UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

INFORME DE EXAMEN PROFESIONAL

"PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERATIVO EN LA RECONFORMACIÓN DE PLATAFORMAS DE PERFORACIÓN Y ACCESOS DEL PROYECTO LOS CALATOS"

PRESENTADO POR:

Bach. Deeywer Marco Perez Aduviri

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE MINAS

MOQUEGUA – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

INFORME DE EXAMEN PROFESIONAL

“PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERATIVO EN LA RECONFORMACIÓN DE PLATAFORMAS DE PERFORACIÓN Y ACCESOS DEL PROYECTO LOS CALATOS”

Examen Profesional aprobado con Resolución de Comisión Organizadora N°505-2022-UNAM, de fecha 15 de julio de 2022.

ASESOR .....
Dr. Christ Jesus Barriga Paria

BACHILLER .....
Deeywer Marco Perez Aduviri

UNAM
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
FEDATARIO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

Folio N° 027

ACTA DE TITULACIÓN

I. Modalidad:

Examen Profesional

II. Documento de aprobación:

Resolución de Comisión Organizadora N° 505 - 2022 - UNAM

Fecha: 15-07-2022

III. Título de Informe de Examen Profesional:

"PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERATIVO EN LA RECONFORMACIÓN DE PLATAFORMAS DE PERFORACIÓN Y ACCESOS DEL PROYECTO LOS CALATOS"

Bachiller: Deeywer Marco, Perez Aduviri

Asesor Principal: Dr. Christ Jesus, BARRIGA PARIA

Co-Asesor :

IV. Se dictamina con las siguientes notas:

Examen Escrito: 11 Entrevista: 4 Promedio: 15

Promedio en letras: Quince por lo que: Sí X No

Opta el Título Profesional de INGENIERO DE MINAS.

Siendo las 11:22 horas, del 15 de septiembre del año 2022 se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado.

Dr. Marcos Luis, QUISPE PÉREZ
Presidente del comité de grados y títulos
de Examen Profesional
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

Dr. Arquímedes León, VARGAS LUQUE
Director
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

Deeywer Marco, PEREZ ADUVIRI
Bachiller

Dr. Christ Jesus, BARRIGA PARIA
Asesor
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida. Por los triunfos y caídas, que me enseñaron a valorar a la familia. A mi madre por su apoyo y amor incondicional hasta el último día de su partida, quien ha sido mi mayor motivación y soporte en este difícil camino por convertir en un profesional de bien.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la empresa Minera Hampton Perú S.A.C., y a la Ing. Lira Velis Pajuelo, por la oportunidad de crecimiento y desarrollo profesional en el ámbito minero, como también al Ing. Carlos Miranda Farfán y al Ing. Eder Lanado Oviedo por brindarme su apoyo y los aportes en la elaboración del presente informe.

A mi alma mater, UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, y a la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, a mis docentes y asesor el Dr. Christ Barriga Paria por haberme brindado sus conocimientos y experiencias, así como también haber tenido toda la paciencia para guiarme durante el desarrollo del presente informe de examen profesional.

RESUMEN

El presente trabajo se centra en la planificación y control operativo en la reconformación de plataformas y accesos del proyecto Los Calatos, ubicado entre los distritos de Torata y Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, las plataformas y accesos se ven afectadas en épocas de lluvias por las aguas de escorrentía que ocasionan erosiones y en algunos casos inestabilidad de los taludes. La zona de estudio consta de una litología heterogénea, pertenecientes al cretáceo medio y superior y terciario inferior y superior, de acuerdo a las condiciones topográficas y climáticas puede ser susceptible, a deslizamientos, inestabilidad en los taludes, creación de cárcavas o zanjas.

El trabajo de reconformación constó de diferentes etapas, iniciándose con la recopilación de información y; visita al campo, seguido por la planificación y ejecución del programa, culminando con la elaboración del reporte final y fichas de los componentes rehabilitados, clasificándose los riesgos de moderado a crítico según las condiciones de inestabilidad de cada componente del proyecto objeto de la reconformación. La planificación conllevó a la elaboración de un plano de ubicación de las plataformas y accesos utilizando el software Arcgis, plano que sirvió para definir las rutas más apropiadas para el movimiento de la maquinaria entre plataformas, optimizando además del tiempo, el consumo de combustible.

Como parte del control operativo de los trabajos de reconformación se elaboró un cuadro denominado “control semanal sobre el avance de los trabajos” el cual permitía no solo determinar el porcentaje de progreso, sino también permitía determinar si los trabajos diarios se encontraban dentro del tiempo planificado.

Palabras claves: Reconformación, talud, inestabilidad, escorrentía, planificación

ABSTRACT

This work focuses on the planning and operational control in the reconformation of platforms and accesses of the Los Calatos project, located between the districts of Torata and Moquegua, province of Mariscal Nieto, department of Moquegua, the platforms and accesses are affected during the rainy season by runoff waters that cause erosion and in some cases slope instability. The study area consists of heterogeneous lithology, belonging to the middle and upper cretaceous and lower and upper tertiary, according to topographic and climatic conditions may be susceptible to landslides, slope instability, creation of gullies or ditches.

The reconformation work consisted of different stages, starting with the collection of information and a field visit, followed by the planning and execution of the program, culminating with the preparation of the final report and files of the rehabilitated components, classifying the risks from moderate to critical according to the instability conditions of each component of the project to be reconformed. The planning led to the preparation of a plan of the location of the platforms and accesses using Arcgis software, a plan that served to define the most appropriate routes for the movement of machinery between platforms, optimizing not only time but also fuel consumption.

As part of the operative control of the reconformation works, a chart called "weekly control on the progress of the works" was elaborated, which allowed not only to determine the percentage of progress, but also to determine if the daily works were within the planned time.

Key words: Reconformation, slope, instability, runoff, planning, standard.

ÍNDICE

RESUMEN ..... **i**

ABSTRACT ..... **ii**

INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO I
ASPECTOS GENERALES **2**

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA **2**

1.1.1. Ubicación 2

1.1.2. Accesibilidad 3

1.1.1. Visión 3

1.1.2. Misión 3

1.1.3. Historia 3

1.1.4. Organigrama de la empresa 5

1.1.5. Área y funciones desempeñadas 5

CAPÍTULO II
DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA **6**

2.1. OBJETIVOS **6**

2.1.1. Objetivo general 6

2.1.2. Objetivos específicos 6

2.2. GEOLOGÍA GENERAL **6**

2.3. COMPONENTES EXISTENTES A RECONFORMAR **8**

2.3.1. Plataformas de perforación 8

2.3.2. Vías de acceso 8

2.4. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES **8**

2.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS **14**

CAPÍTULO III
ANTECEDENTES Y OBJETOS **15**

3.1. NACIONAL **15**

3.2. INTERNACIONAL **17**

CAPITULO IV
DISCUSIÓN O APORTES **18**

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES **23**

BIBLIOGRAFÍA **24**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del proyecto. 2
Figura 2 Organigrama del proyecto Los Calatos. 5
Figura 3 Geología regional.....7
Figura 4 Vista panorámica de campamento y sus principales componentes. 7
Figura 5 Reunión diaria de seguridad de 5 min. 9
Figura 6 Plataforma de perforación CD - 128.....9
Figura 7 Plataforma de perforación CD - 077.....10
Figura 8 Plano de ubicación de las plataformas de perforación a reconformar. 10
Figura 9 Reconformación de la plataforma III-CDP-63/12. 11
Figura 10 Conformación de berma y canal de drenaje. 11
Figura 11 Abastecimiento de combustible de la Excavadora Hidráulica. 12
Figura 12 Plano de ubicación de las plataformas reconformadas. 12
Figura 13 Ficha de identificación de componente rehabilitado. 13
Figura 14 Curva de avance en la reconformación de plataformas. 20
Figura 15 Curva de avance de la reconformación de los accesos. 22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas del punto central de referencia. 2
Tabla 2 Características de los accesos del proyecto.....8
Tabla 3 Componentes ejecutados en la reconformación de plataformas 18
Tabla 4 Componentes ejecutados en la reconformación de los accesos 18
Tabla 5 Control de avances en la reconformación de plataformas 19
Tabla 6 Control de avances en la reconformación de accesos 21

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo denominado como “planificación y control operativo en la reconformación de plataformas de perforación y sus accesos del proyecto Los Calatos”, tuvo como objetivo realizar un trabajo eficiente cumpliendo los estándares ambientales y de seguridad del proyecto. En la actualidad la actividad minera tiene establecido estándares de operación para la etapa de exploración, diseño de los taludes, bermas de seguridad y trabajos para el manejo de las aguas de escorrentías de forma segura y ambientalmente amigable, donde se pueda garantizar la conservación del ambiente, así como la seguridad de todos los colaboradores del proyecto. La importancia de tener plataformas estabilizadas con bermas de seguridad y accesos es para dar cumplimiento a dichos estándares ambientales y de seguridad, haciendo un manejo adecuado de las aguas esporádicas de las épocas de lluvias para que el impacto sea mínimo en esos componentes.

En tal sentido, la recopilación de información en campo es fundamental para la clasificación de los riesgos de moderado a crítico lo cual ayudará a tener una mejor planificación y control operativo para el traslado de los equipos y la ejecución de los trabajos de reconformación.

La elaboración de las fichas de identificación de los componentes rehabilitados, es de gran importancia para el área de Medio Ambiente pues incluye información de las coordenadas de cada componente, código de plataforma, descripción de los hallazgos y de los trabajos de reconformación.

CAPÍTULO I
ASPECTOS GENERALES

1.1.DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El proyecto minero Los Calatos pertenece a Minera Hampton Perú S.A.C. (en adelante MHP) que es una empresa dedicada a la actividad minera, y viene desarrollando tal proyecto definido como pórfido de cobre y molibdeno.

1.1.1. Ubicación

El proyecto Los Calatos se encuentra ubicado en los distritos de Torata y Moquegua de la provincia de Mariscal Nieto, del departamento Moquegua, a una altitud promedio de 2950 m.s.n.m., (ver la Figura 1) a 65 km de la ciudad de Moquegua y 85 km del Puerto de Ilo. El Proyecto se encuentra en la Zona 19 S del sistema de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator). Las coordenadas UTM del punto de referencia es la siguiente Tabla 1.

Tabla 1

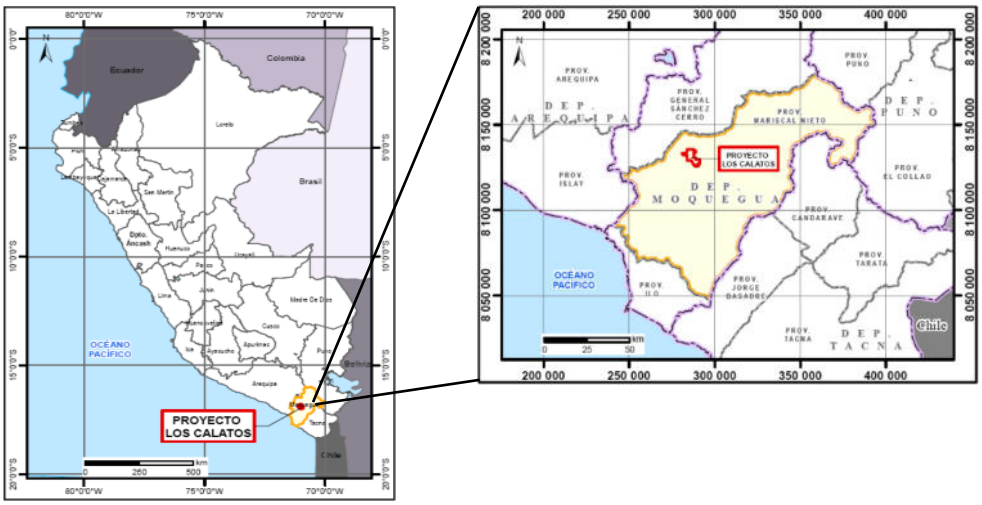
Coordenadas del punto central de referencia.

Sistema	Zona	Coordenadas UTM		Altitud (m.s.n.m.)
		Este (m)	Norte (m)	
WGS 84	19 S	287 020,02	8 130 831,69	2 950

Nota: La fuente de esta figura es de la 2da. Modificatoria EIAsd proyecto Los Calatos

Figura 1

Ubicación del proyecto.



Nota: La fuente de la figura pertenece a Geades Consulting S.A.C.

1.1.2. Accesibilidad

Se puede acceder al proyecto Los Calatos desde la ciudad de Lima a través de dos vías: una vía aérea Lima – Tacna o Lima – Ilo en un tiempo aproximado entre 1hr 30 min. y 1hr. 40 min., y luego desde dichas ciudades vía terrestre siguiendo la ruta Tacna – Moquegua o Ilo – Moquegua – Quebrada Guaneros – Proyecto Los Calatos en un tiempo de 4hrs. aproximadamente. La segunda vía es terrestre que sigue la ruta Lima – Km1133 (20 Km antes de llegar a Moquegua) – Quebrada Guaneros – Proyecto Los Calatos en un tiempo de 16 horas.

1.1.1. Visión

MHP trabaja para consolidarse como una compañía minera de clase mundial, basado en altos estándares de operación, prácticas laborales, respeto por el medioambiente y promoviendo el desarrollo sustentable de las comunidades en donde opera.

1.1.2. Misión

MHP explora y desarrolla proyectos mineros desde sus etapas más tempranas. Utiliza la más avanzada tecnología disponible y las mejores prácticas de la industria minera, con el objetivo de maximizar el valor económico de los proyectos, con el mayor estándar de operación.

1.1.3. Historia

El proyecto de exploración Los Calatos cuenta con estudios previos de hace más de 25 años. En el año 1994, a través de la empresa Acuarios Minera y Exploradora S.R.L., que luego fue adquirida por Barrick, se realizó una campaña de prospección geoquímica ("*rock chips*", suelos y sedimentos). Luego, en el año 1996 en operación conjunta (*Joint Venture*) con Phelps Dodge, fueron realizados 37 sondajes. Desde el año 2007, Minera Hampton Perú SAC asume la tenencia del proyecto, y desde entonces hasta la fecha ha ejecutado 266 plataformas de exploración.

Las actividades incluidas en un Instrumento de Gestión Ambiental datan desde el 2008, año en el que Minera Cerro Norte S.A, proyectó realizar 20 plataformas de exploración aprobadas mediante un Certificado de Viabilidad Ambiental emitido por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) pero, dada la crisis financiera mundial de entonces, se quedó inconclusa.

2009-2011

Minera CN S.A.C. desarrolló actividades de exploración en virtud a la Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIAsd) del Proyecto de Exploración Minera Los Calatos según RD. N°269-2009-MEM-AAM de fecha 4 de setiembre del 2009 hasta fines septiembre del 2011, por el cual ejecuto hasta 47 sondajes en 47 plataformas de perforación, construyo 2 400 m de accesos e instalo un campamento en la concesión minera Alfa 1-900. Seguidamente la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del Ministerio de Energía y Minas, autorizó la prórroga del cronograma de exploración hasta diciembre del 2011 por 3 meses adicionales en virtud al Art. 26° del Reglamento de Actividades de Exploración Minera DS. N° 020-2008-EM.

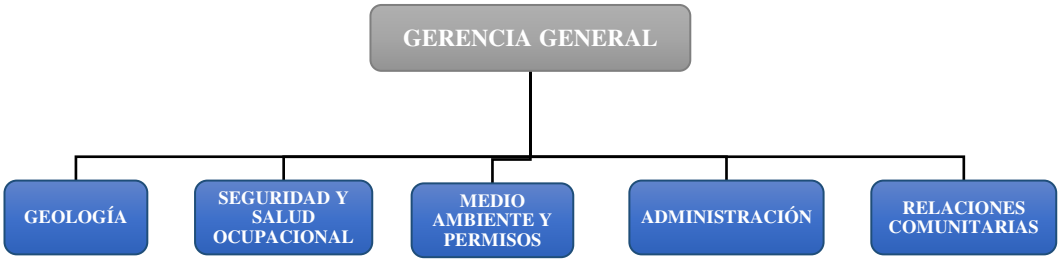
Un año más tarde, ejecutó 67 plataformas de exploración junto con algunas instalaciones auxiliares; la aprobación de esta actividad fue obtenida mediante un Estudio de Impacto Ambiental semidetallado (EIA-sd).

En junio de 2011, se presentó ante la DGAAM la Modificatoria del EIAsd del proyecto de exploración minera Los Calatos, en la que se planteó la preparación de 84 plataformas de perforación y accesos adicionales. La Modificatoria, fue aprobada en noviembre del año 2011 con RD. N° 341-2011-MEM/AAM. Asimismo, en julio de 2011 se procedió con la modificación de la denominación de la empresa a Minera Hampton Perú SAC., hasta la actualidad.

1.1.4. Organigrama de la empresa

La estructura organizacional del proyecto Los Calatos de Minera Hampton Perú S.A.C. está compuesta por las siguientes áreas de forma sintetizada ver Figura 2.

Figura 2
Organigrama del proyecto Los Calatos.



Nota: *Elaboración propia.*

1.1.5. Área y funciones desempeñadas

Desde agosto 2021 a diciembre 2021

En el proyecto Los Calatos de Minera Hampton Perú S.A.C., realice la planificación y la supervisión de trabajos en la reconformación de plataformas de perforación y sus accesos a cargo del área de Medio Ambiente y Permios, y las actividades desarrolladas fueron las siguientes:

- Elaboración del programa de trabajo para la reconformación de plataformas y accesos.
- Supervisión y control operativo de los avances de la maquinaria pesada.
- Preparar reportes y/o presentaciones acerca del progreso del desarrollo del programa.

CAPÍTULO II
DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

El trabajo ejecutado consistió en la planificación y el control operativo para reconformar las plataformas de perforación y sus accesos del proyecto Los Calatos, y del cumplimiento de los estándares ambientales y de seguridad del proyecto.

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. Objetivo general

Realizar la planificación y el control operativo para la reconformación de las plataformas de perforación y sus accesos del proyecto Los Calatos.

2.1.2. Objetivos específicos

- Realizar una evaluación integral del estado actual de cada plataforma de perforación y de sus accesos del proyecto para la planificación de los trabajos de reconformación.
- Establecer un control operativo de maquinaria para optimizar el traslado de la maquinaria entre plataformas con una adecuada supervisión para el cumplimiento de los estándares ambientales y de seguridad.

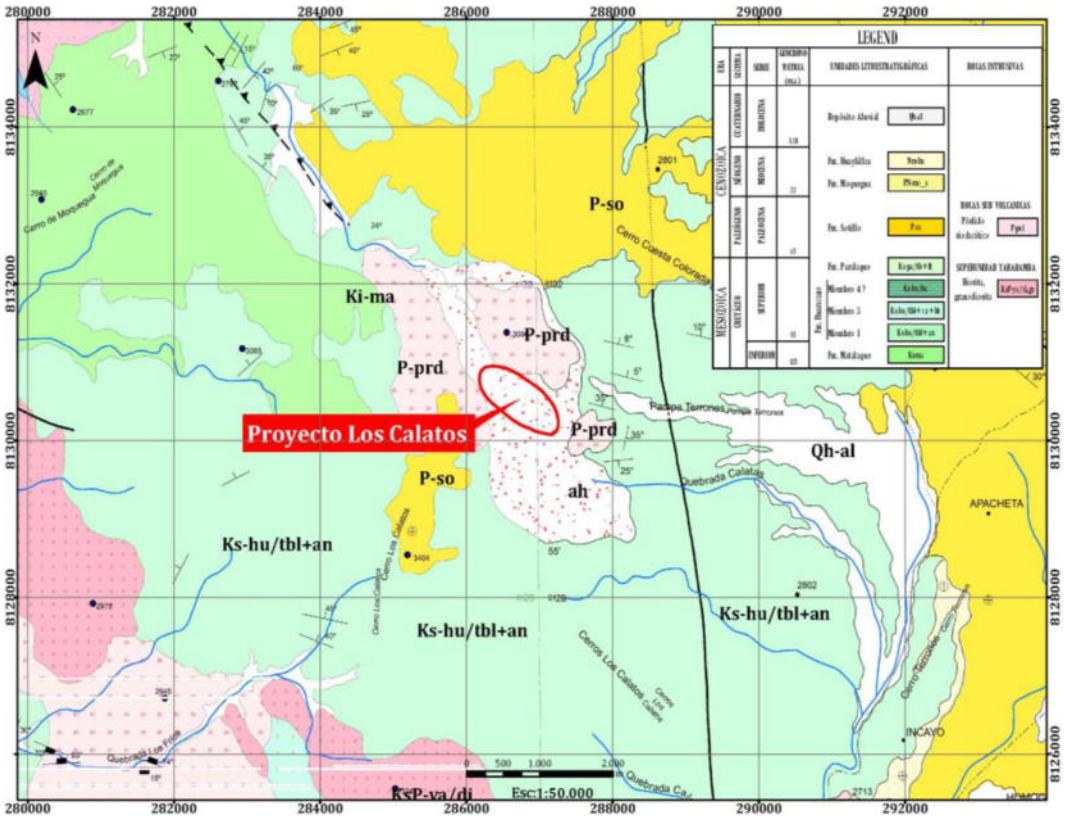
2.2.GEOLOGÍA GENERAL

El área se localiza, dentro de los cuadrángulos geológicos de Puquina (34-t) y de Omate (34-u) elaborado por el Instituto Nacional Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET.

El marco geológico del área de influencia del proyecto, se encuentra dominado por un ambiente de deposición volcánica, conformado principalmente por derrames andesíticos y traquíticos, brechas, tufos y cuerpos intrusivos, los cuales presentan edades comprendidas entre Cretáceo medio y superior y Terciario medio y superior; el mismo que se ve influenciado por una intensa tectogénesis (fase de compresión, plegamientos) y movimientos epirogénicos (fase de distensión). En la zona de estudio se observa un sinclinal con dirección NW (Ver la Figura 3).

Figura 3

Geología regional.



Nota: La fuente de esta figura pertenece al área de geología.

El proyecto Los Calatos cuenta con un mirador para las visitas técnicas, se puede visualizar el campamento y sus principales componentes como se muestra en la Figura 4.

Figura 4

Vista panorámica de campamento y sus principales componentes.



Nota: Toma fotográfica desde el mirador del proyecto (2021).

2.3. COMPONENTES EXISTENTES A RECONFORMAR

2.3.1. Plataformas de perforación

Las plataformas de perforación existentes en el proyecto Los Calatos tienen dimensiones aproximadas de 20 m de ancho x 35 de largo, se construyeron utilizando el método de corte y relleno, con la finalidad de nivelar y facilitar el emplazamiento de las mismas.

2.3.2. Vías de acceso

Las vías de acceso tienen el fin de llegar a las plataformas de perforación la cual habilitaron mediante el método de corte y relleno al requerirse superficies lateralmente horizontales para el tránsito seguro de los vehículos y la movilización de equipos de perforación. Los accesos en conjunto tienen un ancho aproximado de 5 m considerando el ancho adicional para la construcción de cunetas y en algunos sectores la utilización de badenes. Tiene las siguientes características ver la Tabla 2.

Tabla 2

Características de los accesos del proyecto.

Descripción	Características
Ancho	4,5 m de ancho en camino carrozable
Pendiente	El trazo de los caminos superficiales de pendientes suaves, hasta un máximo de 10%

Nota: La fuente de esta figura pertenece a CTDS S.A.C.

2.4. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

El trabajo ejecutado cumple con las características y condiciones teóricas y técnicas operativas, desde la recopilación de información hasta la entrega de las fichas de cada componente rehabilitado y la verificación en campo del trabajo realizado por la supervisión.

- Antes del inicio de las actividades de trabajo, se realizó la “Reunión Diaria de Seguridad de 5 min.”, dando cumplimiento a los procedimientos de seguridad y salud ocupacional del proyecto al término de la reunión se procede con el reparto de guardia indicando las principales actividades a realizar y comunicando las zonas de trabajo de la maquinaria pesada ver Figura 5.

Figura 5
Reunión diaria de seguridad de 5 min.



Nota: Punto de reunión del Proyecto Los Calatos (2021).

- Se inició con la recopilación de información en campo en conjunto con el área de geología para la identificación del estado actual de cada plataforma de perforación y sus accesos como se observa en la Figura 6 y 7, así poder ubicar cada plataforma de perforación para un registro fotográfico y la descripción de los principales riesgos al momento de ejecutar los trabajos de reconformación, determinando la maquinaria adecuada y las rutas más eficientes para su traslado entre plataformas.

Figura 6
Plataforma de perforación CD - 128.



Nota: Ubicación de las plataformas de perforación a reconformar (2021).

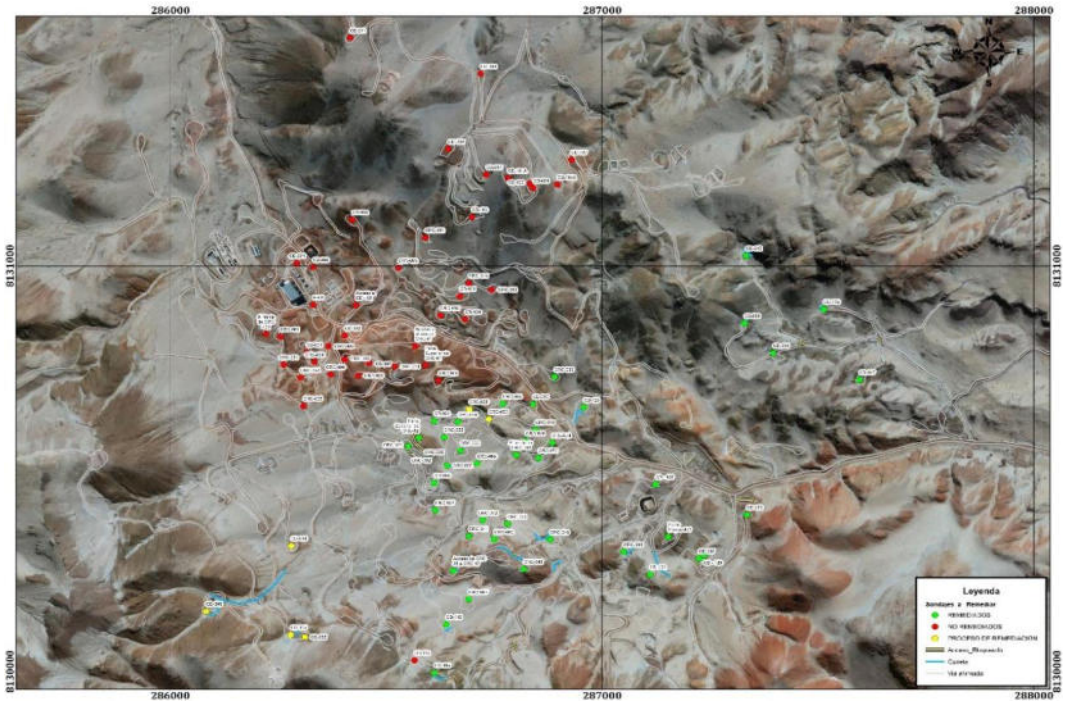
Figura 7
Plataforma de perforación CD - 077.



Nota: Ubicación de las plataformas de perforación a reconformar (2021).

- Posterior a las salidas a campo se procedió a realizar los trabajos en gabinete para la elaboración del programa y de la planificación de los trabajos de reconformación. La identificación de las plataformas de perforación con taludes inestables, accesos deteriorados con cárcavas o zanjas, por lo se generó un mapa de ubicación con el *software* Arcgis que proyecte las plataformas de perforación y sus accesos a reconformar, definiendo las rutas de traslado de la maquinaria entre plataformas ver la Figura 8.

Figura 8
Plano de ubicación de las plataformas de perforación a reconformar.



Nota: La fuente de esta figura pertenece al área de Geología.

- Los trabajos de reconformación se ejecutaron con la Excavadora Hidráulica CAT 336D 2L, para un mejor control operativo se supervisa los trabajos de inicio a final de turno, por consiguiente, se escolta a la maquinaria para el traslado entre plataformas logrando optimizar las horas máquina y el consumo de combustible ver la Figura 9.

Figura 9
Reconformación de la plataforma III-CDP-63/12.



Nota: Inicio de trabajos de reconformación con la Excavadora hidráulica (2021).

- Los trabajos de reconformación se ejecutaron en simultáneo en diferentes plataformas de perforación con la Retroexcavadora CAT 420E, por su tamaño y versatilidad es ideal para los trabajos de conformación de bermas, realización de badenes y canales de drenaje dichos trabajos son conocidos como “obras de arte” ver Figura 10.

Figura 10
Conformación de berma y canal de drenaje.



Nota: El Acceso es en dirección al mirador del proyecto. (2021).

- Para el abastecimiento y trasegado del combustible hacia las maquinarias se realizaron al finalizar la jornada de trabajo por una cuestión operativa y de seguridad, dando estricto cumplimiento a los estándares ambientales y de seguridad del proyecto Los Calatos como se observa en la Figura 11.

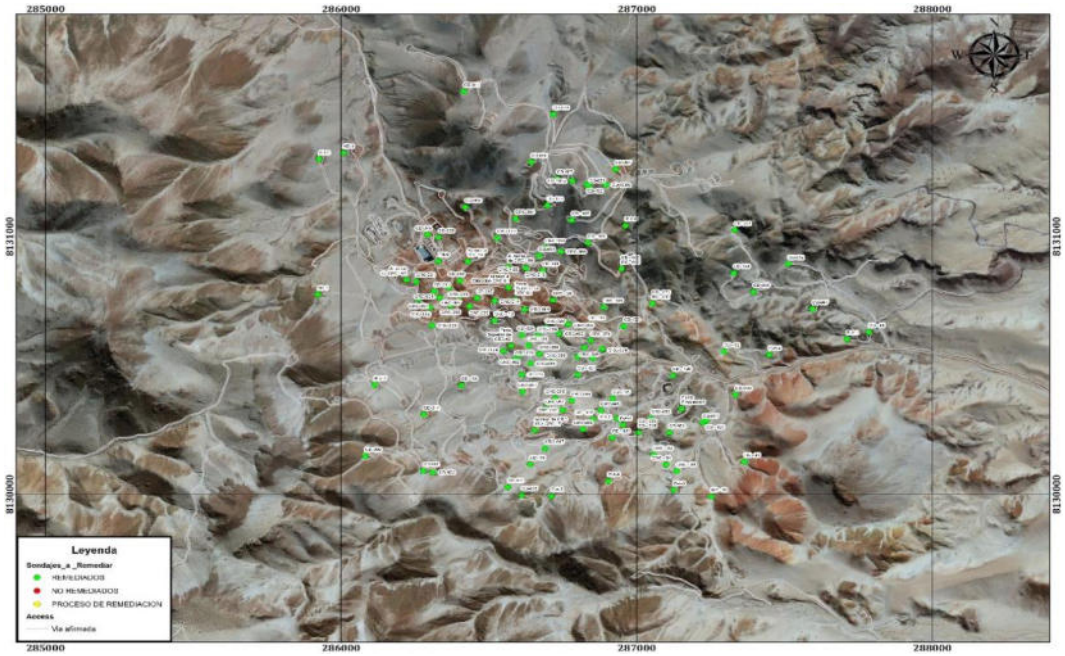
Figura 11
Abastecimiento de combustible de la Excavadora Hidráulica.



Nota: Abastecimiento de combustible al finalizar la jornada de trabajo (2021).

- Al finalizar los trabajos se elaboró un mapa de ubicación con todas las plataformas y sus accesos que fueron reconformadas en base al programa de ejecución ver Figura 12.

Figura 12
Plano de ubicación de las plataformas reconformadas.



Nota: La fuente de esta figura pertenece al área de Geología.

- Se elaboró el reporte final de los trabajos ejecutados al área de Medio Ambiente y Permisos, al igual que el registro de las "Fichas de identificación de componentes rehabilitados", donde contiene la fotografía del antes y después de los trabajos con una breve descripción de las principales actividades realizadas como se muestra en la Figura 13, en paralelo la supervisión inspecciona y verifica el cumplimiento de los trabajos en campo para dar conformidad y cierre.

Figura 13

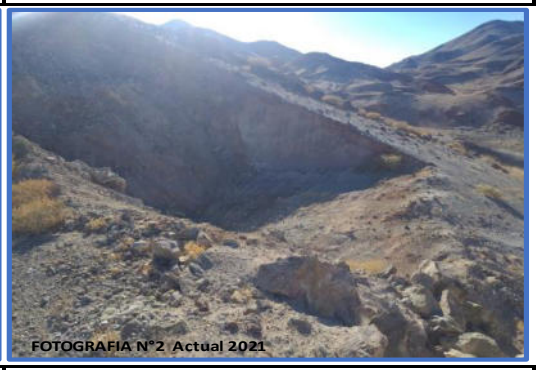
Ficha de identificación de componente rehabilitado.

FICHA DE IDENTIFICACION DE COMPONENTES REHABILITADOS								
PROYECTO : LOS CALATOS								
COMPONENTE APROBADO (CA) : Plataforma III-CDP-45/P1								
UBICACIÓN						IGA/origen		
Geográfica		Coordenadas UTM						
Distrito	TORATA	Aprobado WGS84		Registro en campo WGS84		Componente a Reconformar	Si	No
Provincia	MARISCAL NIETO	Este	Norte	Este	Norte		X	
Departamento	MOQUEGUA	287112	8130240	287111	8130240	Motivo de reconformación		
Tipo de Componente	Nomenclatura MHP:	Plataforma MHP antigua				Talud inestable, excavación abierta al costado de la plataforma.		
	Area responsable:	Geología						

Descripción del Componente	Descripción de la Situacion Actual del Componente
Plataforma de perforacion. Realizado el sondaje (CD-052) - Talud Largo (L): 20 m x Ancho (A): 1 m. x Altura (H): 4 m.	Se evidencia una excavacion abierta Largo (L): 4 m x Ancho (A): 3 m x Altura (H): 3 m

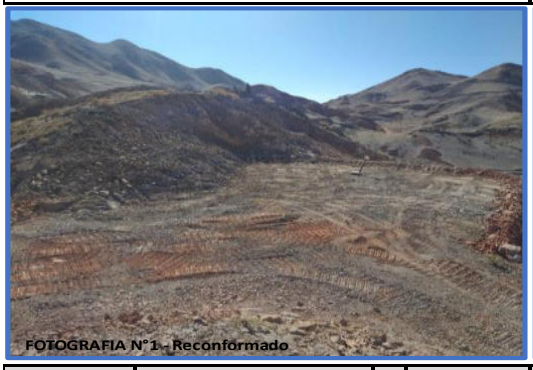


FOTOGRAFIA N°1



FOTOGRAFIA N°2 Actual 2021

Posibles Impactos/Acción propuesta	Accion propuesta de seguimiento
A causa de la temporada de lluvia el talud inestable podria provocar un deslizamientos o caida de rocas. Por lo cual es imprescindible la reconformacion de la plataforma.	Estabilización de talud, relleno y nivelación de excavación abierta al costado de la plataforma.



FOTOGRAFIA N°1 - Reconformado



FOTOGRAFIA N°2 Actual 2021 - Reconformado

Levantamiento en Campo:	Ing. Fredy Rivera			Supervisor:	
	Ing. Deeywer Perez	X		Revisor:	
Fecha:	15 de Agosto 2021			Aprobado:	

Nota: La fuente pertenece al área de Medio Ambiente y Permiso.

2.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Reconformación

Se avoca específicamente a buscar la estabilidad física e hidrológica de las plataformas en situaciones de inestabilidad (Talud, bermas) y sus respectivos accesos.

Escorrentías

Proviene de la precipitación que no es capaz de infiltrarse en el suelo y que escurre sobre la superficie del suelo. El efecto sobre el escurrimiento total es inmediato y existirá durante la tormenta e inmediatamente después de que esta termine.

Talud

Superficie inclinada del terreno que se extiende de la base a la cumbre de un cerro.

Deslizamiento

Es el movimiento de las masas rocosas o de suelo por la pérdida de estabilidad, que puede ser por saturación de agua, presencia de materiales arcillosos que actúan como lubricantes, fuertes inclinaciones de las vertientes u otras causas.

CAPÍTULO III
ANTECEDENTES Y OBJETOS

El proyecto Los Calatos se ve afectado en épocas de lluvias por las aguas de escorrentía ocasionando erosiones y en algunos casos inestabilidad de los taludes, las cuales pueden ser susceptibles, de acuerdo a las condiciones topográficas y climáticas, a deslizamientos, inestabilidad en los taludes, creación de cárcavas o zanjas.

El área de Medio Ambiente y Permisos es encargada de liderar en conjunto con las áreas de geología y seguridad para la reconformación de plataformas y sus accesos, iniciándose con la recopilación de información, visita al campo, seguido por la planificación y ejecución del programa y culminando con la elaboración del reporte final y fichas de los componentes rehabilitados, clasificándose los riesgos de moderado a crítico según las condiciones de inestabilidad de cada componente del proyecto objeto de la reconformación y del cumplimiento de los estándares ambientales y de seguridad.

3.1. NACIONAL

(Pari, 2021) desarrolló una investigación experimental, para la estabilización de taludes de corte en la carretera Chojata-Moquegua con ángulos de inclinación entre 46.65°-55.16° donde presentan fallas por rotación local y fallas por deslizamiento superficial se deben de realizar mediante anclajes metálicos activos permanentes en un área no mayor de 2.25 m2 por cada anclaje, para así obtener el factor de seguridad superior a 1.25 en condiciones críticas (pág. 65).

(Garcia, 2020) desarrolló una investigación experimental, la estructura rocosa es de alta fracturación desarrollada por la intersección de estructuras andinas NW – SE y antiandinas NE – SW, asociada al magmatismo del Batolito de Ilo que instruye a la Formación Guaneros, en un sistema distensivo ha permitido desarrollar intensa alteración de tipo propilítica (más abundante), argílica avanzada, argílica intermedia (moderadamente abundantes), potásica y silificación, dando como resultado un target de importancia para exploración (pág. 63).

(Mamani, 2018) desarrolló una investigación experimental, las características geológicas y geotécnicas del terreno de fundación están conformados por un

material apropiado ya que la capacidad de soporte CBR promedio es de 30.04 al 100%, y en el lugar más crítico para la construcción de la carretera ubicada en el sector del Cerro Pucara (km 62+200 al 63+900), el cual se caracteriza por tener formaciones rocosas de talud vertical se logró determinar las características geomecánicas del macizo rocoso y diseñar un sistema de estabilización óptimo para el talud cuya clasificación RMR varía entre 38 y 44, mediante el análisis de estabilidad con un factor de seguridad de 1.23; y un ángulo de fricción interno de 31°, lo que muestra que son favorables para la construcción de la carretera (pág. 166).

(Huamán, 2017) desarrolló una investigación experimental, se logró caracterizar la geotecnia de la inestabilidad de taludes en el tramo de la carretera Huañimbo – Cungunday, Cajamarca, Cajabamba; determinado así que presentan zonas de inestabilidad. Los principales parámetros geomecánicos identificados en el tramo de la carretera Huañimba – Cungunday, son el factor de seguridad, así como también la litología que está caracterizada en su mayoría por la Formación Condebamba y la Formación Condebamba y la Formacón Cajabamba; influenciando la inestabilidad de los taludes.

Determino el factor de seguridad en cada uno de los taludes, clasificando de esta manera en 3 grupo a las zonas críticas en función a su factor de seguridad obtenido; teniendo así como zonas altamente inestables a las estaciones N° 05 y N° 10, zonas medianamente inestables a las estaciones N° 01, N° 02, N° 03, N° 04, N° 06 y como zonas moderadamente inestables a las estaciones N° 07, N° 08, N° 09 (pág. 58).

(Calizaya, 2020) desarrolló una investigación experimental, la caracterización geomecánica de los macizos de roca rocosos ubicadas a lo largo de la vía, se han obtenido según el método de RMR de calidad de tipo II y III de buena a regular respectivamente, determinándose para los de tipo II una cohesión promedio de 350 KPa y un ángulo de fricción o rozamiento interno promedio de 40°; para los de tipo II la cohesión promedio de 250 KPa y el ángulo de fricción o rozamiento interno promedio de 30°, cuyos resultados serán de vital importancia para el diseño de los taludes en roca. La caracterización geomecánica de los afloramientos de roca arenisca se obtuvo valoraciones promedio RMR fue de 66 con GSI de 61 mientras que en las rocas volcánicas la valoración promedio del RMR es de 69 y su GSI de 64 (pág. 121).

3.2. INTERNACIONAL

(López, 2021) desarrolló una investigación experimental, ejecutaron diferentes ensayos, para conocer sus características geomecánicas, los mismos que fueron la base de los diseños; se concluyó que el talud está formado por dos tipos de materiales, grava en la parte inferior y arena en la parte superior. Por otro lado, las pruebas realizadas indican un sueño permeable y la mayor parte del mismo, presenta un porcentaje intermedio de humedad.

Parte fundamental para la elección del diseño óptimo es el cálculo del factor de seguridad, el terreno en las condiciones actuales presenta un valor menor a 1, indicándonos que estas condiciones no son seguras, y por lo tanto, los diseño propuestos deben tener un resultado mayor a 1, para ofrecer mayor seguridad a la zona de estudio (pág. 63).

CAPITULO IV
DISCUSIÓN O APORTES

Se identificaron en total 122 plataformas que requerían ser reconformadas pues presentaban un riesgo de moderado a crítico, por lo cual los trabajos de reconformación fueron realizados en simultaneo con una Excavadora Hidráulica y una Retroexcavadora, buscando optimizar en el traslado de la maquinaria entre plataformas con un control operativo más eficiente, teniendo los siguientes resultados ver la Tabla 3.

Tabla 3

Componentes ejecutados en la reconformación de plataformas

Descripción	Cantidad
Plataformas reconformadas (unidad)	122
Horas máquina Excavadora	282.2
Horas máquina Retroexcavadora	311.4
Total en terreno	100%

Nota: Elaboración propia.

En los accesos se realizaron 3 tipos de trabajos que son la conformación de: bermas, cunetas y bermas, los cuales son conocidos como obras de arte. Los trabajos fueron realizados utilizando en conjunto la Excavadora Hidráulica y la Retroxcavadora, aunque esta última por ser más pequeña, y ligera, y más versátil, fue la que más se utilizó.

La actividad de reconformación tuvo una duración de 10 semanas teniendo los metros reconformadas según el tipo de trabajo ver la Tabla 4.

Tabla 4

Componentes ejecutados en la reconformación de los accesos

Descripción	Cantidad
Bermas (metros)	11,030
Cunetas (metros)	1,800
Badenes (unidad)	30
Horas máquina Excavadora	42.1
Horas máquina Retroexcavadora	403.8
Total en terreno	100%

Nota: Elaboración propia.

Se implementó un cuadro denominado “control semanal sobre el avance de los trabajos”, donde se mostraba de forma resumida la cantidad de plataformas reconformadas, las horas máquina que se iban acumulando en la semana y por último el porcentaje de avance (Tabla 5), lo cual, también servía para determinar si el progreso se encontraba dentro del tiempo planificado.

Tabla 5

Control de avances en la reconformación de plataformas

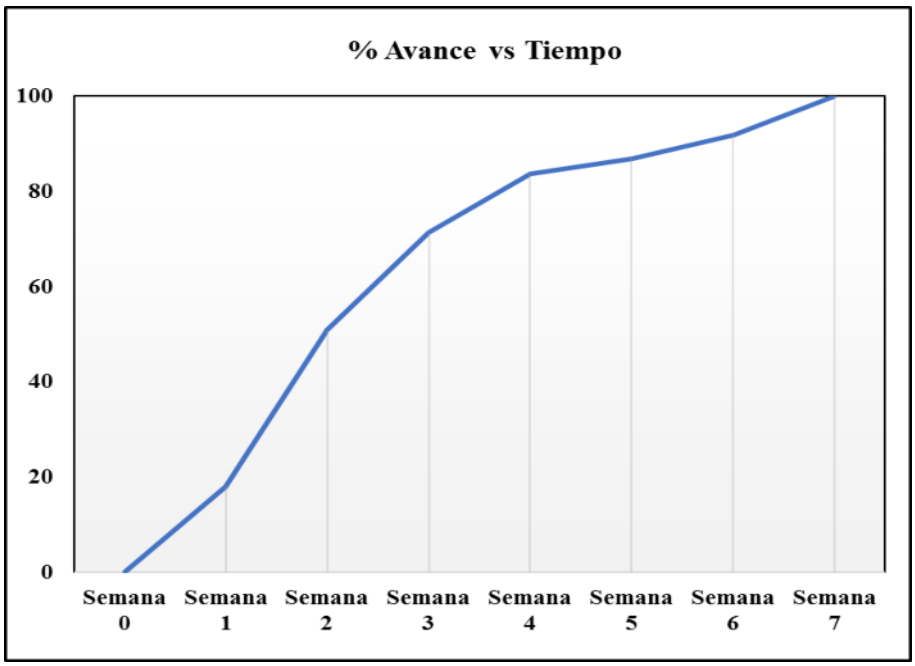
Tiempo	**Semana**							
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Número de plataformas	0	22	62	87	102	106	112	122
Horas Excavadora	0	40.6	74	143	196.8	226	252.5	282.2
Horas Retroexcavadora	0	14.4	49	118	172.2	204.2	280.4	311.4
% de avance	0.0	18.0	32.8	20.5	12.3	3.3	4.9	8.2
% acumulado	0.0	18.0	50.8	71.3	83.6	86.9	91.8	100

Nota: Elaboración propia.

Se elaboró una curva de avance para el control de los trabajos de reconformación de las plataformas, la culminación de los trabajos es en la semana 7 ver la Figura 14.

Figura 14

Curva de avance en la reconformación de plataformas.



Nota: Elaboración propia.

En las actividades de reconformación de obras de arte en los accesos, se aplicó el mismo cuadro denominado “control semanal sobre el avance de los trabajos”, donde se mostraba de forma resumida los metros de avance de las bermas, cunetas y la cantidad de badenes realizados y por último el porcentaje de avance (Tabla 6), lo cual, también servía para determinar si el progreso se encontraba dentro del tiempo planificado.

Tabla 6

Control de avances en la reconformación de accesos

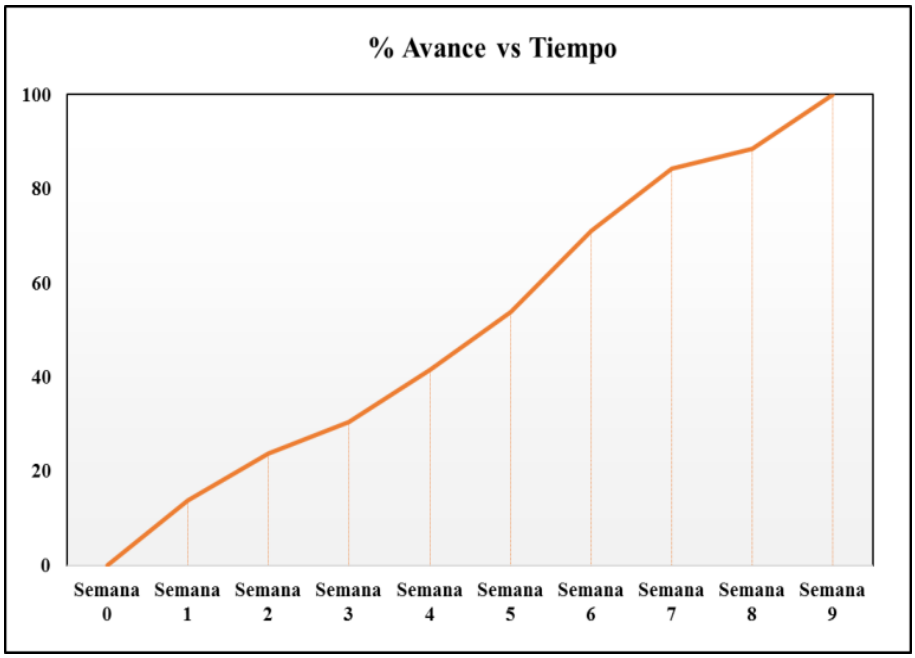
Tiempo	**Semana**									
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Bermas (m)	0	1250	1210	600	1590	1800	1270	1060	770	1480
Cunetas (m)	0	330	150	0	45	150	520	405	0	200
Baden (und)	0	4	3	10	5	0	5	2	0	1
Horas Excavadora	282.2	319.8	324.3	-	-	-	-	-	-	-
Horas Retroexcavadora	316	327.9	392.1	440.2	482.5	526.4	583.8	639.3	671.9	719.8
% de avance	0.0	13.7	10.1	6.6	11.1	12.3	17.3	13.2	4.2	11.7
% acumulado	0.0	13.7	23.8	30.4	41.5	53.8	71.1	84.3	88.5	100

Nota: Elaboración propia.

Se elaboró una curva de avance para el control de los trabajos de reconformación de los accesos, la culminación de los trabajos es en la semana 9 ver la Figura 15.

Figura 15

Curva de avance de la reconformación de los accesos.



Nota: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se implementó formatos y cuadros para una supervisión eficiente del control operativo de los equipos, optimizando las horas máquina y el consumo de combustible.
- Se logró culminar los trabajos de reconformación en las plataformas de perforación y sus accesos con cero accidentes y optimizando los trabajos de traslado y operatividad de cada equipo.
- Se consiguió dar cumplimiento con los estándares ambientales y de seguridad en cada plataforma y de sus accesos del proyecto Los Calatos.

RECOMENDACIONES

- Realizar las estimaciones para el control operativo de la maquinaria en función a las plataformas de perforación y accesos, cabe resaltar que el presente trabajo se puede aplicar en proyectos de exploración.
- Realizar un modelo teórico para la recopilación de información, visita al campo, seguido por la planificación y ejecución del programa considerando las condiciones topográficas y climáticas del proyecto.
- Continuar con el cumplimiento de los estándares ambientales y de seguridad para cada actividad en la que represente un riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

Calizaya, L. F. (2020). *Evaluación geotécnica para la estabilidad de taludes en la trocha carrozable - Acconsaya - Sector Cruzhuasa - Puno. [tesis].* Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

CTDS S.A.C. (2014). *Segunda Modificatoria del Estudio de Impacto Ambiental semidetallado (2MEIAsd).* Moquegua.

Dávila, B. J. (2011). *Diccionario geológico.* Lima, Perú.

Garcia, Z. F. (2020). *Análisis e interpretación geoestructural en la exploración del proyecto Chololo (Porfido de Cu - Mo). Ilo - Moquegua. [tesis].* Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa.

Geades Consulting S.A.C. (2017). *3er Informe Técnico Sustentatorio - Segunda Modificatoria Estudio de Impacto Ambiental semidetallado (2MEIAsd).* Moquegua.

Huamán, R. R. (2017). *Geotecnia de inestabilidad de taludes, en el tramo de la carretera Huañimba - Cungunday - Cajamarca. [tesis].* Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.

López, A. P. (2021). *Diseño óptimo para la estabilización del talud principal en las áreas mineras Sicay y Santa Elena, Cuenca - Azuay. [tesis].* Universidad del Azuay Facultad de Ciencia y Tecnología, Ecuador.

Mamani, S. E. (2018). *Evaluación geológica y geotécnica de la red vial departamental ruta MO-103 tramo de construcción del KM 56+850 al 75+860, provincia de Mariscal Nieto y General Sánchez Cerro - Moquegua. [tesis].* Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

Ministerio de Energía y Minas (MINEM), a través Dirección General de Promoción y Sostenibilidad Minera. (2019). *Cartera de Proyectos de Construcción de Mina* . Lima.

Pari, E. Y. (2021). *Sistema de estabilización de taludes de corte mediante anclajes metálicos, carretera Chojata - Moquegua. [tesis].* Universidad Continental, Huancayo.

Villon, B. M. (2021). *Hidrogeología. Segun edición.* Lima, Perú: Editorial Villon.

Walsh Perú S.A. (2011). *Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (MEIAsd).* Moquegua.

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNAM

Formulario de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua, de conformidad con la Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y Resolución de Comisión Organizadora N° 041-2022-UNAM que aprueba el Reglamento que regula el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

1. DATOS DEL AUTOR

Nombres y Apellidos	: Deeywer Marco Perez Aduviri
DNI/Carnet de Extranjería/Pasaporte N°	: 70096926
Correo electrónico	: deeywerpa@gmail.com
Teléfono/Celular	: 973504225

2. GRADO, TITULO O ESPECIALIZACIÓN (Marque con una X)

Bachiller	Título Profesional	Magister	Doctor	Segunda Especialidad
	X			

3. TIPO DE PUBLICACIÓN (Marque con una X)

a) Articulo ( )
b) Tesis de pregrado ( )
c) Tesis de Maestría ( )
d) Tesis de Doctorado ( )
e) Monografía (X)
f) Reporte de caso científico o hallazgos ( )
g) Libro ( )
h) Parte de un libro ( )
i) Revisión ( )
j) Conferencia ( )
k) Presentación ( )
l) Artículo preliminar ( )
m) Articulo antes de ser publicado ( )
n) Artículo de prensa ( )
o) Documentos internos ( )
p) Imagen ( )
q) Documentos técnicos ( )
r) Ponencias presentadas en eventos científicos (Jornada, Congreso, Simposio Conferencias, etc.) ( )
s) Informes de suficiencia profesional ( )

t) Patentes producidas por académicos/as ( )

4. TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Marque con una X)

a) Tesis ( )
b) Trabajo de Investigación ( )
c) Trabajo de suficiencia profesional ( )
d) Trabajo académico (X)

5. DATOS DE LA PUBLICACION

a) Título : "PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERATIVO EN LA RECONFORMACIÓN DE PLATAFORMAS DE PERFORACIÓN Y ACCESOS DEL PROYECTO LOS CALATOS"
b) Campo del conocimiento OCDE (Indicar el código de clasificación OCDE de la obra : https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html) : 1.05.01
c) Fecha de publicación : 2022

6. DATOS DEL ASESOR:

a) Nombres y Apellidos : Christ Jesus Barriga Paria
b) DNI/Pasaporte/Cédula : 44331713
c) ORCID : 0000-0002-7130-9297

FIRMA : 

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 70096926
NOMBRES Y APELLIDOS : Deeywer Marco Perez Aduviri

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

LICENCIAS

Licencia Estándar

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

Con la autorización de depósito da mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Moquegua, una Licencia No Exclusiva para reproducir. distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Institucional Digital de la UNAM, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha Licencia, la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con los propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas.

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA consignara el nombre del/los autor/es del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más de la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X).

(X) **SI autorizo que se deposite inmediatamente.**

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 70096926

NOMBRES Y APELLIDOS : Deeywer Marco Perez Aduviri

FECHA : 2022