querullpa	UNIDADES
FQ	Aceites y Grasas	2758.0	mg/Kg

ABREVIATURAS:

mg/Kg : Miligramos por kilogramo

MÉTODOS UTILIZADOS :

Aceites y Grasas : BHIOS-PD-085 Determinación de Aceites y Grasas en suelos, abonos, lodos y sedimentos. Versión 01-2013

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 28/05/2021 al 03/06/2021

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 03/06/2021




Bigo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Fin del Informe

Anexo 5. Evidencia fotográfica



Figura 5. Primer punto de muestreo.



Figura 6. Segundo punto de muestreo.



Figura 7. Tercer punto de muestreo.



Figura 8. Cuarto punto de muestreo.



Figura 9. Quinto punto de muestreo.



Figura 10. Obtención de las 5 muestras.



Figura 11. Mezcla de las muestras.



Figura 12. Fuga y derrame de aceites y grasas por parte de la maquinaria.



Figura 13. Deslizamientos en la cantera. Figura 14. Humedecimiento del material.



Figura 15. Acumulación de over.



Figura 16. Batido del material.



Figura 17. Eliminación de over.



Figura 18. Maquinaria que opera en la cantera.



Figura 19. Fauna encontrada en la cantera.




Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, LOPEZ MAMANI EVELYN GABRIELA, estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "IMPACTO AMBIENTAL POR LA MATRIZ LEOPOLD Y LA MATRIZ CONESA EN LA CANTERA QUERULPA PARA UN PLAN DE CONTINGENCIA, AREQUIPA 2021", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha, Arequipa 17 de agosto del 2021

Apellidos y Nombres LOPEZ MAMANI, EVELYN GABRIELA	
DNI: 72188722	Firma 
ORCID: 0000-0002-8489-3031	