

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA



T E S I S

**Logueo geológico usando el Software GVMapper para maximizar eficiencia
en la Unidad Minera Mallay - Oyón**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Geólogo

Autor: Bach. Victoria Luz LEDESMA AYRA

Asesor: Mg. Eder Guido ROBLES MORALES

Cerro de Pasco – Perú – 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA



T E S I S

**Logueo geológico usando el Software GVMapper para maximizar eficiencia
en la Unidad Minera Mallay - Oyón**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Reynaldo MEJIA CACERES

PRESIDENTE

Mg. Javier LOPEZ ALVARADO

MIEMBRO

Mg. Luis Arturo LAZO PAGAN

MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios, por el regalo de vivir.

A mis padres y hermanos por el apoyo incondicional en impulsarme a terminar mis estudios en la carrera de Ingeniería Geológica.

A mi esposo e hijo por el apoyo y aliento en continuar en el desarrollo de la profesión.

A todos los que le apasiona la carrera de Geología.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor por el apoyo de guiarme en el proceso y verificación de mi tesis.

A los ingenieros de la UNDAC de la carrera de Ingeniería Geológica, por inculcarme los conocimientos.

A todos los que me apoyaron en la redacción y finalización de esta tesis.

RESUMEN

Se observaron diferentes inconvenientes en el ingreso manual de datos físicos de los registros geológicos, siendo este el problema; por tal motivo se presenta esta tesis para poder maximizar la eficiencia de estos trabajos con el uso de software para el sector minero. La veta Pierina y sus características geológicas fueron introducidas digital y correctamente en el software GVMapper, que contiene un formato establecido que incluye todos los campos para la descripción; Después de eso, se analizó la interpretación de la veta de Pierina a partir de datos exportados en Excel. A continuación, se ampliará que reduce el tiempo de entrada de datos, mejora el procesamiento y garantiza el almacenamiento de datos, además, se ha desarrollado la entrada de datos geológicos y de otro tipo al software GVMapper, que han establecido formatos para completar fácilmente, los resultados del registro de la veta Pierina se han interpretado estadísticamente y se han proporcionado con facilidad. Finalmente, se pudo demostrar el objetivo propuesto, recomendando su uso en diversos cuerpos mineralizados.

Palabras clave: Logueo, software, tecnología, perforación diamantina, mapeo.

ABSTRACT

Different inconveniences were observed in the entry of physical data in the geological logging manually, which leads to the problem of how to maximize the efficiency of these works with the use of software for the mining sector. The Pierina vein and its geological characteristics were digitally and correctly entered into the GVMapper software, which contains an established format that includes all the fields for the description; After that, the interpretation of the Pierina vein was analyzed from data exported in Excel. Next, it will be extended that reduces the time of data entry, improves processing and ensures data storage, in addition, the entry of geological and other data to the GVMapper software has been developed, which have established formats to complete easily, the results of the logging of the Pierina vein have been interpreted statistically and provided with ease. Finally, it was possible to demonstrate the proposed objective, recommending its use in various mineralized bodies.

Keywords: Logging, software, technology, diamond drilling, mapping.

INTRODUCCIÓN

El Logueo ha implementado la técnica digital que ofrece seguridad de la información en el momento de ingresar datos a través de un sistema de forma rápida, de buena calidad a través del cual ayuda a encontrar errores de manera oportuna y realizar su pronta corrección para la caracterización mineral, además es un complemento para la modelación.

El proceso de Logueo se ha venido actualizando en Chile, Argentina, Colombia, República Dominicana, México y Australia; también en el Perú las empresas mineras como Antamina y Barrick. La Unidad Minera Mallay, va ser actualizada en el Logueo digital tanto de los logueos actuales, como del Logueo histórico, para contar con estos beneficios. En el software GVMapper el cual cuenta con los campos geotécnicos y geológicos.

Para ello vamos a considerar el problema principal ¿Cómo maximizar la eficiencia del Logueo con el uso de la aplicación del Software GVMapper?, con el objetivo de describir la maximización de la eficiencia del Logueo utilizando el software GVMapper, va ser demostrado mediante, el tiempo el ingreso, el procesamiento y almacenamiento de datos.

Se realizará este trabajo de la siguiente manera; se va realizar la instalación del software la cual cuenta con un instalador y un administrador, seguidamente se va proceder realizando las indicaciones del ingreso de los datos por un personal capacitado, luego se va proceder con la exportación de los datos de todos los sondajes con el fin de tener una interpretación general del cuerpo que queremos estudiar.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del Problema.....	1
1.2.	Delimitación del Problema	2
1.3.	Formulación del Problema	2
1.3.1.	Problema General	2
1.3.2.	Problemas Específicos.....	2
1.4.	Formulación de Objetivos	2
1.4.1.	Objetivo General	2
1.4.2.	Objetivos Específicos	3
1.5.	Justificación de la investigación.....	3
1.6.	Importancia y Alcance del Problema	4
1.7.	Limitaciones de la investigación	4

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de estudio	5
2.1.1	Antecedentes Internacionales.....	5
2.1.2	Antecedentes Nacionales.....	7

2.2	Bases teóricas - Científicas.....	9
2.3	Definición de Términos básicos	11
2.3.1	Perforación Diamantina.....	11
2.3.2	Registro de Testigos	11
2.3.3	Litología.....	11
2.3.4	Geología Estructural.....	12
2.3.5	Estructura Geológica	12
2.3.6	Estructura Primaria.....	13
2.3.7	Estructura Secundaria.....	13
2.3.8	Veta	13
2.3.9	Software	13
2.3.10	Firewalls (Seguridad para la intranet)	14
2.3.11	Instalación del GVMapper	14
2.3.12	Elementos de la Aplicación.....	15
2.3.13	Módulo Configurador.....	15
2.3.14	Módulo Mantenición de Datos	15
2.3.15	Módulos de Mapeo de Superficie y Sondajes	15
2.4	Formulación de Hipótesis.....	18
2.4.1	Hipótesis General	18
2.4.2	Hipótesis Especificas.....	18
2.5	Identificación de Variable	18

2.6	Definición Operacional de variables e indicadores	19
-----	---	----

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1	Tipo de Investigación	20
3.2	Nivel de Investigación	21
3.3	Método de Investigación	21
3.4	Diseño de la Investigación.....	21
3.5	Población Muestra	21
3.5.1	Población	21
3.5.2	Muestra.....	22
3.6	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	23
3.6.1	Técnica	23
3.6.2	Instrumentos	23
3.7	Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	23
3.8	Tratamiento Estadístico de Datos	24

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	Descripción del trabajo de campo	25
4.1.1	Ubicación Geográfica y Política	25
4.1.2	Accesibilidad	27
4.1.3	Clima	27
4.1.4	Geomorfología	28
4.1.5	Geología	33

4.1.6	Geología Local	44
4.1.7	Tectónica y Geología Estructural en Mallay.....	49
4.1.8	Geología Económica	50
4.1.9	Mineralización Regional	52
4.1.10	Mineralización Local.....	52
4.2	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	53
4.2.1	Logueo Geológico y Logueo Geotécnico.....	53
4.2.2	Ingreso al Campo de Sondajes para Registrar el Logueo.....	57
4.2.3	Tratamiento Estadístico e Interpretación de Cuadros	58
4.2.4	Exportar Datos del Access Data Base al Microsoft Excel	58
4.2.5	Logueo Geotécnico	59
4.2.6	Logueo Geológico	64
4.3	Prueba de Hipótesis	75
4.4	Discusión de resultados	75

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS

ANEXOS

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del Problema

El Logueo, en la exploración minera ha cumplido una función muy importante, en relación al registro de las características, la cual se obtiene de testigos de programas de perforación diamantina.

El proceso de Logueo se ha venido actualizando con nuevas tecnologías, como es el caso de Chile, Argentina, Colombia, República Dominicana, México y Australia; también en el Perú las empresas mineras como Antamina y Barrick. En tanto, la Unidad Minera Mallay, ha venido registrando el Logueo de manera física. Sin embargo, en las últimas décadas se ha venido mostrando poca productividad, con este tipo de registro físico, lo que ha generado pérdida de tiempo, errores al momento de ingresar los datos, deterioro de los formatos e incluso perdidas de las hojas de Logueo, los cuales posteriormente son almacenados como base histórica.

1.2. Delimitación del Problema

En la actualidad la tecnología viene sumándose en gran medida a los trabajos mineros, por ello se va usar la aplicación del software GVMapper en la Unidad Minera Mallay, la cual consecuentemente va maximizar la eficiencia del Logueo (menor tiempo de ingreso de los datos, mayor seguridad y organización en el almacenamiento, una interpretación general mediante el software).

1.3. Formulación del Problema

3.1.1 Problema General

¿Cómo maximizar la eficiencia del Logueo geológico con el uso de la aplicación del Software GVMapper?

3.1.2 Problemas Específicos

- ¿De qué manera podemos desarrollar el Logueo geológico a través de la aplicación del Software GVMapper en la Veta Pierina -Unidad Minera Mallay?

- ¿Cuáles serán los resultados del Logueo Geológico de la Veta Pierina - Unidad Minera Mallay obtenidas mediante la aplicación del Software GVMapper?

1.4. Formulación de Objetivos

Se ha trazado los siguientes objetivos en esta investigación.

3.1.3 Objetivo General

Describir la maximización de eficiencia del Logueo geológico que genera el uso de la aplicación del software GVMapper.

3.1.4 Objetivos Específicos

-Determinar el uso del Software GVMapper en la Veta Pierina -Unidad Minera Mallay

-Interpretar los Logueos geológicos de la Veta Pierina-Unidad Minera Mallay, que se obtuvieron a través del software GVMapper.

1.5. Justificación de la investigación

La presente investigación se justifica, que debido a que las empresas mineras requieren realizar el Logueo de los testigos de sondajes diamantinos han usado por años un formato de Logueo físico para su registro, pero se ha tenido problemas con el tiempo de rellenar el formato y el tiempo de ingresar estos datos a una base de datos digital para posteriormente ser ingresados al siguiente proceso del uso de estos datos que es el modelamiento, también ha surgido inconvenientes en el almacenamiento de estos ya que ocupan gran espacio físico en las mineras y por condiciones del ambiente se ha terminado deteriorando estos materiales e incluso perdiendo algunas hojas de Logueo.

Por esta razón, la mayoría de las empresas mineras han incorporado softwares de Logueo para ser más eficientes en cuanto al tiempo de realizar el Logueo, el almacenamiento de los datos con mayor seguridad, mayor organización y como un apoyo para la interpretación general de las características del Logueo, además de tener el beneficio de poder exportar los datos tomados para usos convenientes como para el uso de modelamiento que es el siguiente proceso.

1.6. Limitaciones de la investigación

La limitación es principalmente el poco estudio que existe en el tema de Logueo con softwares en depósitos con características similares.

1.7. Importancia y Alcance del Problema

La importancia del Logueo en la toma de datos de las características geológicas muestran detalles minuciosos de la mineralización, la profundidad a la se encuentra esta mineralización y la manera física en la que está la roca, las empresas mineras buscan tecnología eficiente para no perder detalles de la data para posteriormente usar estos datos en: modelamiento, cálculo de reserva, cálculo de recurso, etc., además proporciona una base histórica de la información de las exploraciones.

El alcance de la presente investigación va a contribuir a trabajos de Logueo que cumplen las características similares en minería.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudio

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Jaimes y López (2018), realizaron la investigación: Implementación de un sistema de Logueo con la técnica de esteganografía digital en la plataforma Moodle, Universidad Distrital Francisco José de Caldas -Bogotá.

El desarrollo de un sistema de Logueo alternativo para la implementación de la técnica de esteganografía digital en el login de la plataforma Moodle. Además, mostrar un prototipo o variante para asegurar la información al acceder a la plataforma educativa con la que cuenta la Universidad actualmente. Este proyecto se construyó con la metodología Planear, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA) que busca construir un sistema de calidad y de forma rápida que ayudaban a encontrar errores de manera oportuna y solucionarlos rápidamente.

Sánchez (2017) realizó la investigación: Logeo de alteración potásica y sericítica en el Pórfido cuprífero de los sulfatos, Chile Central usando el sistema Hylogger, Universidad de Chile -Santiago de Chile.

El sistema HyLogger y el software TSG, es una herramienta eficaz y rápida para caracterizar los minerales y es un complemento para el modelado. Además, el valor y la utilidad de los espectros obtenidos por HyLogger pueden aumentarse en gran medida en función del análisis que se haga de ellos.

Ardila (2018) realizó la investigación: Reingeniería del XilabB: Sistema Genérico de administración y levantamiento de datos para Geología, Universidad de Chile -Santiago de Chile.

El GVMapper, un software que almacena los datos geológicos en forma digital de mapeo estructural y litológico con la versión 3.1 del software GVMapper, pero se desarrollaron una serie de cambios para garantizar la compatibilidad con una base de datos central Oracle, entre otros objetivos. Por medio de los cambios se mejoró el Sistema de Mapeo Digital o SMD, sirvió para implementar en todas las divisiones de Codelco Chile durante los años 2008 a 2009.

Hoff (2011) realizó la investigación “The Development of a Geotechnical GIS-Based Database in Austin, TX”, en la The University of Texas at Austin – EE.UU.

Con la ayuda de una base de datos geotécnica, la información de los informes geotécnicos está a un "clic de computadora" de distancia. Además, los datos geotécnicos de varios informes se pueden ver a la vez en entornos de 2 y 3 dimensiones a través de SIG. Las características de la base de datos junto con

las herramientas SIG demuestran ser una manera eficaz para que los ingenieros y geólogos utilicen datos geotécnicos.

Rodrigo (2007) realizó la investigación: “Reingeniería y optimización: Sistema de mapeo digital”, en la Universidad de Chile – Chile

El Mapeo digital con desarrollo y evolución se debe fundamentalmente proceso ha estado siempre vinculado con el negocio al que apoya, en este caso la Geología. El desarrollo histórico del SMD, se ha logrado a través de una estrategia poco convencional, sin equipo de diseño, desarrollo y pruebas claramente definidos. El diseño y desarrollo han sido realizados por el autor, mientras que las pruebas las suele realizar usuarios más experimentados.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Ruiz y Tacilla (2014) realizó la investigación: “Logueo geológico, geotécnico e Hidrogeológico”, en la Universidad Privada del Norte - Perú.

El Logueo en el tema de geotécnico nos menciona que es un retazo mayor a 10 cm., para ello se aplicó el RQD y el RMR. Por otro lado, el Logueo en el ámbito de geología nos va mostrar las características físicas geológicas de reconocimiento mediante, un personal capacitado. Se da a conocer la perforación en: Minerías subterráneas se emplean los socavones, se tiene en cuenta el tipo de perforación, tipo de dureza, la porosidad, fracturamiento, textura, tipo de roca, tipo de alteración; En la perforación de tajo abierto se realiza directamente con la malla de perforación y voladura, se tiene en cuenta la profundidad, corridas de perforación, porcentaje de recuperación y el diámetro de la broca.

Ancalle (2020) realizó la investigación: “Logueo Geológico, Muestreo y QA-QC en Perforación Diamantina, Proyecto Puite - Colorada en el

Departamento Moquegua de la Compañía Minera Zahena S.A.C.”, La Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa – Perú.

Logueo geotécnico es la descripción de las características geotécnicas de un macizo rocoso, basado en prácticas estándares internacionales, y está estructurado para proveer todos los datos necesarios para proceder a la clasificación. Además, nos muestra parámetros que debemos registrar, otro aspecto es la Recuperación lineal, el RQD, Tipo de discontinuidad.

Logueo geológico es un proceso fundamental en la exploración y explotación geológica, con cuidado en su preparación y ejecución, a cargo de personas entrenadas y capacitadas, la cual sigue los procesos como: Logueo rápido, Logueo geológico detallado, Verificación del Logueo Geológico.

La presentación final de este trabajo sobre la compilación de la información del Logueo en este caso lo realiza en hojas Logplot.

Rivera (2017) realizó la investigación: “Implementación de un sistema de gestión automatizado de datos geológicos en una empresa minera”, Universidad Peruana los Andes – Perú.

Administración de la Información de los Muestreos de Mina y Logueo DDH en el Sistema SADG, es el registro de datos geológicos; muestreo mina, muestreo y Logueo DDH en el sistema que ha permitido pasar del servicio tradicional manual a un servicio tecnológico, con el uso del formulario registro Collar, Survey, Assay y litología, como el formulario de reportes datos geológicos, el usuario podrá filtrar el muestreo por fechas, estructuras, y zonas requeridos para su investigación, estimación de recursos así mismo podrá generar mayor detalle a su consulta mejorando y agilizando la investigación de

los usuarios, ha permitido organizar al administrador con el control del muestreo mina y ddh realizados durante el día, mes o año.

Bejarano (2017) realizó la investigación: “Proceso de Perforación diamantina y Logueo Geológico en el proyecto minero La Granja Rio Tinto en Querocoto – Chota – Cajamarca”, La Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa – Perú.

El Logueo geológico e interpretación a través de la información de las muestras de perforación (core) en el proyecto minero La Granja de la empresa Minera Rio Tinto, muestra un registro de Pre- Logueo: Comprende información rápida y precisa sobre la geología del taladro. Posteriormente un registro de Logueo geológico a detalle que sirve describen la litología, mineralización, de modo que se puedan utilizarse en estudio y modelado de yacimiento.

Gutiérrez (2019) realizó la investigación “*Estudio geológico, programa de perforación diamantina y metodología de Logueo del proyecto San Gregorio, Cerro de Pasco*” en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa – Perú.

Logueo geológico, consistió en la toma de datos de los núcleos de perforación respecto a las características de litología, alteración, mineralización y estructuras, dichos datos se plasmaron en la hoja de Logueo. El muestreo para realizar los ensayos de gravedad se realizó de manera selectiva, teniendo en cuenta que la muestra sea representativa y teniendo en cuenta los procedimientos de trabajo.

2.2 Bases teóricas - Científicas

- a. Logueo.** Versace (2018, p. 44), refirió que “El testigo se obtiene mediante la perforación diamantina, utilizando una máquina perforadora. Una vez ubicados los testigos se realiza una descripción

geológica hasta las descripciones geotécnicas”, de igual manera, Rodríguez (2019, p. 31) refiere que “El Logueo de los taladros se realiza a medida que avanza la perforación, durante el Logueo se llena la información necesaria: Numero de Muestra, Diámetro del núcleo, Mineralización, RQD, Roca, Presencia de minerales, Alteración e intensidad”.

- b. Logueo geotécnico.** Versace (2018, p. 49) indicó que “Registra: 1) Nombre del sondaje: Distancia de intervalos de perforación, Longitud indicada, Longitud verdadera. 2) Clasificación de roca: Recuperación, RQD, Intemperismo, Resistencia, Tipo de roca, Nro. de fracturas, Sistema de juntas. 3) Condición de las discontinuidades: Profundidad, Inclinación, fractura, contacto, Relleno, Rugosidad, Ancho”, también, Ruiz y Tacilla (2014, p. 17), dijeron que “Logueo es contiene: La medición y el formato de datos geomecánicas; Hoja de Logueo Geotécnico”.
- c. Logueo geológico.** Versace (2018, p.7) indico que “Es una descripción de las características geológicas del subsuelo a través de Cores, obtenida mediante la perforación de sondajes diamantinos. Se efectúa a través de un Logueo Rápido y un Logueo Detallado”, también, Ruiz y Tacilla (2014, p. 4), “El Logueo es un proceso que subyace de la exploración geológica que debe asegurarse en su preparación encargando su uso a personas entrenadas y capacitadas”
- d. GVMapper.** Según Geovectra (2014, p. 1), indico que “El mapeador genérico, es una herramienta digital configurable para crear, editar y mostrar mapas y columnas de sondajes, diseñado para

manejar la información en una base de datos central”, también el Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia S.A.(2015 p. 1), “Las tecnologías de última generación y el desarrollo de otras nuevas, la empresa podrá cumplir sus objetivos estratégicos de manera satisfactoria”.

2.3 Definición de Términos básicos

2.3.1 Perforación Diamantina

La perforación diamantina trata en la propiedad del diamante de poseer el grado más alto de dureza, puede cortar cualquier tipo de roca o material, para perforar con ángulos de inclinación positivos o negativos, tanto en superficie como en subterráneo. (Riquelme, 2017)

2.3.2 Registro de Testigos

Consiste en registrar en el formato “Registro de Testigos de Sondajes Diamantinos”. En este registro se plotearán la Roca y Estructuras Primarias (Estratificación, contactos, bandeamiento de flujo, etc.), Alteración, Mineralización (Vetas, vetillas, cuerpos, diseminación, etc.) y Estructuras Asociadas (Fallas, brecha, fracturas tensionales, etc.). Otras Estructuras, y Ángulo de Estructuras. En el registro de códigos se indicarán los códigos correspondientes a: La mineralización, Roca y Alteración. (Mayta y Meza, 2010)

2.3.3 Litología.

Es el estudio y la descripción del aspecto físico de las rocas, especialmente en ejemplares de mano y afloramientos. También un término que se refiere a las características físicas de las rocas tales como: tipo, color, composición mineral y tamaño de grano, las cuales son características

litológicas. Por ejemplo, nos podemos referir a la litología de una unidad estratigráfica particular como arenisca, lutita, basalto, etc. Las unidades litoestratigráficas son unidades de roca que se definen teniendo en cuenta sus propiedades físicas y litoestratigráficas tiene que ver con el estudio de las relaciones estratigráficas entre rocas que se pueden identificar con la base en la litología (Blandón, 2002)

2.3.4 Geología Estructural

Es la rama de la Geología que estudia las características estructurales de las masas rocosas que se presentan en la corteza terrestre, de la distribución geográfica de tales características, del tiempo geológico y las causas que las originaron; es importante su descripción, identificación y representación gráfica en mapas y secciones geológicas. Las estructuras geológicas, las podemos estudiar a nivel microscópico, en láminas delgadas, en una muestra de mano, en un afloramiento o como un rasgo mayor en una fotografía aérea o en una imagen de satélite; se describen también como microestructuras, mesoestructuras y macroestructuras. (Arellano et al,2002).

2.3.5 Estructura Geológica

Las estructuras geológicas presentan mediante las características geométricas distintas y rasgos característicos de la cual podemos identificar específicamente la forma, el tamaño, sus límites, relaciones, orientación, tipo de material, distribución geográfica, etc. De acuerdo con su origen, y características se dividen en primarias y secundarias. Así se presentan distintos procesos geológicos y algunas, son de interés económico por las sustancias que contienen (Arellano et al,2002).

2.3.6 Estructura Primaria

Aquella que origina la formación de las rocas como resultado de su depósito o su emplazamiento, muestran características singenéticas de las rocas por lo que se distinguen antes de la deformación. Las estructuras primarias pueden ocurrir en rocas sedimentarias y en rocas ígneas; las cuales son clave para interpretar los procesos de acumulación o depósito y el medio ambiente en que se formaron (Arellano et al,2002).

2.3.7 Estructura Secundaria

Se trata de estructuras geológicas que reciben las rocas después de la litificación en respuesta a un estado de estrés y cambios de temperatura. Los cambios que sufren las rocas son irreversibles y se expresan como deformaciones o metamorfismos. Las estructuras secundarias pueden desarrollarse tanto en rocas ígneas, como sedimentarias o metamórficas; sus características finales dependen de diversos factores (Arellano et al,2002).

2.3.8 Veta

Son estructuras tabulares de origen hidrotermal, igual de los diques una veta refleja una estructura tectónica de expansión, generalmente tienen un ancho entre 1cm hasta 30cms. (Rojas, 2014)

2.3.9 Software

El término «software» fue usado por primera vez en este sentido por (Tukey, 1957).

Es toda la información procesada por sistemas informáticos: programas y datos. Se conoce como software al equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático; comprende al conjunto de componentes lógicos necesarios

que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos, que son llamados hardware. (Sánchez, 2013)

2.3.10 Firewalls (Seguridad para la intranet)

Son dispositivos de seguridad que protegen del acceso no autorizado a través de la red o de internet. Funciona como una barrera denegando o permitiendo el ingreso de información, lo cual contribuye a la seguridad de la red de los equipos y sobre todo de la información. (Carlos, 2013)

- a. GVMapper.** Según (Geovectra, 2014), El GVMapper fue desarrollado para Codelco-Chile por GeoVectra S.A., entre 1999 y 2001. Sus derechos intelectuales están registrados en favor de IM2 (Instituto de Innovación en Minería y Metalurgia S.A.), organismo de desarrollo tecnológico de Codelco-Chile. El contrato de uso de la licencia en favor de GeoVectra S.A. fue suscrito en diciembre, 2001.
- b. Hardware.** Los requisitos mínimos de hardware para la operación del GVMapper, tanto para la unidad destinada a Servidor como para las unidades portátiles para terreno, son los que presenta cualquier equipo moderno, ya sea en entorno Windows XP, Vista o 7.

2.3.11 Instalación del GVMapper

Se instala desde el icono Setup.exe la cual está en el CD de distribución de la aplicación. Primero ejecutar setup.exe, se instalará al PC local todos los elementos, librerías y archivos necesarios para ejecutar y configurar el GVMapper. El programa de instalación, tiene un funcionamiento de un programa estándar de instalación de aplicaciones en el entorno Windows.

2.3.12 Elementos de la Aplicación

Una vez instalado el GVMapper, aparecerán los iconos en la barra de inicio. El GVMapper contiene una suite de aplicaciones, las cuales son representadas por estos iconos, que son los que ejecutan los distintos módulos del programa, los elementos no siempre deben ser instalados en una misma máquina.

2.3.13 Módulo Configurador

Contiene las funciones que le permiten estructurar la base de datos donde se expresará el mapeo de Sondajes o en el Terreno, esta funcionalidad está en la aplicación GVMConfig.exe que en un ambiente multiusuario solo debe ser instalado en la computadora destinada a Servidor, para ingresar datos fluidos, ordenados y claros del mapeo.

2.3.14 Módulo Mantenimiento de Datos

La aplicación GVMManten.exe permite ingresar, modificar y eliminar datos que sirven de base para el mapeo como la información de collares, leyes y trayectorias en el caso de Sondajes, y de información de cobertura, imágenes georreferenciadas y layout en el caso de los mapas. Además en la versión 3.2 de GVMapper, debe ser instalada en la computadora destinada a Servidor.

2.3.15 Módulos de Mapeo de Superficie y Sondajes

Es la funcionalidad que sirve para coleccionar los datos en terreno y se compone de 3 aplicaciones que se comunican entre sí y son: GVMapper.exe, GVMLogeo y GVMMapeo.exe.

a. Conectividad con otros Sistemas y Equipos

- La base de datos de GVMapper puede exportar a cualquier otra base de datos vía archivos ASCII o planillas de cálculo.
- Los datos residentes en otras bases de datos pueden ser importados a GVMapper vía archivos ASCII.
- Los mapas generados por GVMapper son exportados a SHP y a DXF con colores equivalentes y según Alias.
- Mapas vectoriales DXF, SHP o MIF son importados a GVMapper como capas de referencia.
- El mapeo de superficie con GVMapper permite posicionamiento directo con cualquier GPS de protocolo NMEA.

Opciones. La estructura del software permite el desarrollar a medida que avanza el proyecto y sus requerimientos se hacen más complejos y aumenta la cantidad de datos a capturar.

Figura 1

Procedimientos de bajar, capturar y subir datos.



Nota. Procedimiento de bajar, capturar y subir datos. Tomada de Procedimiento de GVMpper, GeoVectra S.A, 2001 (www.geovectra.cl).

b. Módulos de GVMapper



Módulo configurador, el ícono en el escritorio, así. GVMConfia

Módulo de mapeo, el ícono en el escritorio podemos encontrar.



Ambientes de trabajo. Exploración Básica Independiente: Las funciones de GVMapper se encuentran disponibles en una sola unidad de preferencia portátil, independiente de otras computadoras que pudieren tener instalado GVMapper.

- Es recomendable un solo usuario responsable en la configuración de los códigos a utilizar y en la captura de datos en terreno u otras fuentes.

- Exploración Básica Avanzada: Para poder administrar el código configurado y centralizar los datos capturados por un geólogo. Una unidad portátil también podría configurarse para la tarea de Servidor, pero resulta poco recomendable por razones de seguridad y disponibilidad.

- Campaña de Sondajes Intensiva: Trabajo centrado en la perforación de una cantidad de sondajes, cuyos datos geológicos son aportados por un número considerable de geólogos. La computadora destinada a Servidor cumple con la tarea de centralizar y administrar datos procedentes de otras fuentes.

- Faena Minera: Capturar datos se caracteriza por el manejo de cantidades considerables de mapas geológico-mineros que requieren

una cuidadosa administración, mayor cantidad de información esperada de los sondeos con constante recuperación de información antigua contenida en papel u otros medios. Generalmente las faenas mineras cuentan con una base de datos centralizada, la cual se conecta directamente con la base de datos del GVMapper residente en el Servidor.

2.4 Formulación de Hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

El software GVMapper maximizará la eficiencia del Logueo geológico respecto al tiempo, procesamiento y almacenamiento de datos.

2.4.2 Hipótesis Especificas

-Desarrollar el ingreso de la data geológica mediante el software GVMMapper.

-Los resultados del Logueo geológico de la veta Pierina serán interpretados por medio de la estadística.

2.5 Identificación de Variable

Variable Dependiente: Aplicación del software GVMapper en el Logueo.

Variable Independiente: Software GVMapper.

Variable Interviniente: Mapeo Geológico.

Variable Interviniente: Mapeo Geotécnico.

Variable Interviniente: Perforación diamantina.

2.6 Definición Operacional de variables e indicadores

Tabla 1

Operacionalización de variables

Definición de Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítems
D: Aplicación del software GVMapper en el Logueo.	El Logueo va mostrar todas las características geológicas y geotécnicas de los testigos de los sondajes diamantinos en función al ingreso que estos se van haciendo a través del GVMapper, para brindar mayor o menor posibilidad de eficiencia.	Maximizar la Eficiencia del Logueo	X1: Logueo Geotécnico	Realizar capacitaciones o cursos teóricos sobre geotecnia.
I: Software GVMapper.			X2: Logueo Geológico	Realizar capacitaciones o cursos teóricos sobre geología.
Int.: Mapeo Geológico.			X4: Ingreso al campo de sondajes para registrar el Logueo	Realizar capacitaciones del ingreso de datos al formato de Logueo.
Int.: Mapeo Geotécnico.		Logueo Geológico	X5: Exportar los datos del software GVMapper	Conocimientos en exportar datos desde el GVMapper.
			X6: Tabular los datos	Conocimiento en tabular datos e interpretar resultados.
Int.: Perforación diamantina.		Logueo Geotécnico	X7: Exportar los datos del software GVMapper	Conocimientos en exportar datos desde el GVMapper.
			X8: Tabular los datos	Conocimiento en tabular datos e interpretar resultados.

Nota. 8 Ítems muestra la operacionalización de variable.

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Es el conjunto de pasos que permiten abordar un problema de investigación con el fin de lograr los objetivos determinados.

3.2 Tipo de Investigación

La investigación realizada en esta tesis es **tipo Aplicada**, ya que hace uso de los conocimientos, teorías o de investigación básica para resolver un problema existente. La Investigación Aplicada tiene por objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico. (Crai, 2018).

Es utilizar los conocimientos en la práctica, para provecho de la sociedad. (Dr. Marroquín PEÑA ROBERTO, 2012)

3.3 Nivel de Investigación

La investigación descriptiva procura brindar una buena percepción del funcionamiento del software y de las maneras en que se comportan las variables, factores o elementos que lo componen.

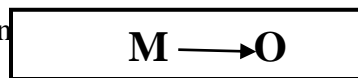
3.4 Método de Investigación

Es un método estructurado de recopilación y análisis de información que se obtiene a través de diversas fuentes. Este proceso se lleva a cabo con el uso de herramientas estadísticas y matemáticas con el propósito de cuantificar el problema de investigación.

El objeto de la investigación descriptiva consiste en describir y evaluar ciertas características de una situación particular en uno o más puntos del 'tiempo'.

3.5 Diseño de la Investigación

El nivel Descriptivo el diseño de la investigación es No Experimental - Transversal, porque no se manipula deliberadamente variables, conocida como la investigación estadística, se describen los datos y características de la población o fenómeno en



M: Es la muestra en quien se realiza el estudio.

O: Información relevante o de interés recogida.

3.6 Población Muestra

3.6.1 Población

La Unidad Minera Mallay consta de vetas; entre ellas tenemos Dafne, Pierina, Damaris, Mary, Iris, Erika, Danae, Daysi, Inés, Denisse, Para este

trabajo vamos a considerar nuestra población a la Veta Pierina - Unidad Minera Mallay.

3.6.2 Muestra

Se va a clasificar los sondajes diamantinos y seleccionar a los que corten la Veta Pierina, los sondajes que han cortado a la veta, nos va brindar 14 testigos los cuales van a ser la muestra.

Tabla 2
Sondajes de la veta Pierina

Cod. Sondaje	Área	Nivel	Veta	Labor	Maquina	Coordenada		Cota	Long. ejecutada
						Norte	Este		
MLL16-05		4370	Ramal Pierina	Gl. 1719-1SE	Pack Sack	8818680.1	296699.5	4384	0.55
MLL16-31	Jumasha	4470	Pierina	Gal.760AS E	Pack Sack	8818568.2	296723.5	4469	3
MLL16-35	Jumasha	4470	Pierina	Gal.760AS E	Pack Sack	8818568.3	296723.6	4469	0.35
MLL16-95	Isguiz	4370	Pierina	Bp.1719-SE	Pack Sack	8818560.6	296747.8	4384	9.2
MLL16-97	Jumasha	4370	Pierina	Es.1719-12NE	Pack Sack	8818580.6	296749.3	4384	4.5
MLL16-102	Jumasha	4370	Pierina	Bp.1719-SE	Pack Sack				5
MLL16-103	Jumasha	4370	Pierina	Bp.1719-SE	Pack Sack	8818550.9	296752.4	4384	0.35
MLL16-105		4370	Pierina	Vm-1610-2E	B-100B				8.5
MLL16-106	Jumasha	4370	Pierina	Vm-1610-2E	B-100B				3.15
MLL16-107	Jumasha	4370	Pierina		Pack Sack				8.8
MLL16-109	Jumasha	4370	Pierina	Gl. 1719-1SE	Pack Sack	8818639.2	296725.4	4384	5
MLL16-115		4370	Pierina	Vm-1610-2E	B-100B				1.15
MLL16-126	Jumasha	4470	Pierina	vm-1660E	B-100B	8818661	296573.9	4469	07.8
MLL16-128		4090	Pierina	vm-1176NE	Long Year				14.1

Nota: Sondajes con sus descripciones.

3.7 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.7.1 Técnica

Se recopiló la información a través de la **técnica de observación** de campo no experimental, para profundizar el conocimiento de un comportamiento de exploración.

Se recopiló la información a través de la técnica de Logueo, identificación de las características geológicas y geotécnicas de los testigos, registrar en un determinado formato estructurado, registrar a través de un determinado software.

3.7.2 Instrumentos

Requerimientos de un instrumento de medición: El instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos: Confiabilidad, Objetividad y Validez.

El instrumento más importante de recogida de información observacional es una **guía de campo y un formato de registro**.

Otro instrumento va ser **el formato de Logueo y el software GVMapper** mediante ellos de va representar los datos adquiridos.

3.8 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

La técnica de procesamiento es **Lógica** y el análisis de contenido **descriptivo**.

Se realiza a descripción o Logueo correspondiente de la Veta Pierina ingresando los datos correspondientes al software GVMapper, que este se va utilizar para la interpretación geológica.

El tratamiento de los datos recopilados se usará para realizar el procesamiento, de ingreso, presentación, análisis e interpretación, de los testigos de la veta Pierina.

3.9 Tratamiento Estadístico

Concluida la recolección de datos codificados del software GVMapper se exportará su base de datos en **Access**, lo cual posteriormente será llevado al **Excel** para su para su tratamiento.

El tratamiento estadístico de datos se realizará con **tablas de frecuencia** (Según la Información Estadística Fundamentos y Aplicaciones G. Zurita):
Histograma de Frecuencias.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

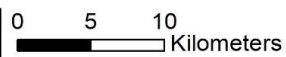
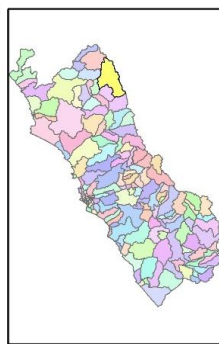
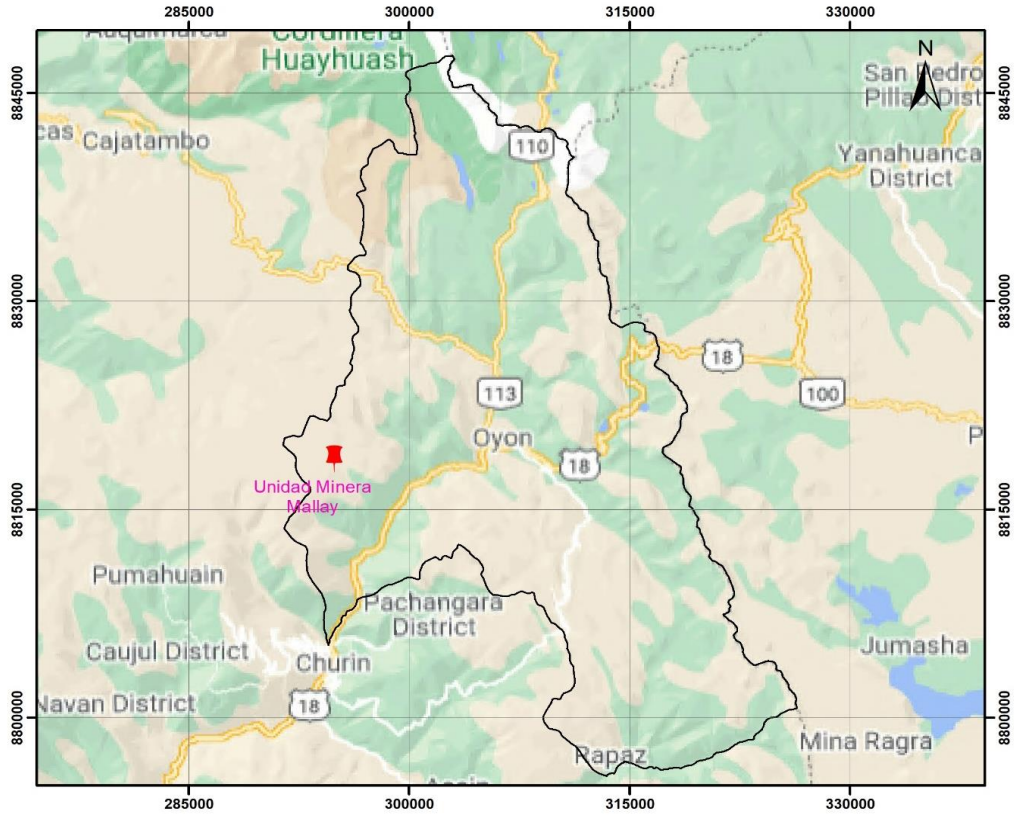
4.1 Descripción del trabajo de campo

4.1.1 Ubicación Geográfica y Política

La Unidad Mallay propiedad de Compañía Minera Buenaventura S.A.A. está ubicado el paraje de Mallay distrito Oyón, provincia Oyón y departamento Lima a una cota de 4,400 msnm, en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes, en la cuenca del río Huaura a 261 Km. al Suroeste de la ciudad del mismo nombre. Los campamentos están ubicados a 4,250 msnm; las cumbres sobrepasan los 5,000 msnm siendo la boca mina más baja el nivel 4150.

Figura 2

Mapa de ubicación de Malla, provincia Oyón, departamento Lima.



LEYENDA

	Distrito Oyón
	Minera Malla
Malla, GoogleMapMaker.ecw	
RGB	
	Red: Red
	Green: Green
	Blue: Blue

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN</p>		
<p>TEMA: UBICACIÓN - UNIDAD MINERA MALLAY</p>		
ELABORADO :	ESCALA:	FECHA:
Victoria Luz LEDESMA AYRA	1:350,000	20/10/2020
MAPA: 001		

4.1.2 Accesibilidad

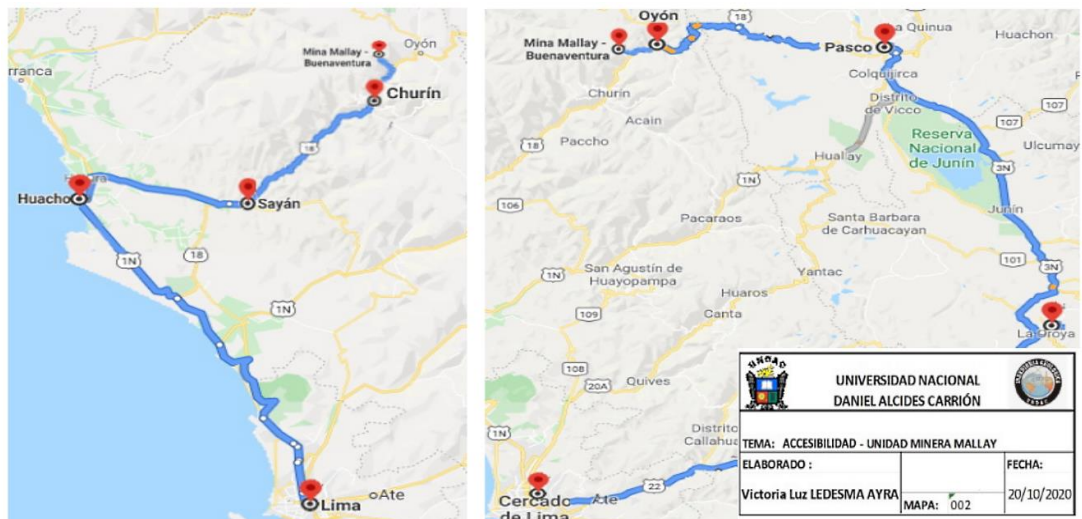
Tabla 3

Accesibilidad a la localidad de Mallay

Ruta	Distancia
Lima - Huacho - Sayan - Churin - Mallay	307 km
Lima - La Oroya - C. Pasco - Oyón - Mallay	372 km

Figura 3

Mapa de accesibilidad desde Lima (izquierda) y desde Cerro de Pasco (derecha).



4.1.3 Clima

El clima de Oyón es frío y seco, propio de la sierra con dos estaciones bien definidas durante el año: una lluviosa (diciembre-abril) y otra seca el resto del año (mayo-octubre). La precipitación se produce en forma de lluvia y granizo, y sus valores medios anuales totales varían de 00 a 630 mm. Rara vez ocurren nevadas. Durante la época seca se producen importantes descensos de temperatura que provocan fuertes heladas (mayo octubre). La temperatura promedio anual en la región está entre 9 ° C y 11 ° C. La flora en el área de las

concesiones de la mina y sus alrededores está constituida por una vegetación muy pobre debido a las condiciones climáticas existentes que no son propicias para la vegetación.

4.1.4 Geomorfología

a. Geomorfología Regional

Perteneciente a la Cordillera Occidental, que es una cadena montañosa que es parte del ramal occidental de la cordillera de los Andes en el Perú. Se muestra en dirección noroeste-sureste desde la frontera ecuatoriana hasta la chilena y hacia el oeste limita con las pampas costaneras del océano Pacífico, mientras que hacia el este, con el eje de los valles interandinos como el valle del Marañón al norte, valle del Mantaro en el centro, los valles de Apurímac, Urubamba y Ayavirí al sur.

Cordillera Occidental o Cordillera Blanca

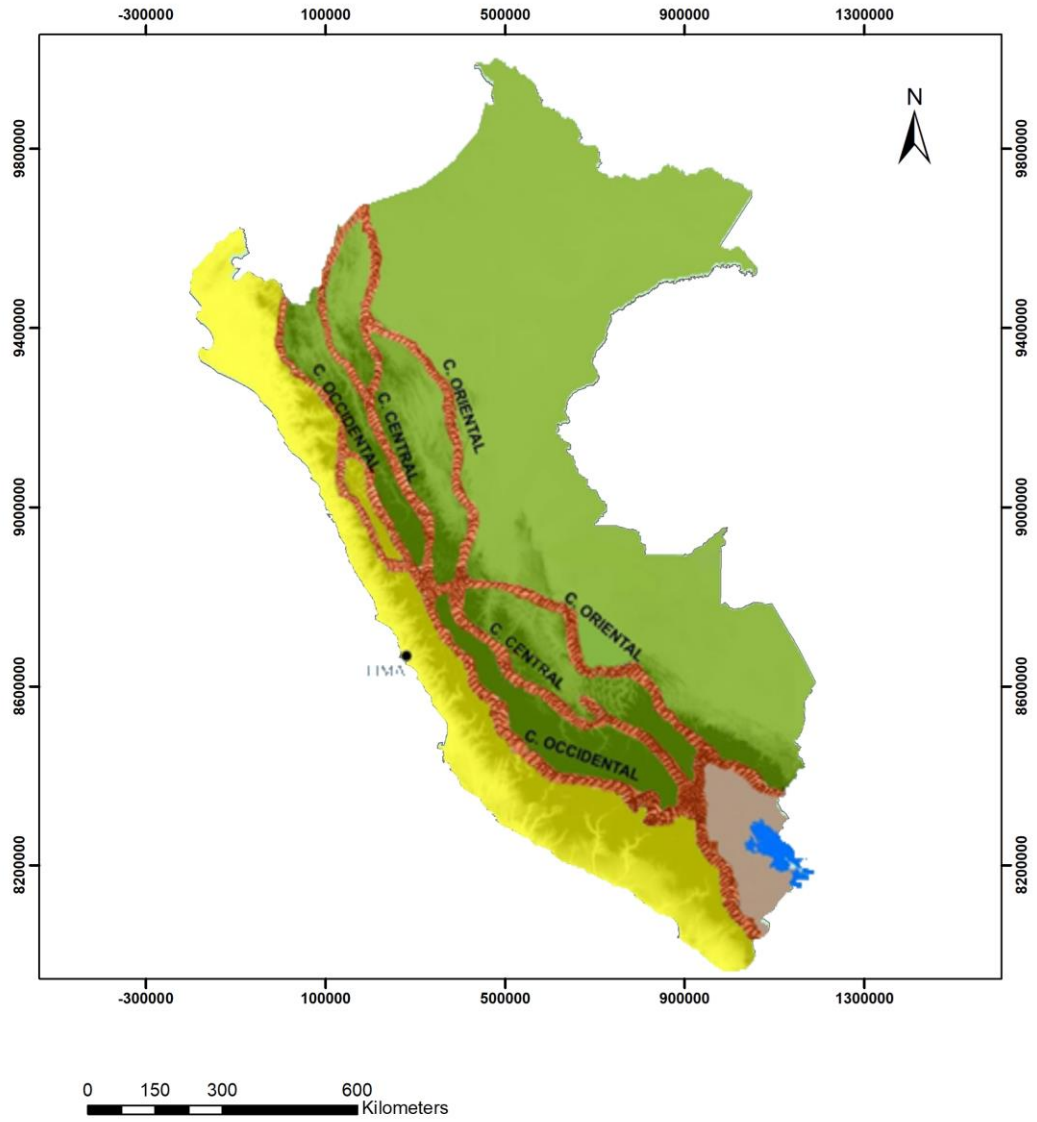
Se denomina así porque las cimas de sus montañas están cubiertas de nieves perpetuas, mostrando a su lado norte el "callejón de Huaylas", el mismo que está entre las "cordilleras Blanca" y Negra, posicionada esta última al lado occidental, conocido como la Cordillera Negra, porque el color preponderante de las cimas de sus montañas.

La Cordillera Blanca es una extensa serie de picos de nieve paralelos a la línea del trópico, a pesar del deshielo; en este lugar se concentra la mayor parte de zonas con hielo en el Perú. Recorre

hacia el noroeste cerca de 200 km. entre la latitud $8^{\circ}08'$ y $9^{\circ}58'S$.
Con una la longitud entre $77^{\circ}00'$ y $77^{\circ}52'$.

Figura 4

Mapa de Geomorfología Regional de Lima- Oyón.



		UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN		
TEMA: MAPA GEOMORFOLÓGICO REGIONAL				
ELABORADO :		ESCALA:	FECHA:	
Victoria Luz LEDESMA AYRA		1:11,650,000	20/10/2020	
		MAPA: 003		

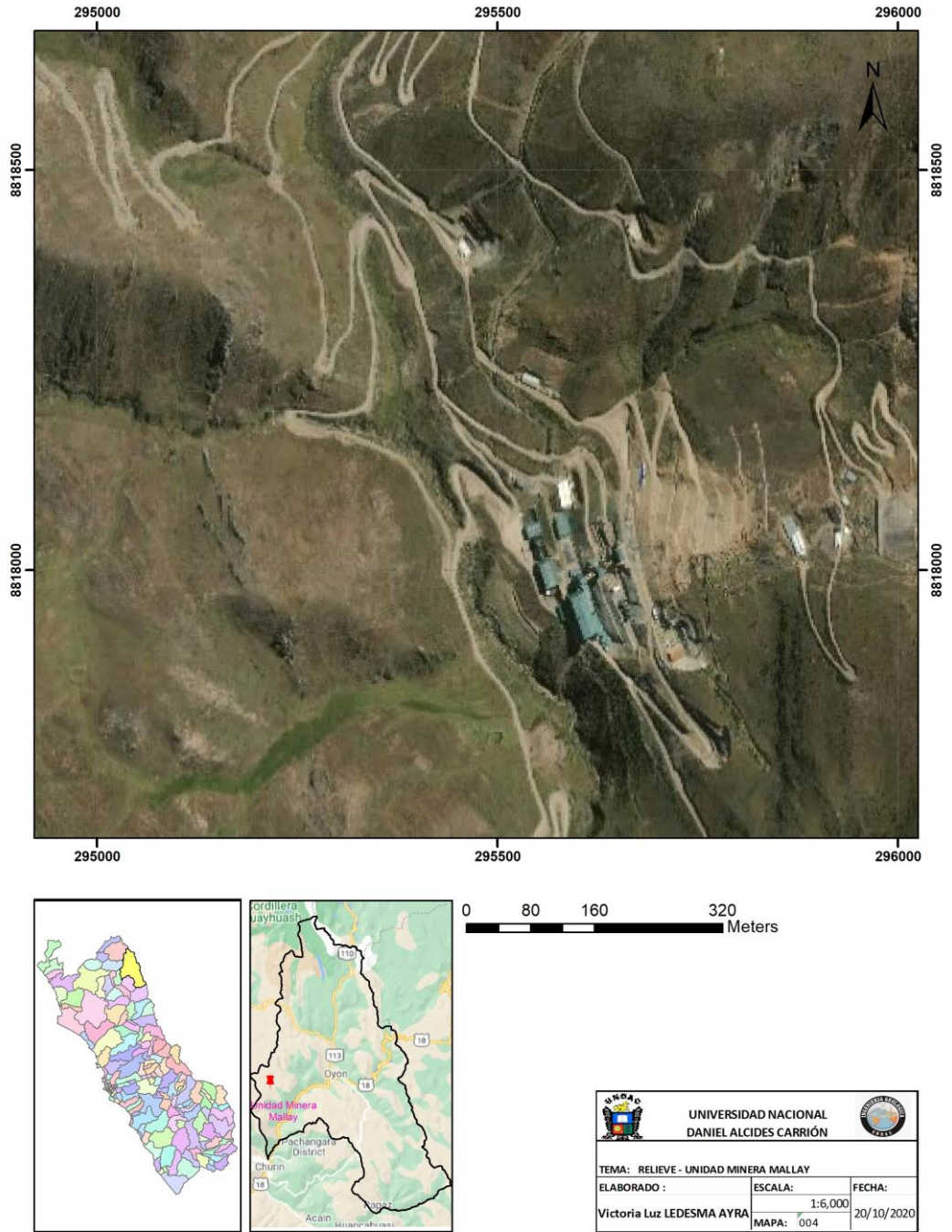
b. Geomorfología Local

El rasgo geomorfológico predominante en esta zona de Puna, la misma que ha sido disectada por las aguas superficiales que vienen de los deshielos de altitudes promedio de 4,000 y 5,000 msnm.

Las geoformas destacadas en el valle de los ríos presentan unos flancos bastante empinados con pendientes de hasta 49° en los rasgos morfológicos la cual se corrobora por la existencia de depósitos morrénicos y coluviales producto del intenso proceso erosivo que caracteriza al área en descripción.

Figura 5

Mapa Satelital Oyón – Mally.



4.1.5 Geología

a. Contexto Geológico

El relieve actual de Perú es producto de sucesivos ciclos orogénicos que ha sufrido el territorio debido a diversos episodios de sedimentación, deformación, elevación, erosión y peneplanización. Perú se caracteriza por el Sistema Andino, cuya orientación es NO-SE, el cual está asociado a los principales elementos estructurales fallas, ejes de plegamiento, elongación de cuerpos intrusivos mayores, alineamiento de conos volcánicos, etc. Los Andes peruanos muestran dos cambios en su rumbo, las llamadas deflexión Huancabamba (en el norte) y deflexión Abancay (en el sur), que coinciden con los cerros Illescas en el norte y península de Paracas en el sur. Las rocas más antiguas datan del Precámbrico, siendo remanentes de antiguas cordilleras poco conocidas porque las rocas están muy metamorfizadas como para poder obtener información. A pesar de ello, se conocen al menos dos ciclos orogénicos, siendo el más evidente la Orogenia Brasilida del Precámbrico Superior (600 Ma). Del Paleozoico la Orogenia Caledónica al NE y la Hercínica en la Cordillera Oriental, con dos ciclos sedimentarios del Paleozoico Inferior y del Paleozoico Superior, ambos con múltiples fases de deformación (Eohercínica, Tardihercínica y Finihercínica) en la parte superior. En el Mesozoico y Cenozoico aparece el Ciclo Andino, con muchas etapas de sedimentación y fases de deformación, como la Fase Peruana del Cretácico Superior, la Fase

Incaica del Cenozoico Inferior, la Fase Quechua (12-15 Ma) y otras más a finales del Cenozoico y comienzos del Cuaternario (Palacios Moncayo, 1995).

b. Geología Regional

A un nivel macro, se han podido reconocer los siguientes conjuntos estructurales y morfológicos principales, evidencias por la evolución morfológica del área: Cordillera Occidental, Altiplanicies y Fondo de Valle. Dentro del área de influencia se presentan procesos erosivos de diferente naturaleza como: erosión fluvial, erosión de laderas, meteorización, derrumbes y desprendimiento de rocas.

El proyecto se emplaza en la cordillera occidental, cadena montañosa con dirección NO-SE. La secuencia estratigráfica regional está constituida por un núcleo de rocas paleozoicas cubierto por rocas mesozoicas y cenozoicas, deformadas por el intenso plegamiento, fallamiento inverso y grandes sobrescurrimientos.

Las rocas intrusivas en la cuenca del río Huaura son parte del Batolito Andino y su afloramiento se muestra en gran amplitud y distribución, dichas rocas varían en composición desde diorita a granodiorita, con variaciones a adamelita y tonalita.

Los depósitos sedimentarios conformados por rocas del jurásico superior están representados por lutitas negras, grises verdosas y rojizas, algunas veces carbonosas. Estos depósitos muestran intercalaciones con horizontes delgados de cuarcita gris blanquecina, las cuales tienen poca resistencia a los agentes del

intemperismo dando lugar a un relieve de topografía suave. Las rocas del cretáceo medio representadas por paquetes gruesos de areniscas, cuarcitas blancas grises a pardas, intercaladas con lutitas pizarrosas, resistentes a la erosión lo cual determina a formaciones de cerros prominentes que destacan en la topografía de la región. Juntamente con esas rocas se encuentran en la cuenca alta rocas calizas oscuras, intercaladas con lutitas negras a grises oscuras, lutitas arenosas pardo rojizas limonitas marrón rojizas en capas gruesas y medianas, areniscas de color gris. Las rocas del cretáceo superior consisten en una serie de conglomerados, areniscas y lutitas.

Los estratos del cuaternario se encuentran representados por diferentes tipos de depósitos, coluviales caracterizados por gravas redondeadas, limos y arcillas no consolidadas, clastos del basamento rocoso de diverso tamaño, pero de litología homogénea incluidos en una matriz limo-arcillosa o limo-arenosa. Los depósitos glaciares están conformados por gravas subredondeadas de tamaño variado, con algunos horizontes arenosos. Asimismo, los valles coluvio aluviales y los conos de deyección están formados por las acumulaciones de gravas de tamaño variable y de formas angulosas a subangulosas, con una matriz de limos, arenas y gravilla de origen glaciar. Las evidencias estructurales están relacionadas a la Orogenia Andina

c. Diseño Paleotectónico

La deposición es continua, elongada y paralela a la cuenca andina y, por ello los controles estructurales siguen también la dirección andina. Parecido con los estratos paleozoicos, sus afloramientos están dispersos, por lo cual no es posible decir qué controles tuvo la sedimentación, pero estas varias formaciones fueron afectadas por una serie de episodios orogénicos ocurridos en el Precambriano tardío o Cambriano, Devoniano medio y en el Permiano medio.

d. Grupo Goyllarisquizga

Formación Chimu

Designada como Formación Chimú por BENAVIDES, V. (1,956), en la localidad típica de Baños, Región de la Libertad, aunque inicialmente fue descrita por STAPPENBECK, R. (1,929), denominada como “cuarcitas del Wealdiano”. Compuesta por areniscas cuarcíticas a ortocuarcitas los granos van de medio a grueso, compactadas en bancos medianos, bastante resistentes a la erosión, se muestran en forma de crestas conspicuas y abruptas; en algunas partes se observa estratificación cruzada muy fracturada. Espontáneamente, se presentan intercalaciones de lutitas grises con lutitas bituminosas, con horizontes de carbón antracítico de 1 a 5 m. de potencia.

Edad y Correlación

No se evidencia paleontológica, pero por su posición estratigráfica se le asigna al Valanginiano inferior a medio. Se correlaciona con la formación homónima que aflora a lo largo de la Cordillera

Occidental de la región norte andina, así como la parte inferior del Grupo Goyllarisquizga indiviso. Regionalmente se correlaciona en la región Sur, con los miembros superiores del Grupo Yura del área de Arequipa.

Formación Santa

Conformada por afloramientos calcáreos con intercalaciones de lutitas y margas. Fueron descritos por BENAVIDES, V. (1,956) en el río Santa (Callejón de Huaylas), Región de Ancash. Se compone de calizas gris azulinas a oscuras, al final estratificadas, con ciertos horizontes de caliza arcillosa y margas; a veces presenta nódulos de chert con fragmentos de conchas. El espesor de esta formación menores de 40 m.

Edad y Correlación

No se ha encontrado fósiles, pero BENAVIDES, V. (1,956) reportó el hallazgo de *Dobrodgeiceras broggianum*, antes denominado de *Valangites broggi*, *Buchotrigonia gerthii*, *Paraglauconia studeri*, *Pstrombiformis*, etc., la cual se considera la prolongación del eje septentrional.

Formación Carhuaz

BENAVIDES, V. (1,956), definió a una secuencia netamente pelítica, que aflora en los alrededores de Carhuaz, Región de Ancash. Se encuentra limitada al tope por las areniscas Farrat y a la base por las calizas Santa. Su potencia se estima inferior a 110 m., incrementándose hacia el lado occidental de la cuenca cretácea

Edad y Correlación

No se reporta evidencia paleontológica, pero BENAVIDES, V. (1,956), encontró *Dobrodgeiceras broggiänum* del Valanginiano superior. En base a fósiles encontrados en otras zonas y por su posición litoestratigráfica, se le asigna al Valanginiano superior-Aptiano.

Formación Farrat

STAPPENBECK, R. (1,929), propuso en la Hacienda Farrat, Región de Cajamarca constituida por areniscas, cuarcitas y lutitas, dicha unidad se expone entre el Nevado Alcay y Cordillera La Viuda (hoja de Ondores); en algunas ocasiones, cubierta por depósitos superficiales lacustrinos. Muestra areniscas cuarcíticas blanquecinas, en capas medianas a gruesas. Esporádicamente, capas delgadas de lutitas gris oscuras a gruesas, suprayace concordantemente a la Formación Carhuaz e infrayace, de la misma manera, a las calizas de la Formación Pariahuanca.

Edad y Correlación

Por su posición estratigráfica se le asigna al Aptiano superior. Se correlaciona con los afloramientos de la Formación Farrat que han sido mapeados en la región norte andina, así como con la parte inferior del Grupo Goyllarisquizga del sector oriental (zona de plataforma del Cretáceo).

e. Formación Pariahuanca

BENAVIDES, V. (1,956), caracteriza a esta unidad en el pueblo de Pariahuanca, región de Ancash, conformada por calizas masivas en capas gruesas.

Edad y Correlación

No se ha reportado fósiles, sin embargo, en la localidad típica BENAVIDES, V. (1,956), encontró el género Parahoplites, que indica una edad correspondiente al Aptiano-Albiano inferior.

f. Formación Chulec

Según BENAVIDES, V. (1,956), definió a la categoría de formación. Litológicamente formada por calizas grises en capas medianas a delgadas, con intercalaciones de calizas margosas y margas de color pardo grisáceo.

Edad y Correlación

La Formación Chuléec es una de las unidades más fosilíferas del Cretáceo, sin embargo, en la zona no se ha encontrado fósiles, pero en base a su posición estratigráfica y reportes paleontológicos en otras zonas, se considera como del Albiano inferior a medio. Se le correlaciona en parte, con la Formación Crisnejas del Norte del Perú (WILSON, J., 1,963).

g. Formación Pariatambo

Según BENAVIDES, V. (1,956), lo puso por el paraje de Pariatambo (La Oroya-Junin), es parecido a la descrita en la cuenca del Cretáceo, calizas y margas bituminosas de color negro con

intercalaciones de calizas oscuras tabulares que se rompen a manera de lajas.

Edad y Correlación

Esta unidad presenta abundantes fósiles, principalmente Amonites (BENAVIDES, V., 1,956), sin embargo, en el área de estudio no se ha reportado ningún fósil. En base a la posición estratigráfica y reporte de fósiles en otros lugares se le ubica en el Albiano medio a tardío.

Formación Jumasha

Mc LAUGHLIN, D. (1,925), consiste de calizas gris a gris parduzcas masivas, en bancos medios a gruesos, muy resistentes a la erosión. Morfológicamente, presenta picos agrestes, escarpados y conspicuos, se caracteriza por estar plegada, presentando perfectos anticlinales y sinclinales con ejes de dirección andina.

Edad y Correlación

No se evidencia fósiles, pero por su posición concordante sobre la Formación Pariatambo y debajo de la Formación Celendín, con una edad de Albiano superior-Turoniano

h. Volcánicos Calipuy

El Grupo Volcánico Calipuy descansa en discordancia sobre la Formación Casapalca; fue depositado después del período de plegamiento, erosión y levantamiento que afectaron a la Formación Casapalca y que culminaron con una amplia superficie de erosión.

Edad y Correlación

Hay ocasionales depósitos sedimentarios dentro del Grupo Calipuy, los cuales fueron depositados en lagunas de agua fresca. Estos depósitos son normalmente, lutitas, areniscas y calizas, aún no se ha encontrado fósiles.

i. Cuaternario

Depósitos de cobertura no consolidados y que tienen distribución irregular en el área de estudio, se han acumulado como resultado de procesos:

-Depósitos Aluviales Pleistocénicos

En la localidad de Ambo, margen derecha del río Huallaga, se observan terrazas con acumulación de varias decenas de metros constituidas por guijarros incluidos en matriz areno-limosa, clastos subangulosos a subredondeados semiconsolidados.

-Depósitos Fluvioglaciares

Material de acarreado por medio fluvial y glacial que se deposita a manera de llanuras con característica de erosión fluvial producto del deshielo y guarda relación con el proceso erosivo activado por el levantamiento andino y las diferentes etapas de glaciación; constituidos por gravas, arenas, limos algo consolidados con cierta estratificación, clastos subredondeados a subangulosos y los fragmentos, son de composición variable.

-Depósitos Coluviales

Depósitos al pie de las escarpas, laderas prominentes como material de escombros constituidos por bloques de gravas, guijarros con

clastos subangulosos a angulosos y matriz areno-limosa que no han sufrido transporte; con irregularidad en la hoja de Ambo.

Depósitos Aluviales

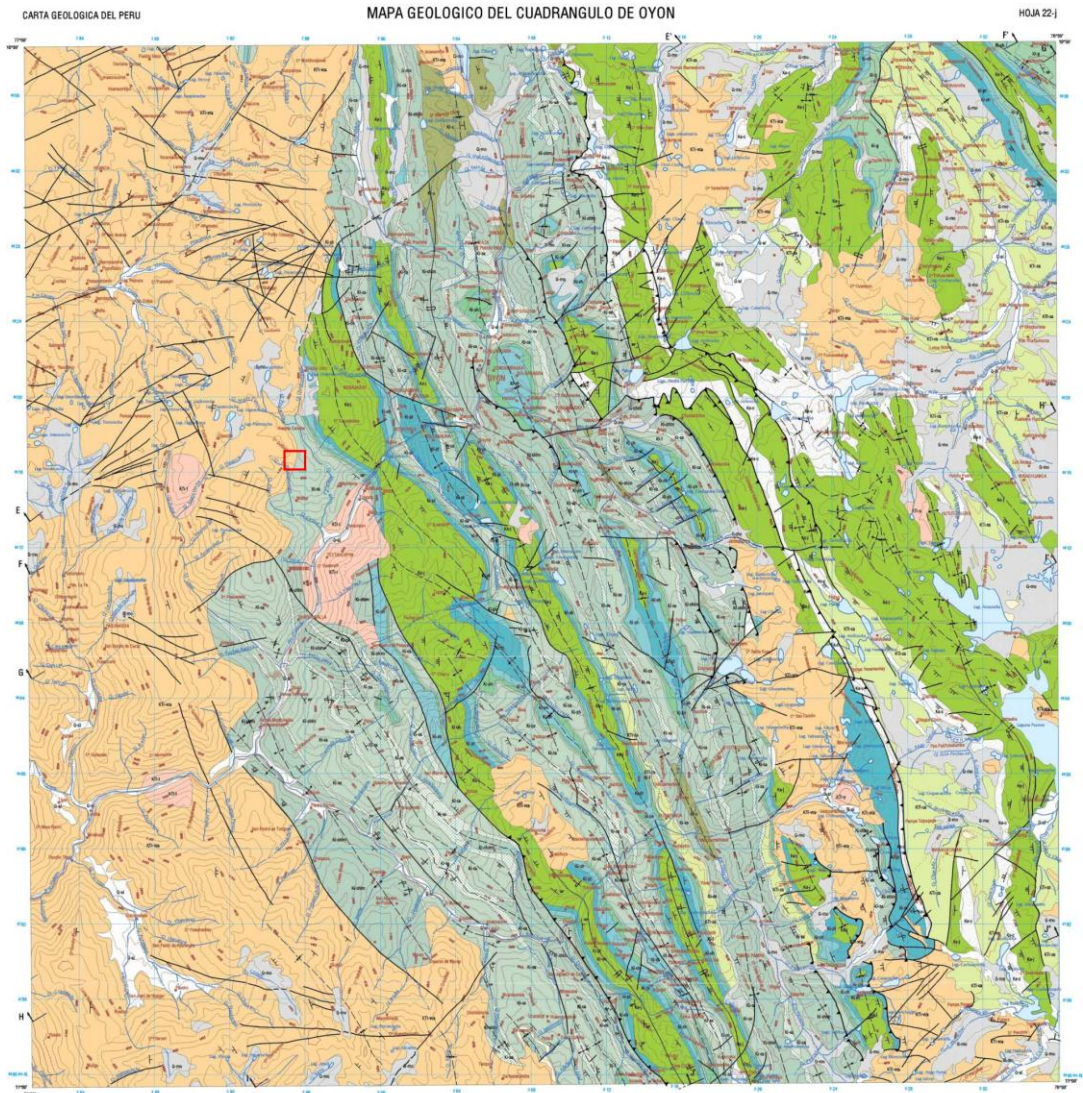
Se encuentran en partes bajas del área de estudio por debajo de los 4,100 m.s.n.m. en capas de grava gruesa y fina con cierta clasificación y elementos redondeados a subredondeados, vinculados en capas de arena, limo y en proporciones variables.

j. Rocas Intrusivas

Cuerpos emplazados en forma de rocas plutónicas e hipabisales de diferentes épocas. El macizo plutónico muestra el batolito de Huánuco de composición tonalítica/granodiorítica a diorítica, de edad probable Cretáceo - Terciario; y el macizo de San Rafael compuesto por granito a monzogranito de edad tentativa Paleozoico superior.

Figura 6

Mapa Regional Geológico del cuadrángulo Oyón.



LEYENDA

EDAD	UNIDADES LITOSTRATIGRAFICAS				ROCAL METEÓRICO
	SECTOR OCCIDENTAL		SECTOR ORIENTAL		
CUARANGULO	Depositos aluviales	D-af	D-af	Depositos aluviales	
	Depositos marinoaluviales	D-ma	D-ma	Depositos marinoaluviales	
	Superior			Volcánico basáltico	T-1a
	Interior	Volcánico calcáreo	KS-1a	Volcánico calcáreo	KS-1a
				Depositos marinoaluviales	KS-1b
				Peridotitas	KS-1c
	Superior	Calcedo	KS-2	Calcedo	Tonoliteo
		Amorfo	KS-3	Amorfo	
		Pelitas	KS-4	Pelitas	
		Chales	KS-5	Chales	
C. E. T. A. D. E. D.	Preandino	KS-6	Preandino		
	Andino	KS-7	Andino		
	Basico	KS-8	Basico		
	Chico	KS-9	Chico		
	Delfo	KS-10	Delfo		

REPUBLICA DEL PERU
 MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
 INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO
MAPA GEOLOGICO DEL CUADRANGULO DE OYON
 DEPARTAMENTOS DE LIMAY Y CERRO DE PASCO
 Por: JOHN COBBING Y JULIO GARAYAR S.
 ESCALA 1:100 000

VERIFICACION DEL TAMAÑO

INSTRUMENTOS DE VERIFICACION DEL TAMAÑO

1:100 000	1:100 000	1:100 000
1:100 000	1:100 000	1:100 000

ELABORACION: 2010

Leyenda

☐ Identificación de la Unidad Minera Mallay

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

TEMA: MAPA REGIONAL GEOLOGICO - OYON

ELABORADO: Victoria Luz LEDESMA AYRA

ESCALA: 1:100000

FECHA: 20/10/2020

MAPA: 005

4.1.6 Geología Local

En el área de influencia del Proyecto Mallay afloran predominantemente las rocas sedimentarias del cretácico, volcánicos sedimentarios del cretácico/terciario y depósitos cuaternarios.

a. Rocas Sedimentarias

Grupo Goyllar:

Formación Carhuaz: (Cretáceo Inferior) predominan las limolitas intercrecidas con paquetes delgados de arenisca gris verdosa a blanquecina, lutita gris y calizas. Se encuentra limitada al tope por las areniscas del Farrat a la base por las calizas del Santa. Su potencia se estima en 70 a 100 m. Edad: por su posición estratigráfica se le asigna al Valanginiano superior-Aptiano.

Formación Farrat: (Cretáceo Inferior) predominan las areniscas cuarzosas blancas a gris en capas medianas a gruesas, esporádicamente capas delgadas de lutitas, suprayace concordantemente a la Fm. Carhuaz e infrayace de la misma manera a las calizas de la Fm. Pariahuanca. Su Potencia estimada es de 70 a 90 m. Edad: por su posición estratigráfica se le asigna al Aptiano Superior.

Formación Pariahuanca: (Cretáceo Inferior) está constituida por calizas masivas gris azulina en capas gruesas, a veces capas delgadas de calizas algo ferruginosas. Suprayace aparentemente concordante a la Fm. Farrat e infrayace a las calizas del Chúlec. Su

potencia estimada es de 70 a 90 m. Edad: por su posición estratigráfica se le asigna al Aptiano-Albiano Inferior.

Formación Chulec: (Cretáceo Inferior) está constituida por calizas grises a negras en capas medianas a delgadas con intercalaciones de calizas arcillosas a bituminosas y margas pardo grisáceos. Su potencia estimada es de 70 a 90 m. Edad: por su posición estratigráfica se le asigna al Albiano Inferior a medio.

Formación Pariatambo: (Cretaceo Inferior) está constituida por calizas tabulares que se rompen a manera de lajas a calizas nodulosas hacia el techo. No se pudo distinguir el contacto con la Fm. Chulec, sobreyace e infrayace concordantemente a las formaciones Chulec y Jumasha. Su potencia se estima 70 a 90 m. Edad: por su posición estratigráfica se le asigna al Albiano Medio a Superior.

Formación Jumasha: (Cretácico Superior) constituida por calizas gris a gris parduzca masivas en bancos medios a gruesos, muy resistente a la erosión. Su espesor varía entre 150 m a 400 m. Jumasha Inferior y Medio. Edad: por su posición estratigráfica se le asigna al Albiano Superior-Turoniano.

b. Rocas Ígneas

En la influencia del Proyecto se observa aflorante el volcánico Calipuy.

Rocas Volcánicas – Volcánico Calipuy

Conformado por secuencias de volcánicos sedimentarios en posición sub horizontal, post-tectónico que sucedio como evento final al emplazamiento del Batolito de la Costa.

Intrusivo Granodiorítico

Se presenta en la Zona de Fortuna, intrusivo granodiorítico, macroscópicamente se evidencia por ser una roca de grano medio reconociéndose minerales como cuarzo, plagioclasas biotita, horblenda y escasa ortosa. El color de la roca varía de un color gris claro (parte baja) a blanco, se encuentra emplazado en las calizas del Pariahuanca.

Figura 7

Mapa geológico de Oyón – Mally.

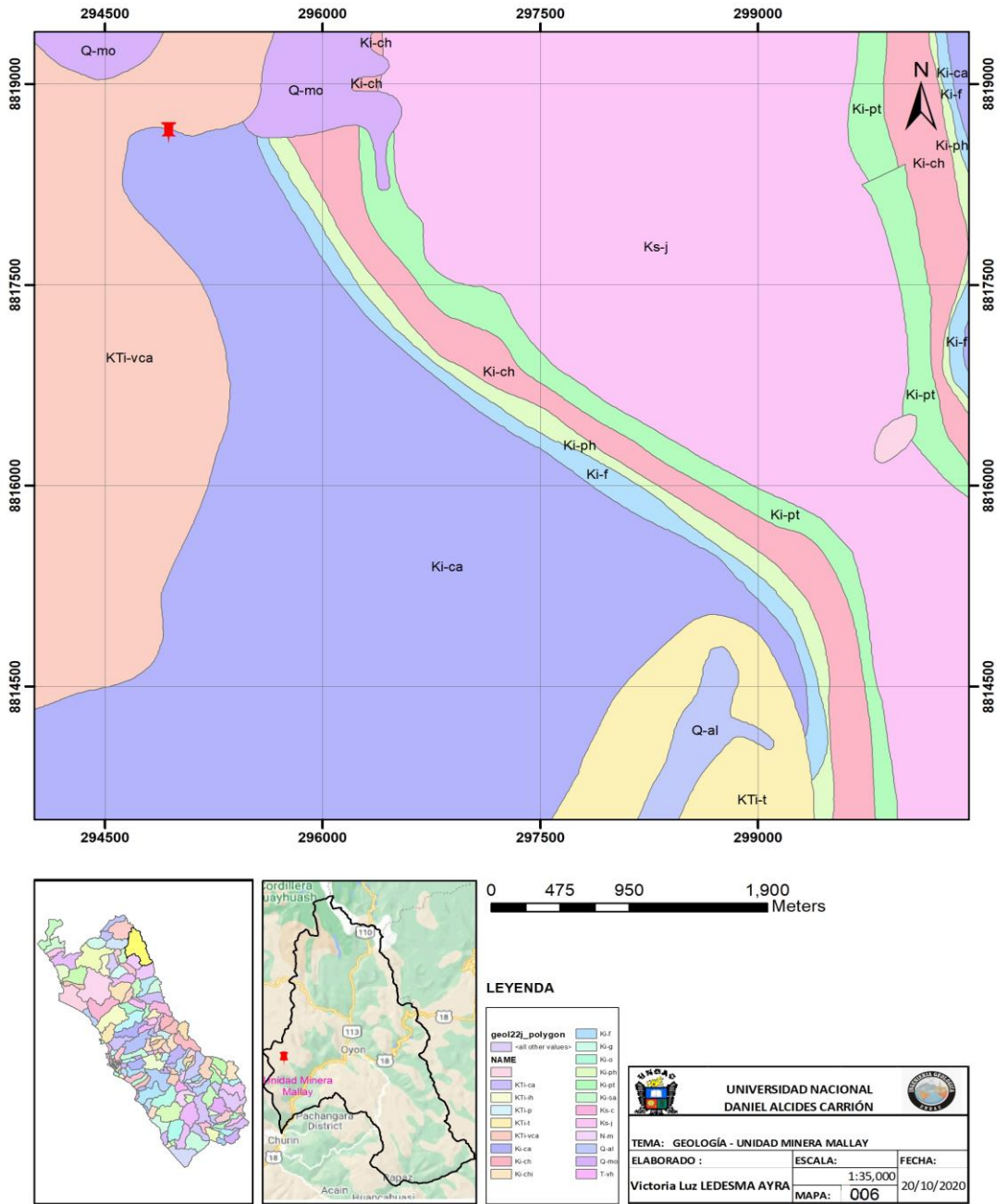


Figura 8

Mapa topográfico de Oyón – Mally.

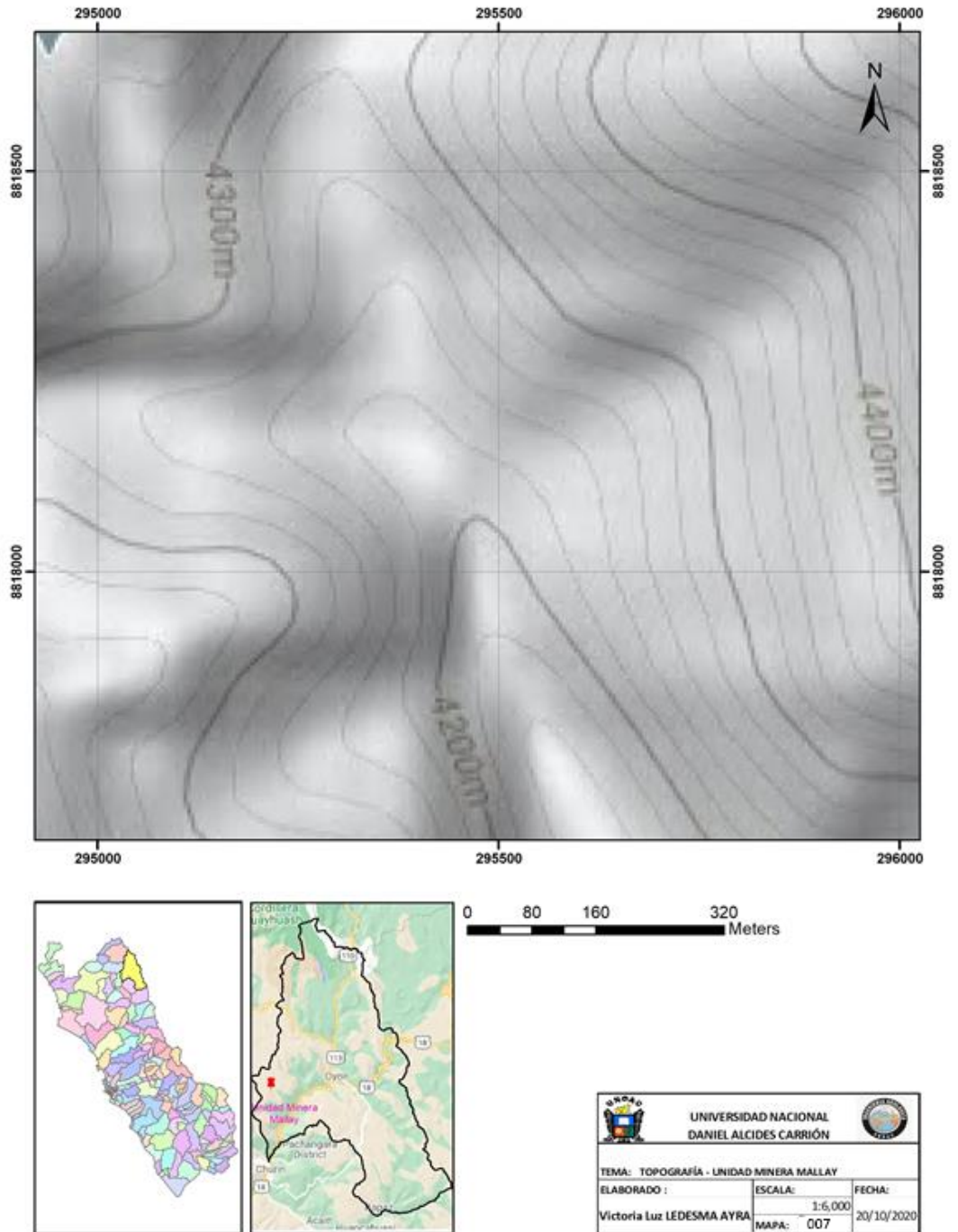


Figura 9

Columna estratigráfica del Cuadrángulo de Oyón – Mally.

Unidades Cronoestratigráficas				Unidades Litoestratigráficas		Descripción	Rocas Intrusivas	
Eonotema	Era	Sistema	Serie					
FANEROZOICO	CENOZOICA	Cuaternario	Depósitos Cuaternarios					
				NEÓGENO	Pliocena	Fm. Millotingo		
		Miocena	Centro Volcánico de Vizcachá					
		PALEÓGENO	Eoceno/Oligoceno	Grupo Calipuy				
		MESOZOICA	CRETÁCEO	Superior	Fm. Jumasha			
					Fm. Pariatambo	Sector Occidental		
				Grupo Casma	Fm. Chúlec			
	Fm. Farrat							
	Inferior		Grupo Goyllarisquiza	Fm. Carhuaz				
				Fm. Santa				
				Fm. Chimú				
				Fm. Oyón				
	JURÁSICO	Superior	Fm. Chicama	Miembro Churín				
				Miembro Cabracancha				
		Inferior	Fm. Oyotún					

Nota: Gráfico elaborado por el INGEMMET.

4.1.7 Tectónica y Geología Estructural en Mallay

Las rocas sedimentarias del cretácico han sufrido una intensa deformación estructural, siendo ejecutadas en fuertes movimientos estructurales

a consecuencia de la orogénesis andina, formando pliegues de rumbo NN0-SSE. Los pliegues formados por esfuerzos compresivos se denominan anticlinales y sinclinales donde se emplaza la mineralización. El anticlinal de Isguiz es la más explorada. Posterior a la formación del anticlinal se falló generando trampas estructurales como es el contacto-falla Isguiz en el cual se emplazó la mineralización de rumbo N 30° W y las fallas Este-Oeste siendo rellenadas posteriormente al igual que las fallas menores SW-NE.

4.1.8 Geología Económica

Mallay es un depósito hidrotermal del tipo reemplazamiento y relleno de fracturas con mineralización de Zn-Pb-Ag y Ag-Au. Las zonas mineralizadas comprenden de tres partes: 1. Reemplazamiento y relleno en las areniscas cuarzosas del Farrat en contacto con las calizas del Pariahuanca (Isguiz Norte) y reemplazamiento en Skarn distal (Isguiz Sur), 2. Relleno de vetas con valores considerables de plata (presencia de freibergita-tetraedrita), 3. Mineralización de Ag-Au dentro de calizas en un ambiente de Skarn, la mayoría de las vetas tiene un ancho promedio entre 0.40 m a 2.30 m (en el caso de Isguiz Sur, vetas de los sistema María y Dana) y muy pocas entre 2.50 m a 8.30 m (en el caso de los clavos 1, 4 y 6)

a. Afloramientos

La estructura principal (Cuerpo / Veta Isguiz) aflora con sulfuros masivos en zonas puntuales, predomina a lo largo del contacto Oxidos de Fierro. En el caso de las vetas del sistema María algunas afloran en superficie y otras están cubiertas por depósito cuaternario.

b. Mineralogía

Minerales de Mena

Galena, esfalerita, tetraedrita, freibergita, calcopirita, estibina, en las Calizas Jumasha se tiene oro libre según estudios y asociados a teluros.

Minerales de Ganga

Pirita, cuarzo, calcita, arsenopirita, pirrotita, cuarzo.

c. Fracturamiento

El esquema de fracturamiento está íntimamente vinculado con la tectónica Andina. El 59 % de la mineralización está en vetas de rumbo SE-NW, el 35% está en vetas de rumbo E-W y el 6% está en el fracturamiento con rumbo SW-NE.

Cronológicamente se puede decir que hay tres etapas de fracturamiento:

Un fracturamiento central o principal, representado por el Cuerpo / Veta Isguiz (Clavo 1, 4, 6 y 2, 3, 5) de donde salen fracturas tensionales (vetas del sistema Dana)

Fracturamiento E-W, que desplaza el fracturamiento central, con rumbo E-W a N 80°W y buzamiento 45°-60° S, representado por las vetas María, Maribel, Mary, Maricruz, Maricielo, Erika y otras.

El sistema SW-NE con las vetas Danae y Dana como los más relevantes, Denisse, Damaris, Daniela, Dania, (aún por explorar) tienen un rumbo N 45°-60° E y buzamiento 45°-70° SE.

El sistema SW-NE con la Veta Iris que estamos explorando actualmente tiene un rumbo S 45° -50° W y buzamiento 50° - 60° NW

d. Zonamiento

En la zona de Iguiz las soluciones cambiaron de plomo-zinc-plata a predominar el zinc con bajos valores de plomo-plata hacia los niveles inferiores. En la zona de Fortuna hay un zonamiento de sur a norte, donde el cobre-zinc-plomo pasa hacia el norte como zinc-plomo, donde baja los valores de cobre.

4.1.9 Mineralización Regional

Mineralización de Ag, Zn- Mn- Fe. Con minerales de pirargirita, galena, esfalerita, alabandita, pirolusita, pirita, pirrotita, calcita; con leyes de 10.4 Oz Ag/Tc, 2.9% Pb, 2.5% Zn y 4.6% de Mo.

4.1.10 Mineralización Local

La mineralización está como reemplazamiento y relleno en areniscas / skarn, y en vetas del tipo de relleno de fractura (vetas del sistema María, Dana y Iris).

4.2 Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1 Logueo Geológico y Logueo Geotécnico

Según la base teórica, se menciona el registró de las consideraciones, para adquirir todas las características necesarias de los testigos de perforación diamantina.

Figura 10

Logeo físico con los que se cuenta en la Unidad Minera Mallay.

REGISTRO DE TESTIGOS DE SONDAJES DIAMANTINOS																																																	
SONDAJE (Hole Id): MLL-16-05																																																	
Área / Sector : A:370							Máquina : BHEK 542K							Longitud Programada: 20.00m De: A: Desviacion: De: A: Azimut / Inclinación																																			
Nivel : 24150							Coordenada Collar N: 5618.430.056							Longitud Ejecutada: 20.55m De: A: Azimut / Inclinación																																			
Veta : RAMAL PISO PITONZ							Coordenada Collar E: 29659.403							Fecha Inicio : De: A: Azimut / Inclinación																																			
Labor : GL 1719-15B							Cota : 4384.000							Fecha Término : De: A: Azimut / Inclinación																																			
							Azimut : 234.2900							Registrado por: JUDY YBETZ CN							Supervisado por:																												
							Inclinación : 0º							Página : 01							de: 01																												
GEOECNIA							REGISTRO GRÁFICO							CÓDIGOS							OBSERVACIONES ADICIONALES							% DE MINERALES							% MINERALES DE ALTERACION							ENSAYES QUÍMICOS / GEOQUÍMICOS							
Fecha	Profundidad (m)	Corrión (m)	Longitud de testigo (Recopado) (m)	Recuperación (%)	RQD (%)	Densidad	Roca y Estructuras Primarias	Alteración	Miñerización y Estructuras Asociadas	Otras Estructuras	Agujero de Estructuras	Mineralización	Roca	Alteración	OBSERVACIONES ADICIONALES	Pirita	Esfererita	Galenita	Arsenopirita	Pirrotita	Calcopirita	Calcita	Cuarzo	Oxido de Fe	Oxido de Mn	Clorita	Epistita	Calcocantita	Serpentina	Nro. Muestra	Desde	Hasta	Ancho (m)	Au (g/l)	Ag(cen)	Pb(%)	Zn(%)	Fe(%)	Cu(%)	Mn(%)									
1	0.00	0.50	0.50	0																																													
2	1.00	0.50	0.50	0																																													
3	2.00	0.50	0.50	0																																													
4	3.00	1.00	1.00	0																																													
5	4.00	1.00	1.00	0																																													
6	5.00	1.00	1.00	0																																													
7	6.00	1.00	1.00	0																																													
8	7.00	1.00	1.00	0																																													
9	8.00	1.00	1.00	0																																													
10	9.00	1.00	1.00	0																																													
11	10.00	1.00	1.00	0																																													
12	11.00	1.00	1.00	0																																													
13	12.00	1.00	1.00	0																																													
14	13.00	1.00	1.00	0																																													
15	14.00	1.00	1.00	0																																													
16	15.00	1.00	1.00	0																																													
17	16.00	1.00	1.00	0																																													
18	17.00	1.00	1.00	0																																													
19	18.00	1.00	1.00	0																																													
20	19.00	1.00	1.00	0																																													
20.55	20.55	0.55	0.55	0																																													

Ingreso al campo de sondajes para registrar el Logueo. El personal que esta como administrador debe habilitar el campo de un sondaje como se muestra a continuación:

Figura 11

Procedimiento de habilitar una hoja de Logueo desde el GVMConfig.

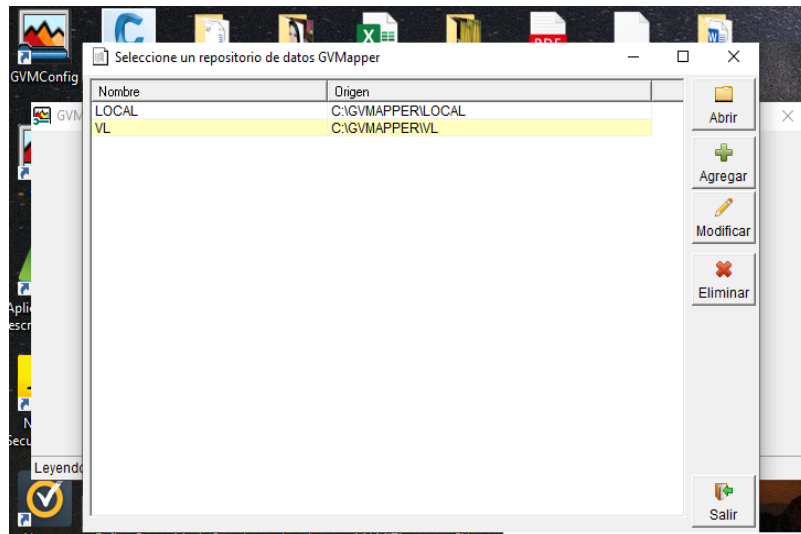


Figura 12

Ingreso del usuario del encargado en administrar los sondajes, y direccionamos a la pestaña de sondajes.

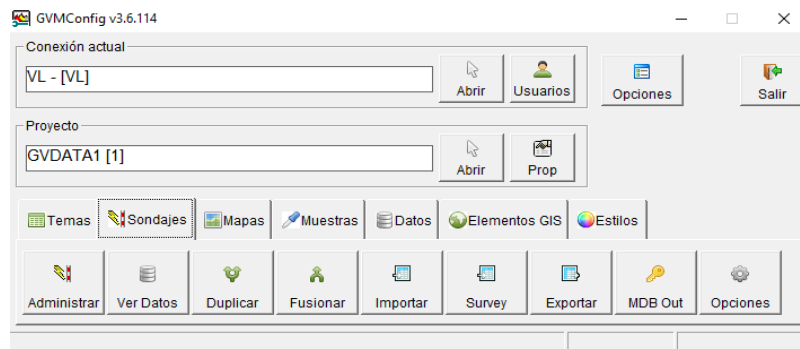
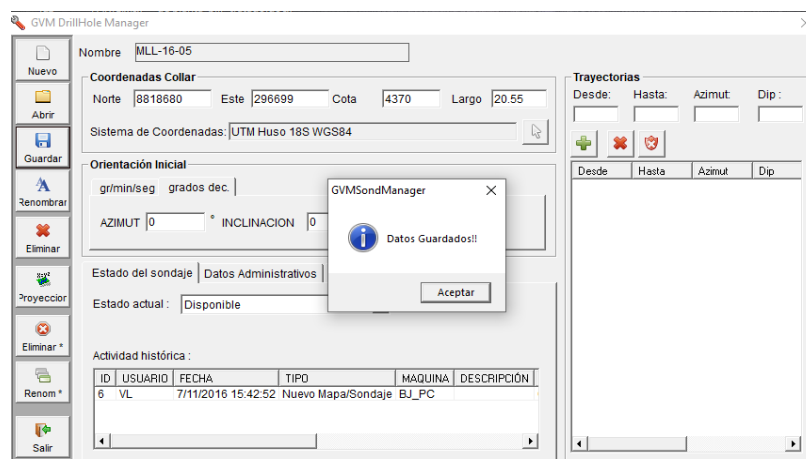


Figura 13

Registro de datos del sondaje que señala y posteriormente se procede a guardar.



En consecuencia, del proceso anterior se habilitará el sondaje de la hoja en el GVMapper cliente para comenzar con el Logueo.

La hoja de Logueo ya designada por el administrador va estar designada con el código y profundidad del sondaje.

4.2.2 Ingreso al Campo de Sondajes para Registrar el Logueo

Figura 14

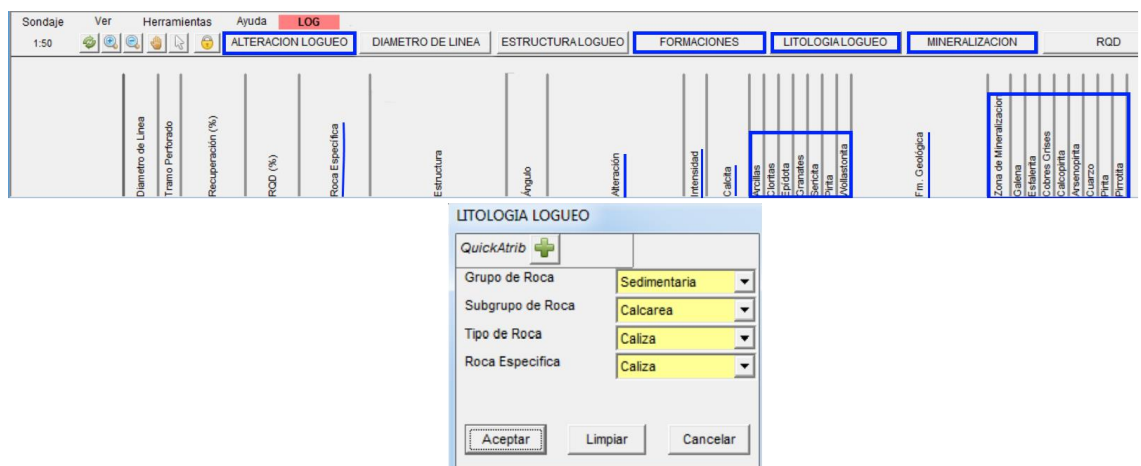
Logueo Geotécnico.



Nota: Los campos diámetro de línea, estructura Logueo, RQD; cada una de ellas se registrará siguiendo el mismo procedimiento.

Figura 15

Logueo Geológico



Nota: Abarcar los campos de logueo alteración, formaciones, litología, mineralización; siguiendo un procedimiento.

4.2.3 Tratamiento Estadístico e Interpretación de Cuadros

A partir de una tabla de frecuencia obtenida para una muestra.

X de tamaño n .

Un **histograma de frecuencia** es una tabla bidimensional de “barras” en cuyo eje horizontal están señaladas las k clases que se han determinado para construir la Tabla de Frecuencia; en el eje vertical se representan las frecuencias relativas de cada clase. La tabla contendrá k barras cuyo “ancho” coincide con la longitud de la clase y cuya “altura” es igual a la frecuencia relativa de la clase. El histograma de frecuencia, debe ser graficado de tal manera que se respeten las escalas, nos presenta una imagen visual acerca de la información relacionada con la proporción de observaciones en cada clase, las comparaciones e interrelaciones que con ellas pueden hacerse. **(Según la Información Estadística Fundamentos y Aplicaciones G.Zurita).**

Mencionado el tratamiento estadístico que se va a aplicar en el trabajo, se procede a mostrar los sondeos que corta a la Veta Pierina, se muestra tanto el Logueo físico y el proceso del Logueo en el software GVMapper. Seguidamente vamos a proceder a exportar los datos en Access para realizar el tratamiento estadístico en el Excel.

4.2.4 Exportar Datos del Access Data Base al Microsoft Excel

Se va a codificar los colores de las hojas de Logueo de cada proyecto de perforación que cortan a la veta Pierina, posteriormente se va a extraer los datos del Access data base y copiarlos al Microsoft Excel luego se va a interpretar cada tabla y enlazar con el tema de cada tabla, por último, se va a sacar la

estadística en tabulación general de cada tema con la cual se va dar la interpretación.

Tabla 4:

Codificación de las pestañas

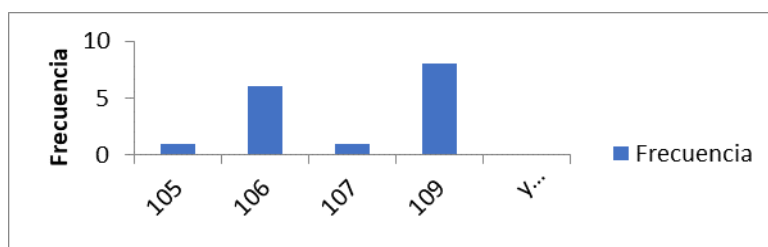
NOMBRE	NOMBRE_TABLA
RQD	DATGTABLA3
Alteración Logueo	DATGTABLA4
Diámetro de Línea	DATGTABLA6
Estructura Logueo	DATGTABLA7
Formaciones	DATGTABLA8
Litología	DATGTABLA9
Mineralización	DATGTABLA10
Comentarios	DATGTABLA13

Nota: Muestra el enlace de los datos ingresados con los códigos del exportados desde el GVMapper en Access data base.

4.2.5 Logueo Geotécnico

Figura 16

Diámetro de línea

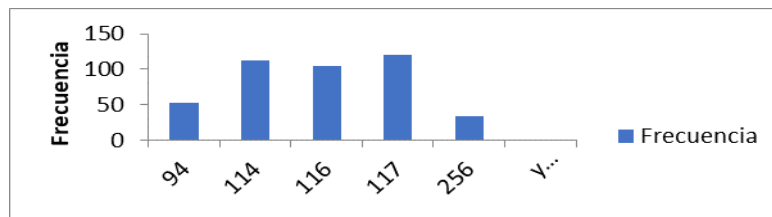


Nota. Muestra el diámetro de perforación usada en la perforación. 105 es HQ; 106 es BQ; 107 es NQ; 109 es IEW.

Los sondeos que ha realizado a la veta Pierina son mayormente con los diámetros IEW y BQ.

Figura 17

Estructura de logeo.



Nota. Muestra el campo 64 la cual representa las estructuras geológicas;94 fracturas;114 fallas; 116Mineralización; 117 sin estructura;256 estratificación.

La veta Pierina comprende principalmente de fallas geológicas y de mineralizaciones.

Figura 18

Presentación de estructura

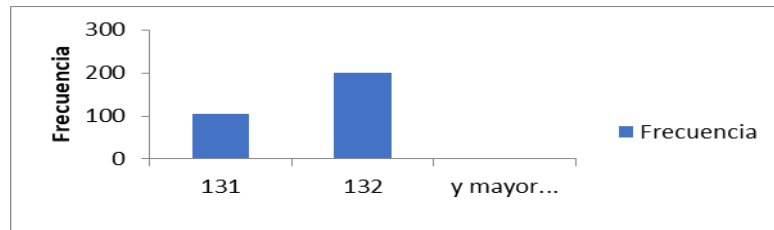


Nota. Campo 65 muestras las presentaciones de las estructuras; 117venilleo débil; 118 fault gouge; 123 veta; 124 sin estructura; 125 venilleo moderado; 126 venilleo fuerte; 127 Relleno de brecha; 128 fractura débil; 129 fractura moderada; 130 fuerte; 256 estratificación; 267 Zona de relleno

La veta Pierina muestra en sus estructuras principales que son fallas y mineralizaciones presentaciones en fault gouge y venilleos débiles consecutivamente.

Figura 19

Rumbos

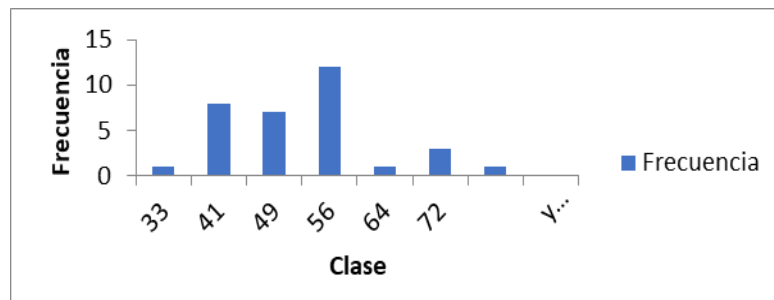


Nota. Campo 66 muestra los rumbos de las estructuras. 131 si 132 no.

La veta Pierina las estructuras en la mayor cantidad no muestras las direcciones.

Figura 20

Estratificación

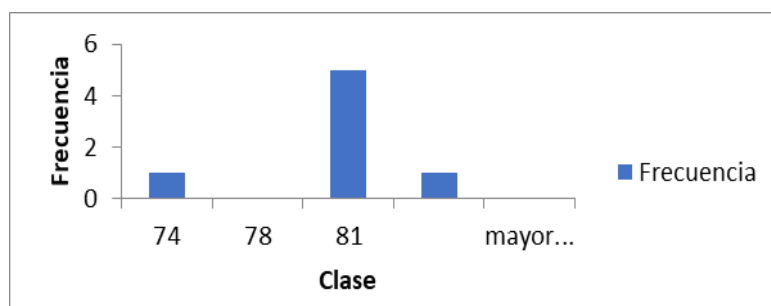


Nota. Campo 67 en el tramo de Estratificación

La estratificación de la veta Pierina comprende un rumbo entre 48.6 hasta 56.4.

Figura 21

Fracturas

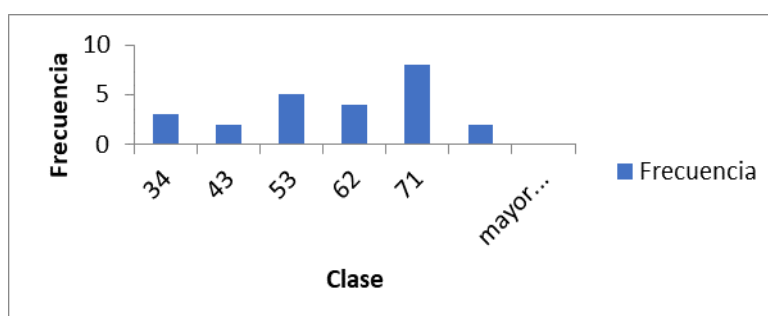


Nota. Campo 67 en el tramo de Fracturas.

Las fracturas de la veta Pierina comprende un rumbo principalmente entre 77.5 hasta 81.3.

Figura 22

Venilleo

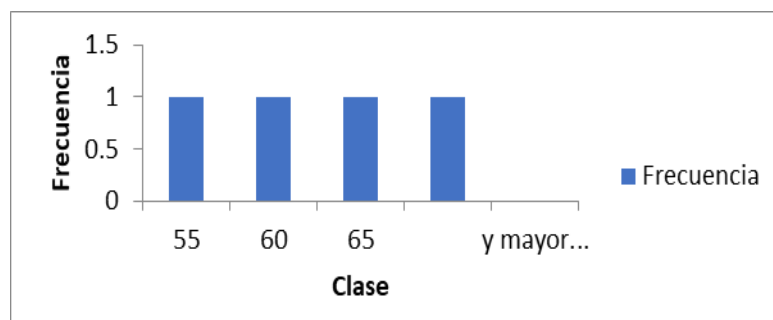


Nota. Campo 67 en el tramo de Venilleo.

Los venilleos de la veta Pierina comprende un rumbo principalmente entre 61.7 hasta 71.

Figura 23

Veta

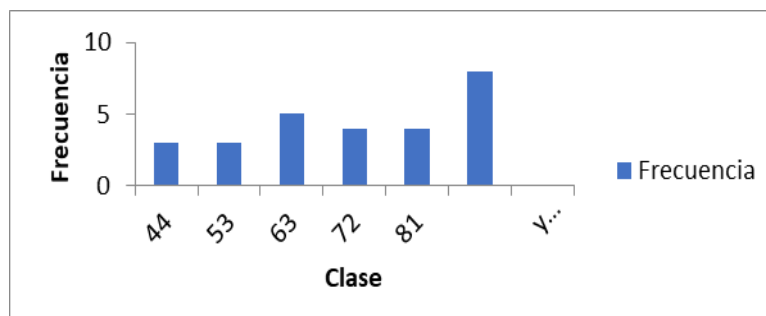


Nota. Campo 67 en el tramo de Vena.

Las vetas que comprenden la veta Pierina comprenden rumbos entre 50 hasta 70.

Figura 24

Fault gouge

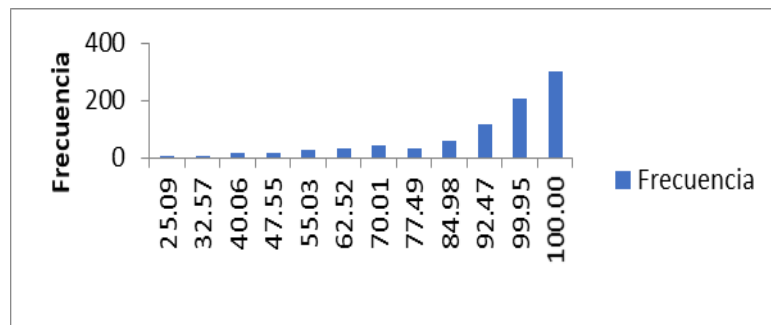


Nota. Campo 67 en el tramo de Fault gouge.

Los Foutl gouge que comprenden la veta Pierina comprenden rumbos principalmente entre 81 hasta 90.

Figura 25

RQD (Recuperación)



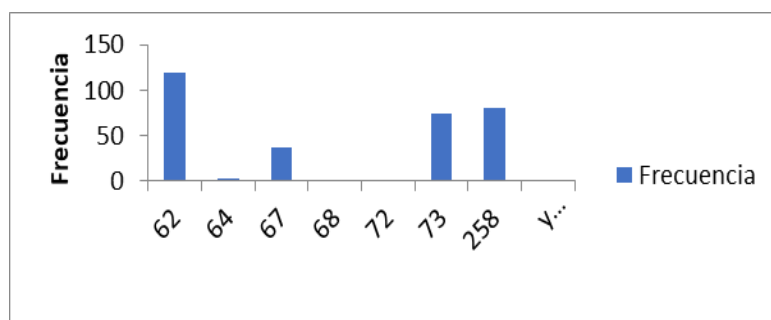
Nota. El campo 31 nos muestra que la recuperación de los logueos fue mayormente en un 100%, o mayor que el 86% con la cual se podrá realizar el trabajo.

Según la estadística decimos que la veta Pierina ha tenido alta recuperación en sus sondajes.

4.2.6 Logueo Geológico

Figura 26

Alteraciones

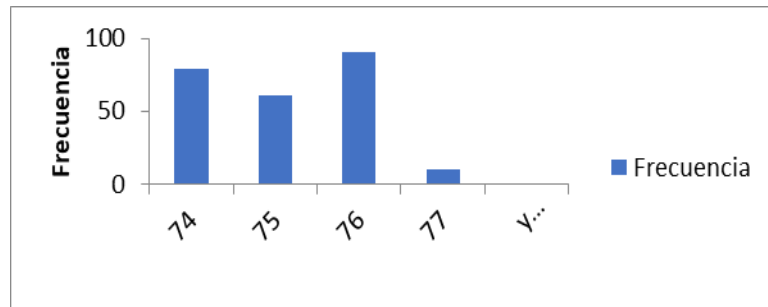


Nota. Muestra el campo 35 muestra las alteraciones. En la cual 62 representa la alteración argílica; 64 marmolización; 67 skarn; 68 sericitización; 72 no reconocida; 73 inalterado; 258 silicificación.

La veta Pierina se caracteriza por tener mayor alteración argílica, silicificación y moderadamente skarn.

Figura 27

Intensidad

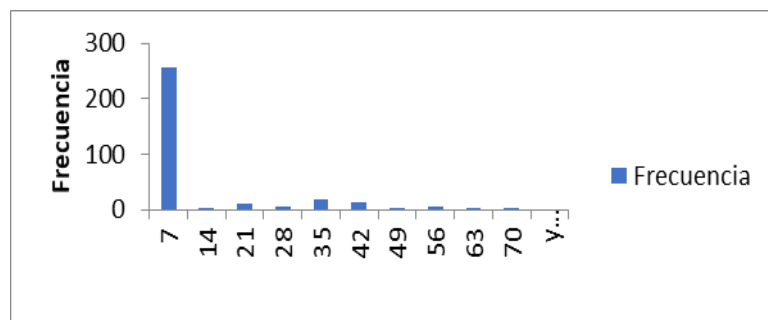


Nota. Muestra el campo 37 la cual representa la intensidad de alteración 74 muy fuerte; 75 fuerte; 76 moderado; 77 débil.

La veta Pierina se caracteriza por tener sus alteraciones con una intensidad de moderada a muy fuerte.

Figura 28

Minerales de Alteración -Arcillas



Nota. Muestra el campo 38 la cual representa las arcillas.

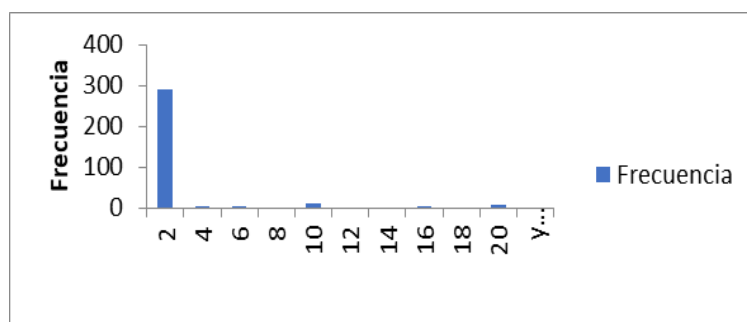
La veta Pierina nos muestra la arcilla en poca concentración, pero en toda la veta.

El campo 39 representa las cloritas 2 casi nada en la veta Pierina

El campo 40 representa la epidota 1 casi nada en la veta Pierina

Figura 29

Sericita

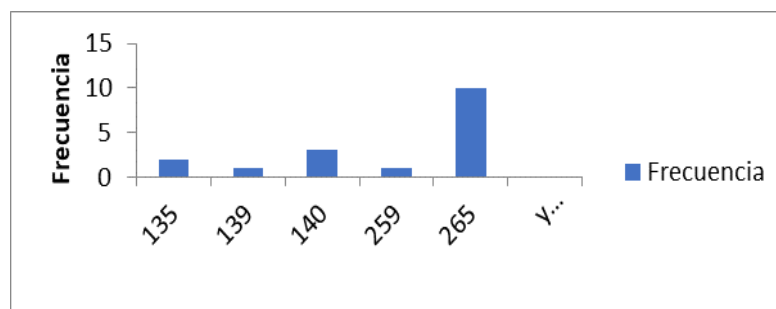


Nota. Muestra el campo 42 la cual representa la sericita.

La veta Pierina comprende la sericita se encuentra en poca concentración, pero en toda la veta Pierina.

Figura 30

Formación



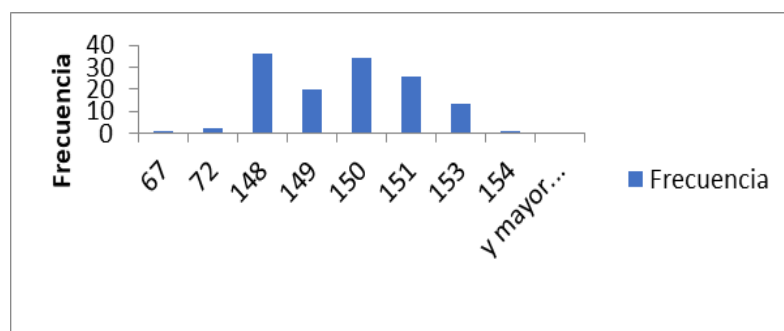
Nota. Muestra el campo 68 el cual representa la formación; 135 Fm. Jumasha; 139 Pariatambo; 140 Fm. Chulec- Pariatambo; 259 Fm no interpretada; 265 Fm.

Jumasha.

La veta Pierina comprende la Fm. Jumasha comprende principalmente como también zonas menores de Chulec – Pariatambo.

Figura 31

Roca (litología)

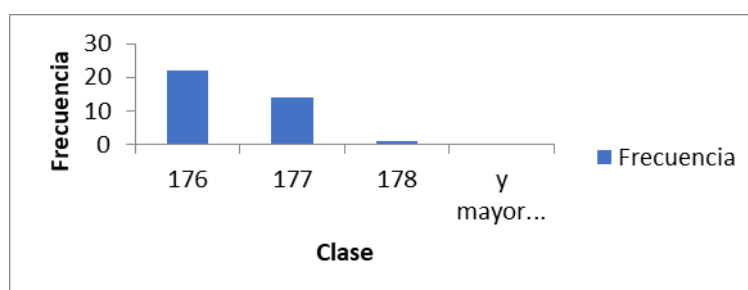


Nota. Muestra el campo 69 la cual representa el tipo de roca. 67 skarn; 72 No reconocida; 148 ígnea; 149 Metamórfica; 150 Sedimentaria; 151 Brecha; 153 Zona de falla; 154 Zona de Minerales.

La Veta Pierina comprende principalmente rocas sedimentarias, ígnea, brecha, metamórfica y zonas de fallas.

Figura 32

Roca Ígnea

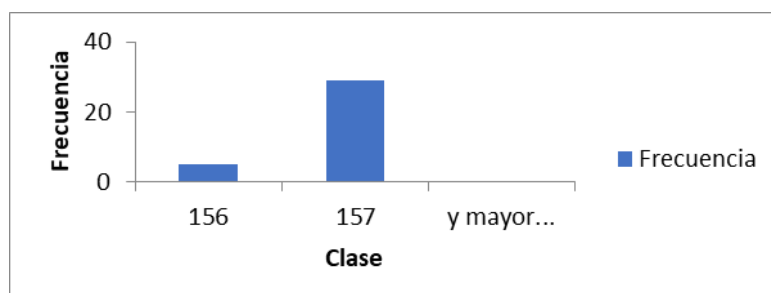


Nota. Muestra el campo 73; las texturas de las rocas ígneas 176 afanítica; 177 porfirítica; 178 obliterada; Principalmente muestra una estructura afanítica.

La veta Pierina presenta rocas ígneas volcánicas comprende principalmente la dacita de textura afanítica y porfirítica.

Figura 33

Roca Sedimentaria

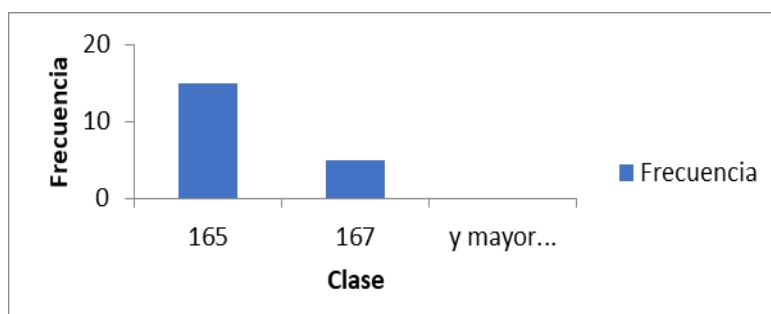


Nota. Muestra el campo 70; las rocas sedimentarias están clasificadas 156 clástica; 157 calcárea.

La roca sedimentaria que presenta la veta Pierina comprende principalmente calcárea específicamente calizas y muy poco encontramos margas. En poca cantidad se encuentra las clásticas cuales se presentan en lutitas y areniscas de grano fino.

Figura 34

Rocas Metamórficas

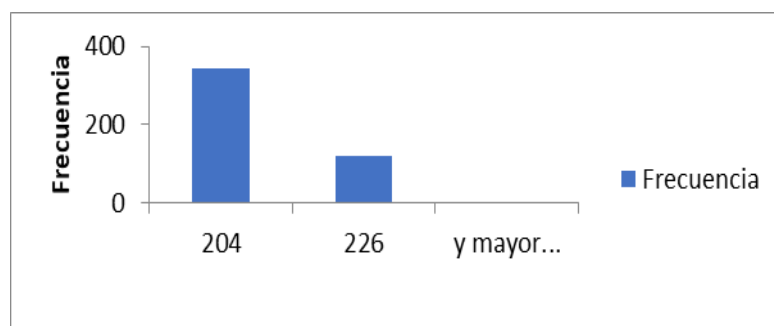


Nota. Muestra el campo 70; rocas metamórficas 165 corneanas o hornfels; 167 mármol.

La veta Pierina presenta rocas metamórficas comprende principalmente el hornfels y muy poco el mármol.

Figura 35

Valor económico de la mineralización

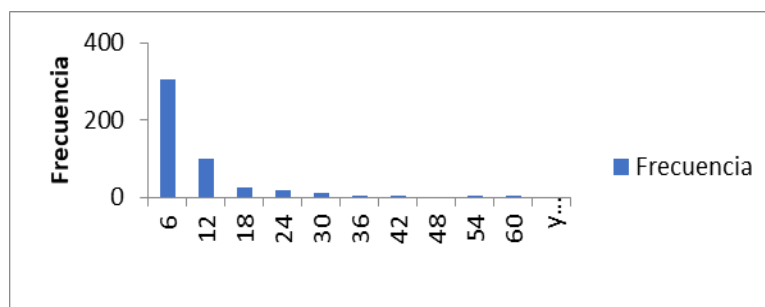


Nota. Muestras el campo 75 la cual representa su valor; 204 estéril; 226 económico.

La veta presenta mayor parte estéril, pero buena cantidad de económico.

Figura 36

Pirita

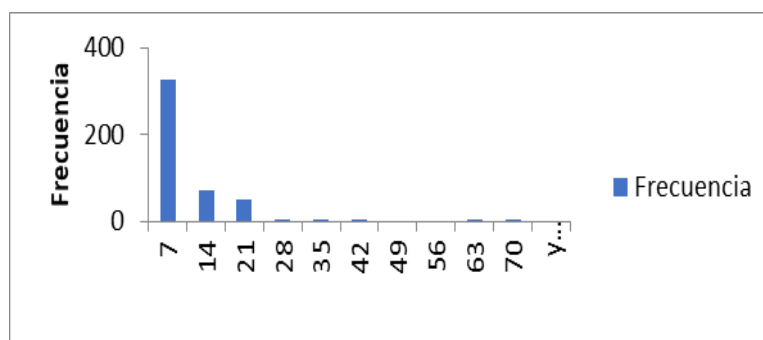


Nota. Muestra el campo 76 que representa la pirita.

La veta presenta poca concentración de pirita, pero en gran parte de la veta.

Figura 37

Calcita

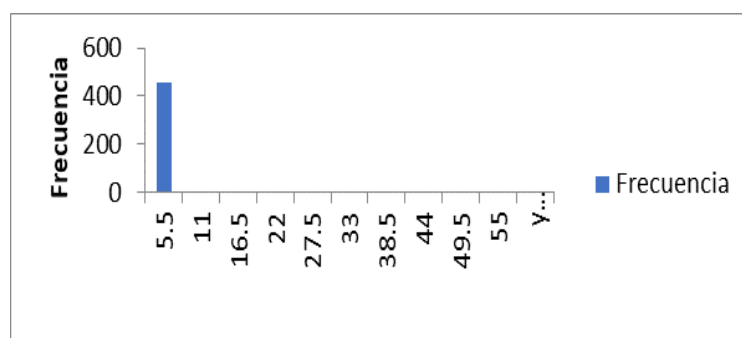


Nota. Muestra el campo 77

La veta presenta poca concentración de calcita, pero en gran parte de la veta.

Figura 38

Arsenopirita



Nota. Muestra el campo 78 la cual representa la arsenopirita

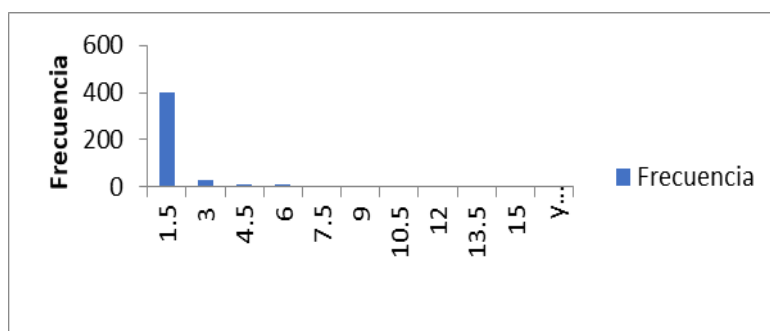
La veta Pierina muestra poca concentración de arsenopirita, pero en gran cantidad de la veta.

El campo 80 tiene dos concentraciones de calcopirita.

El campo 81 tiene una concentración pequeña de cobres grises.

Figura 39

Esfalerita

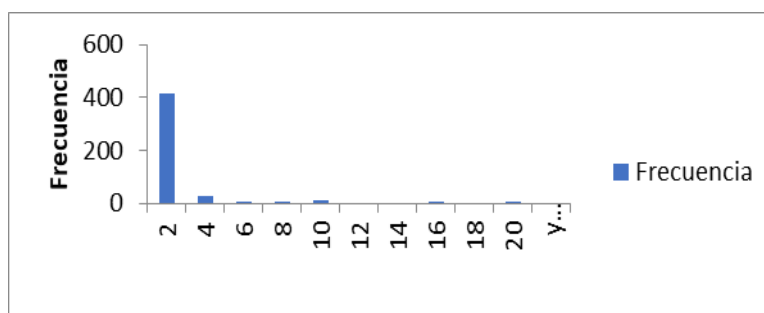


Nota. Muestra el campo 82 la cual representa la esfalerita.

La veta Pierina tiene poca concentración de esfalerita, pero se presenta en toda la veta.

Figura 40

Galena

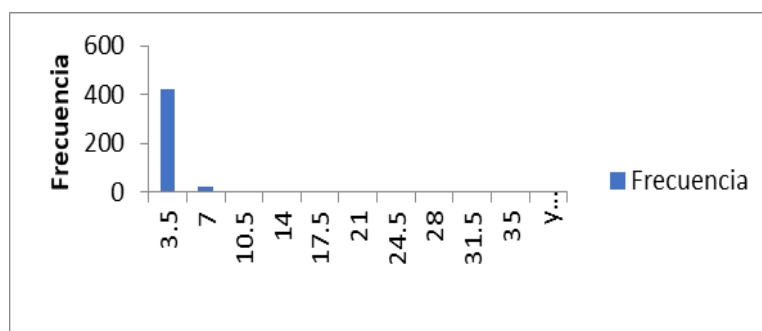


Nota. Muestra el campo 83 la cual representa la galena.

La veta Pierina tiene poca concentración de galena, pero se presenta en gran parte de la veta.

Figura 41

Pirrotita

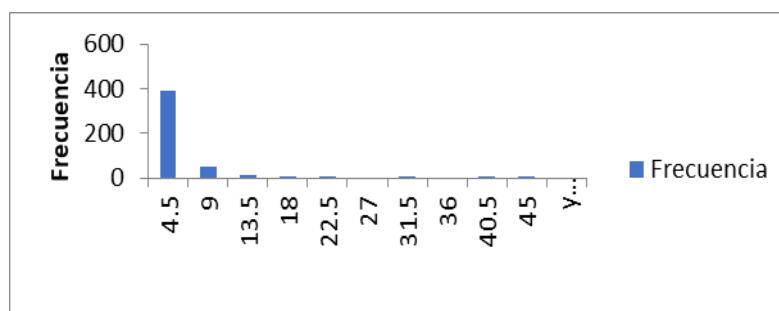


Nota. Muestra el campo 84 la cual representa a la pirrotita.

La veta Pierina tiene poca concentración de pirrotita, pero se presenta en gran parte de la veta.

Figura 42

Quarzo

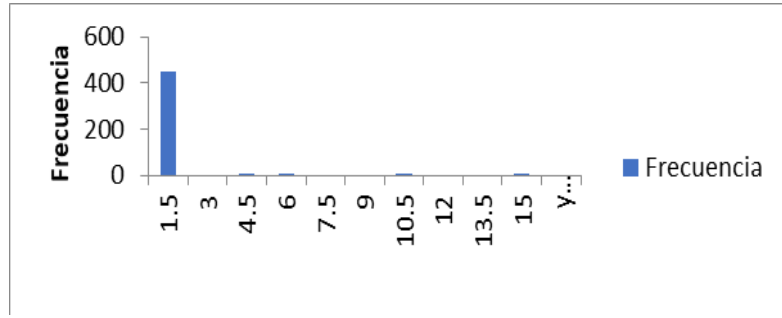


Nota. Muestra el campo 85 la cual representa al Quarzo.

La veta Pierina presenta poca concentración de quarzo pero se presenta en toda la veta.

Figura 43

Oxido de Fierro

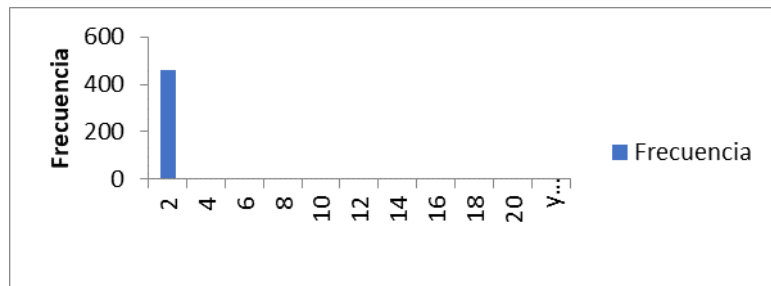


Nota. Muestra el campo 117 la cual representa al OxFe.

La veta Pierina presenta poca concentración de OxFe pero se encuentra presente en toda la veta.

Figura 44

Oxido de Manganeso

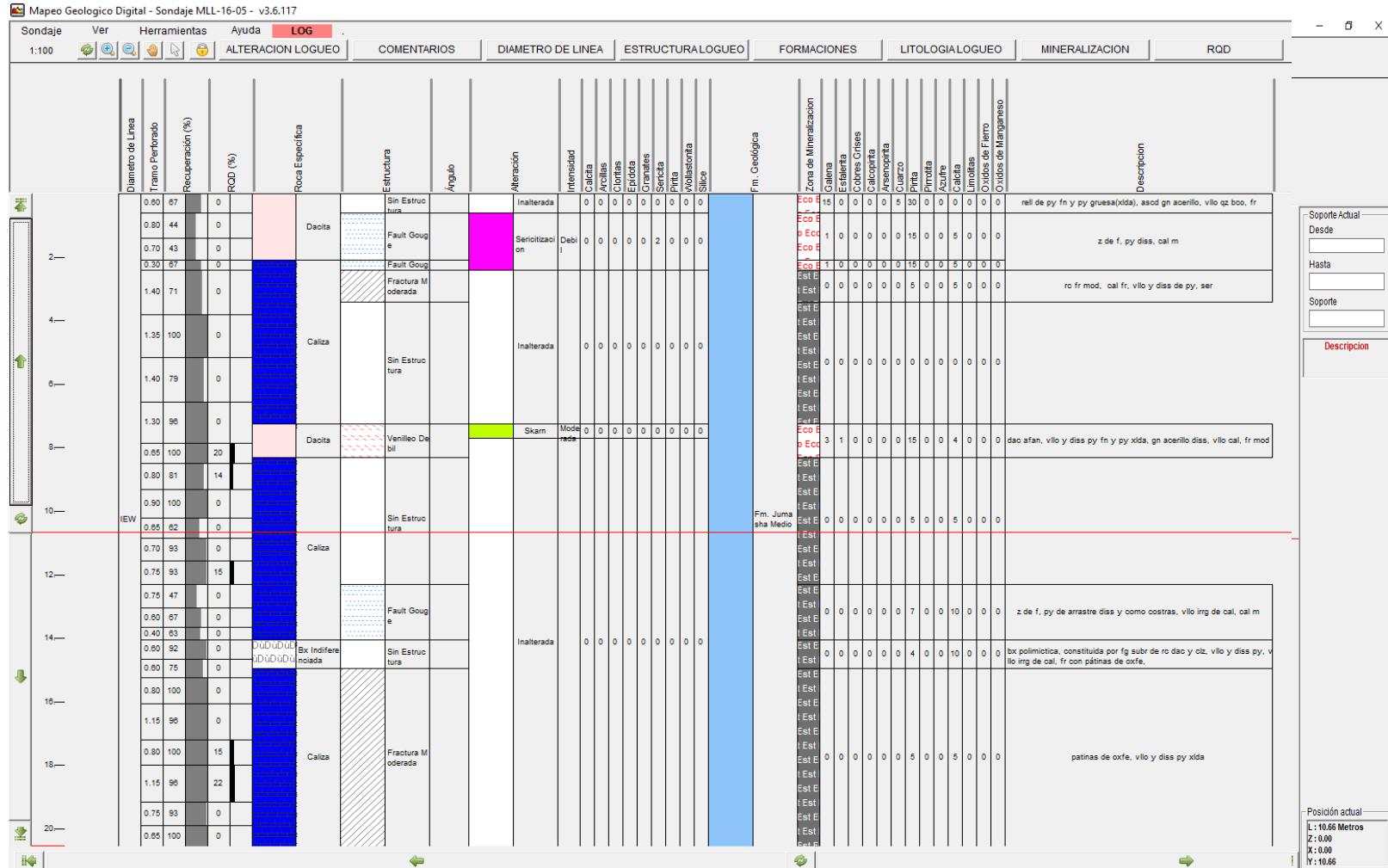


Nota. Muestra el campo 118 la cual representa OxMn.

La veta Pierina presenta poca concentración de OxMn pero se encuentra presente en toda la veta.

Figura 45

Logueo geológico del GVMapper



4.3 Prueba de Hipótesis

La identificación de los antecedentes brinda información de la evolución que ha sufrido hasta la actualidad el sistema de registro de Logueo, lo cual ha permitido la facilidad del trabajo en cuanto se refiere la interpretación general de los componentes geotécnicos y geológicos de la Veta Pierina a través del Software GVMapper. Por ello se afirma que el trabajo aprueba la hipótesis presentada anteriormente.

4.4 Discusión de resultados

De acuerdo a los resultados del proceso se acepta las hipótesis que establecen:

El software GVMapper maximiza la eficiencia del Logueo, porque reduce el tiempo de ingreso de la data, mejora el procesamiento y asegura el almacenamiento de datos.

Se ha desarrollado el ingreso de las datas geológicas y geotécnicas al software GVMapper, las cuales cuentan con formatos establecidos para rellenar con facilidad. Los resultados del logueo de la veta Pierina han sido interpretados por medio de la estadística:

El diámetro principal del tubo interior usado en la perforación es IEW, la recuperación del RQD de las rocas tienden hacer de altas con intervalos de 86%-100%

La formación litología de la zona estudio principalmente de la roca caja va incluir las siguientes: Jumasha (Calizas margosas negras), Chulec (Calizas claras

con intercalaciones de lutitas arenosas) y Pariatambo (Calizas margosas negras, fuertemente bituminosas).

Litología: Muestra rocas sedimentarias (calizas, margas y en menores cantidad lutitas y areniscas de grano fino), ígnea (dacita de textura afanítica y porfiritica), brecha, metamórfica (hornfels y mármol)

Alteración: de Logueo argílica, silicificación y moderadamente skarn, con una intensidad de moderada a muy fuerte y los minerales que lo componen arcilla en poca concentración, pero en toda la veta.

Mineralización: La veta Pierina (ángulo 50°- 70°), venilleos (ángulo 62°- 71°), con minerales económicos con presencia de py, cc, arspy ccp, cu grises, sp, gn, po, qtz, OxFe y OxMn disperso en toda la veta.

Estructural: Fallas (ángulo 81°- 90°), fracturas (ángulo 78°– 81°).

Los beneficios del uso del software obtenidos juntamente con la eficiencia de haberlos obtenidos, servirán posteriormente para trabajos de modelamiento geológico, también cálculos de reservas entre otros para poder determinar su rentabilidad de la veta y de los depósitos

CONCLUSIONES

La investigación realizada llevo a describir el logueo geológico desarrollado en el campo de sondajes al registrar los datos y exportarlos del software GVMapper, tabular los datos considerando la variable “Aplicación del software GVMapper en el logueo”.

En cuanto a maximizar la eficiencia del Logueo con el uso de la aplicación del Software GVMapper se logró describir la maximización de eficiencia del Logueo a través del ejercicio realizado en este trabajo al determinar el uso del Software GVMapper en la Veta Pierina -Unidad Minera Mallay, e interpretar los Logueos geológicos de la Veta Pierina-Unidad Minera Mallay.

Por tanto, la hipótesis es aprobada ya que el software GVMapper maximizará la eficiencia del Logueo respecto al tiempo, procesamiento y seguridad del almacenamiento de datos.

La veta Pierina es una veta principal de la Unidad minera Mallay por ello se ha considerado principalmente el estudio de esta para poder caracterizar de manera general a la Minera.

La instalación del software se adquiere con licencia a través de Geovectra, cuenta instaladores para softwares tanto de 32 bits como de 64 bits, es beneficioso la adquisición de este software debido a que por seguridad de la información cuenta con un usuario donde se registra la data del geólogo de campo y un servidor que autoriza los permisos para modificar o rellenar los registros de logueo evitando así la perdida de información.

El GVMapper puede ser complementado por otros programas como el phyton con la finalidad de crear campos necesarios para el tipo de depósitos registrar.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios posteriores comparando los softwares actualizados para verificar la eficiencia de rendimiento y calidad del mismo, empleando metodologías diferentes, podría ya ser más complejo para un grado de maestro.

Se recomienda realizar más perforaciones en zonas de estudios de gran potencialidad de ubicación de depósitos minerales como por ejemplo skarn.

Se recomienda a la gente estudiantil informarnos y poner en práctica esta tesis e incrementar la investigación y relevancia.

Se recomienda a las empresas compartir con sus trabajadores cada innovación para motivarlos a investigar más sobre nuevas tecnologías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ancalle Quispe, F. J. (2020). Logueo geológico, muestreo y QA-QC en perforación diamantina, proyecto Puite-Colorada en el departamento Moquegua de la compañía minera zahena SAC.

Logueo geológico, muestreo y QA-QC en perforación diamantina, proyecto Puite-Colorada en el departamento Moquegua de la compañía minera zahena S.A.C.
(unsa.edu.pe)

Ardila García, F. I. (2018). Reingeniería de Xilab: Sistema genérico de administración y levantamiento de datos para geología.

Reingeniería de Xilab: Sistema genérico de administración y levantamiento de datos para geología (uchile.cl)

Basualto, J. M. R. (2012). *Reingeniería y optimización: Sistema de mapeo digital* (Tesis Doctoral, Universidad de Chile). Repositorio Institucional Universidad de Chile.

Bejarano Aguilar, V. W. (2017). *Proceso de perforación diamantina y Logueo geológico en el proyecto minero la Granja Rio Tinto en Querocoto-Chota-Cajamarca* (Tesis de pre grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú). Repositorio institucional UNAS.

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3375>

Cáceres, M. G. (2015). *Estudio de validación de muestreo de blasthole en el yacimiento lagunas norte-distrato de quiruvilca, provincia de Santiago de chuco departamento de la libertad* (Tesis de pre grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú), Repositorio institucional UNAS.

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/168>

Chino Catari, R. (2019). *Diseño de un algoritmo de procesamiento de imágenes del sistema de pesaje para el control automático de una faja transportadora en la Unidad Minera Mallay* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Antiplano, Perú); Repositorio Institucional UNAP.

<http://repositorio.unap.edu.pe>

GVMapper. Según (Geovectra, 2014),

<file:///E:/tesis%20final/TESIS%20GVMAPPER/INFORMACION%201/manual%20GVMapper%20version%203.3.pdf>

Jaimes Iguavita, N., & López Suárez, F. A. Implementación de un sistema de logueo con la técnica de esteganografía digital en la plataforma Moodle.

[Repositorio Institucional Universidad Distrital - RIUD: Página de inicio \(udistrital.edu.co\)](http://repositorio.institucional.udistrital.edu.co)

Quispe Rivas, J. A. (2018). *Cálculo de reservas y zoneamiento de la zona sur de Isguiz del distrito minero Mally Lima-Perú* (Tesis de pregrado Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna), Repositorio Institucional UNJBBG.

<http://repositorio.uchile.cl/>

Ruiz y Tacilla (2012). *Logeo geológico, geotécnico e hidrogeológico*. (Tesis Pregrado, Universidad Privada del Norte). Repositorio Institucional Universidad de Chile.

<https://repositorio.upn.edu.pe/>

Rivera Ore, K. V. (2017). Implementación de un Sistema de Gestión Automatizada de Captura, Análisis y Almacenamiento de Datos Geológicos en una Empresa Minera.

[Implementación de un Sistema de Gestión Automatizada de Captura, Análisis y Almacenamiento de Datos Geológicos en una Empresa Minera \(upla.edu.pe\)](#)

Sánchez Villar, S. I. (2017). Logeo de alteración potásica y sericítica en el pórfido cuprífero de los sulfatos, Chile Central, usando el sistema HYLOGGER?.

[Repositorio Académico - Universidad de Chile \(uchile.cl\)](#)

Versace Tito, P. A. (2018). *Geología y programa de perforación diamantina de la Veta Coyita Compañía Minera Cerro Bayo Mandalay Resources Chile* (Tesis de pre grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú), Repositorio institucional UNAS.

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7669>

ANEXOS

Anexo 1 Instrumento de recolección de Datos

Mapeo Geologico Digital - Sondaje MLL-16-05 - v3.6.117

Sondaje		Ver	Herramientas	Ayuda	LOG	ALTERACION LOGUEO													COMENTARIOS	DIAMETRO DE LINEA	ESTRUCTURA LOGUEO	FORMACIONES	LITOLOGIA LOGUEO	MINERALIZACION	RQD									
1:100																																		
Profundidad (m)	Diametro de Linea	Tramo Perforado	Recuperación (%)	RQD (%)	Roca Especifica	Estructura	Angulo	Alteración	Intensidad	Caliza	Arcillas	Clonitas	Epidota	Granates	Serpentina	Pirita	Wollastonita	Silice	Fm. Geologica	Zona de Mineralizacion										Description				
																				Galena	Estibita	Cobres Grises	Calcopirita	Arsenopirita	Cuarzo	Pirita	Pyrrhotita	Azufe	Calclita		Limollas	Oxidos de Hierro	Oxidos de Manganeso	
2	0.60	67	0		Dacita	Sin Estructura		Inalterada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Fm. Jumbashi Medio	Eco E	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	rell de py fn y py gruesa(xida), asod gn acerillo, vilo qz boo, fr
	0.80	44	0		Dacita	Fault Gouge		Seriotizaci on	Debi	0	0	0	0	0	2	0	0	0	Fm. Jumbashi Medio	Eco E	1	0	0	0	0	0	15	0	0	5	0	0	z de f, py diss, cal m	
	0.70	43	0		Dacita	Fault Gouge													Fm. Jumbashi Medio	Eco E	1	0	0	0	0	0	15	0	0	5	0	0		
	0.30	67	0		Dacita	Fractura Moderada													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	ro fr mod, cal fr, vilo y diss de py, ser	
	1.40	71	0		Caliza	Sin Estructura		Inalterada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1.35	100	0		Caliza	Sin Estructura		Inalterada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1.40	79	0		Caliza	Sin Estructura		Inalterada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1.30	96	0		Dacita	Venilleo Debil		Skarn	Modera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Fm. Jumbashi Medio	Eco E	3	1	0	0	0	0	15	0	0	4	0	0	dao afan, vilo y diss py fn y py xida, gn acerillo diss, vilo cal, fr mod	
	0.65	100	20		Dacita	Venilleo Debil													Fm. Jumbashi Medio	Eco E	3	1	0	0	0	0	15	0	0	4	0	0	dao afan, vilo y diss py fn y py xida, gn acerillo diss, vilo cal, fr mod	
	0.80	81	14		Dacita	Venilleo Debil													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0.90	100	0		Dacita	Sin Estructura													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0		
	0.65	62	0		Dacita	Sin Estructura													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	0.70	93	0		Caliza	Sin Estructura													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0.75	93	15		Caliza	Sin Estructura													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0.75	47	0		Caliza	Fault Gouge													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	7	0	0	10	0	0	z de f, py de arraste diss y como costras, vilo irrg de cal, cal m	
	0.60	67	0		Caliza	Fault Gouge													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	7	0	0	10	0	0	z de f, py de arraste diss y como costras, vilo irrg de cal, cal m	
	0.40	83	0		Caliza	Sin Estructura													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0.60	92	0		Bx Indiferenciada	Sin Estructura		Inalterada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	4	0	0	10	0	0	bx polimiotica, oonstituia por fg subr de ro dac y oiz, vilo y diss py, vilo irrg de cal, fr con pátinas de oxfe.	
	0.60	75	0		Bx Indiferenciada	Sin Estructura													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0.80	100	0		Caliza	Fractura Moderada													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	patinas de oxfe, vilo y diss py xida	
	1.15	96	0		Caliza	Fractura Moderada													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	patinas de oxfe, vilo y diss py xida	
	0.80	100	0		Caliza	Fractura Moderada													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	patinas de oxfe, vilo y diss py xida	
	1.15	96	22		Caliza	Fractura Moderada													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	patinas de oxfe, vilo y diss py xida	
	0.75	93	0		Caliza	Fractura Moderada													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	patinas de oxfe, vilo y diss py xida	
	0.65	100	0		Caliza	Fractura Moderada													Fm. Jumbashi Medio	Est E	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	patinas de oxfe, vilo y diss py xida	

Anexo 2 Validación y Confiabilidad

Datos Generales

Apellidos y Nombres del experto: Artemio Palomino Huarcaya

Cargo de la institución: Geólogo de exploraciones en mina, Contonga Minería SAC

	INACEPTABLE	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
INDICADORES	1	2	3	4	5
COHERENCIA					X
CLARIDAD					X
ESCALA					X
RELEVANCIA					X



ARTEMIO PALOMINO HUARCAYA

D.N.I. N° 47765197

Cerro de Pasco, 10 de enero de 2023

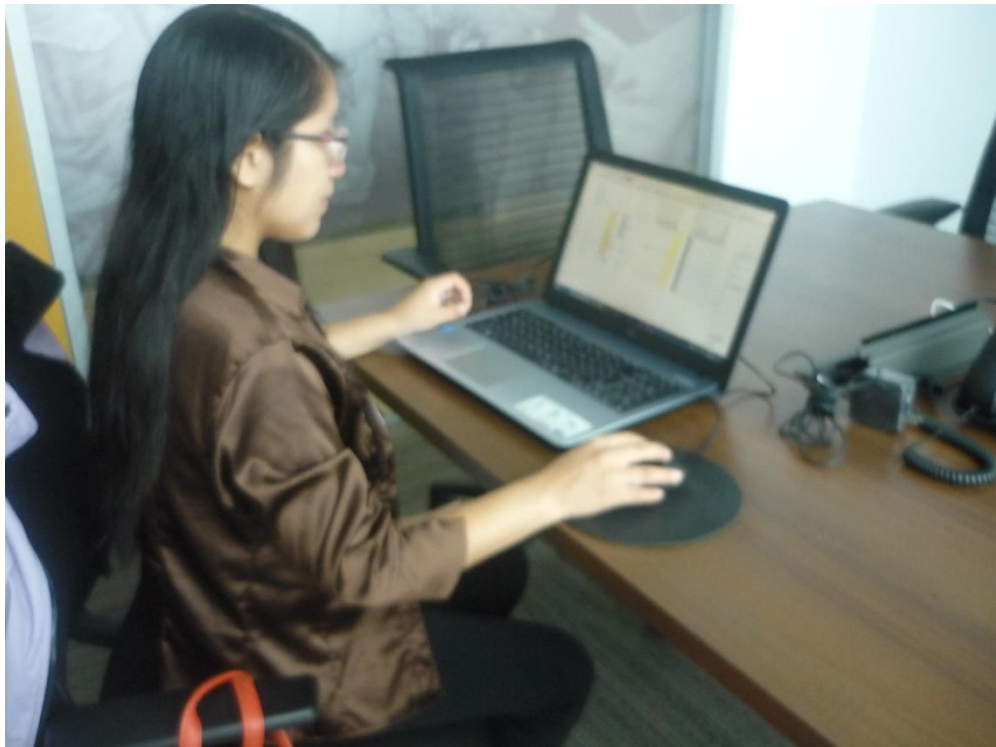
Anexo 3 Procedimiento

1.-Se realizó la instalación del software del administrador y usuarios.
2.- Se procedió realizando las indicaciones del ingreso de los datos por un personal capacitado.
3.- Se va proceder con la exportación de los datos de todos los sondajes con el fin de tener una interpretación general del cuerpo que queremos estudiar.

Anexo 4 Imagen panorámico de la Unidad Minera Mallay.



Anexo 5 Fotografía usando el software GVMapper e ingreso de la data en el software.



Anexo 6 Matriz de Consistencia del Proyecto

TÍTULO: “Logueo Geológico Usando el Software GVMapper para Maximizar Eficiencia en la Unidad Minera Mallay - Oyón”

Tesista: Victoria Luz Ledesma Ayra

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INVESTIGACION
GENERAL:	GENERAL:	GENERAL	INDEPENDIENTE			TIPO: Aplicada
¿Cómo maximizar la eficiencia del Logueo geológico con el uso de la aplicación del Software GVMapper en el Logueo?	Describir la maximización de eficiencia del Logueo Geológico que genera el uso de la aplicación del software GVMapper.	El software GVMapper maximizará la eficiencia del Logueo Geológico respecto al tiempo, procesamiento y almacenamiento de datos.	D: Aplicación del software GVMapper en el Logueo. I: Software GVMapper.	Maximizar la Eficiencia del Logueo	X1: Logueo Geotécnico X2: Logueo Geológico	NIVEL: Descriptivo
ESPECÍFICOS:	ESPECIFICOS	ESPECÍFICOS:				
¿De qué manera podemos desarrollar el Logueo Geológico a través de la aplicación del Software GVMapper en la Veta Pierina -Unidad Minera Mallay?	Determinar el uso del Software GVMapper en la Veta Pierina -Unidad Minera Mallay	Desarrollar el ingreso del de datas geológicas, mediante software GVMapper.	Int.: Mapeo Geológico.	GVMapper	X3: Ingreso al campo de sondeos para registrar el Logueo	DISEÑO: Cuantitativo (No experimental)
¿Cuáles serán los resultados del Logueo Geológico de la Veta Pierina - Unidad Minera Mallay obtenidas mediante la aplicación del Software GVMapper?	Interpretar los logueos geológicos de la Veta Pierina-Unidad Minera Mallay, que se obtuvieron a través del software GVMapper.	Los resultados del Logueo Geológico de la veta Pierina serán interpretados por medio de la estadística.	Int.: Mapeo Geotécnico. Int.: Perforación diamantina.	Logueo Geológico Logueo Geotécnico	X4: Exportar los datos del software GVMapper X5: Tabular los datos X6: Exportar los datos del software GVMapper X7: Tabular los datos	CLASIFICACIÓN: Transversal MÉTODO: Descriptivo