



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

**ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS
NATURALES NO RENOVABLES**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN GEOLOGÍA AMBIENTAL Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

TÍTULO

**“INFORME FINAL DE EXPLORACIÓN ÁREA CONCHAI – ZAMORA;
PARA EL GRUPO INDUSTRIAL GRAIMAN, EMPRESA
FUENLABRADA CIA. LTDA.”**

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN GEOLOGÍA AMBIENTAL Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL.

AUTOR:

Wladimir Robert Pizarro Valarezo

DIRECTOR:

Ing. Jorge Enrique Gaona Pacheco, Mg. Sc.

LOJA - ECUADOR

2016

ING.

JORGE ENRIQUE GAONA PACHECO, MG. SC.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL.**

Que el presente trabajo, desarrollado por el estudiante señor: Wladimir Robert Pizarro Valarezo sobre el tema: “INFORME FINAL DE EXPLORACIÓN ÁREA CONCHAI – ZAMORA; PARA EL GRUPO INDUSTRIAL GRAIMAN, EMPRESA FUENLABRADA CIA. LTDA.”, para optar por el título de Ingeniero en Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial, ha sido dirigido y revisado prolijamente, por lo que autorizo la sustentación y presentación, ante el respectivo tribunal de grado.

Loja, 20 de febrero de 2014.



Ing. Jorge Enrique Gaona Pacheco, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, **Wladimir Robert Pizarro Valarezo** declaro ser autor del proyecto de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula: 1104177959

Fecha: Loja, 05 de enero de 2016.

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, **WLADIMIR ROBERT PIZARRO VALAREZO**, declaro ser autor de la tesis titulada: **“INFORME FINAL DE EXPLORACIÓN ÁREA CONCHAI – ZAMORA; PARA EL GRUPO INDUSTRIAL GRAIMAN, EMPRESA FUENLABRADA CIA. LTDA.”** como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN GEOLOGÍA AMBIENTAL Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, a los cinco días del mes de enero del dos mil dieciséis.

Firma: 

Autor: Wladimir Robert Pizarro Valarezo

Cédula: 1104177959

Dirección: Loja (Av. Los Paltas Caran Shirys 11-82)

Correo electrónico: roberthwladimirgeo@hotmail.com

Teléfono: 2573337 **Celular:** 0988387876

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Jorge Enrique Gaona Pacheco, Mg. Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Hernán Luis Castillo García, Mg.

Ing. Jeanine Elizabeth Azanza González, Mg. Sc.

Ing. Dixón Elicio Briceño Martínez, Mg. Sc.

DEDICATORIA

A Dios por permitirme llegar a mi meta propuesta, a mis padres por su apoyo incondicional en todo momento de mi vida, a mi esposa por impulsarme por ser parte de mi superación y a mi hija bella por ser mi inspiración a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme por bendecirme día a día en mi vida y poder llegar con éxito a cumplir mis metas propuestas.

A la Universidad Nacional de Loja como la formadora de profesionales y particularmente al Área de Energía, carrera de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial.

A toda mi familia que siempre me están impulsando a mi superación personal y como profesional para poder superar cualquier obstáculo que se presenta en el diario trajinar.

Al director de tesis Ing. Jorge Gahona, por dirigir el presente proyecto de tesis para llegar a su culminación.

A todos los docentes de la carrera que fueron parte de mi formación como profesional por los conocimientos impartidos durante todo este proceso estudiantil.

Al personal de la empresa Fuenlabrada Cía. Ltda. Perteneciente al Grupo Industrial Graiman que desinteresadamente me permitieron realizar el presente trabajo de tesis y a la vez me brindaron todas las facilidades necesarias para realizar este proyecto de Tesis.

Y a todas las personas que de alguna manera influyeron en la finalización de este proyecto.

De todo corazón, gracias a todos.

INDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
INDICE DE CONTENIDOS	VII
1. TÍTULO	1
2. RESUMEN	2
3. ANTECEDENTES	3
4. INTRODUCCIÓN	6
5. REVISIÓN DE LITERATURA	8
5.1 EXPLORACIÓN DE MINERALES	8
5.1.1 GEOLOGÍA	9
- Rocas ígneas o magmáticas	10
- Rocas sedimentarias	11
- Rocas metamórficas	12
5.1.2 LITOLOGÍA	13
5.1.3 GEOMORFOLOGÍA	13
5.1.4 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	14
5.1.5 TOPOGRAFÍA	15
5.2 CÁLCULO DE RESERVAS DE MINERALES	15
5.3 MUESTREO	16
5.4 MAPEO GEOLÓGICO	20
5.4.1 Perfil Litológico	20
5.4.2 Mapeo en terreno	21
5.4.3 Consideraciones para tomar la muestra en campo:	21
6. MATERIALES Y METODOLOGÍA	23
6.1. MATERIALES	23
6.2. METODOLOGÍA	24
7. RESULTADOS	36
7.1 Generalidades:	36

7.1.1	Accesos	36
7.1.2	Localización Geográfica	36
7.1.3	Topografía	38
7.1.4	Clima e Hidrología.....	39
7.1.5	Infraestructuras presentes.....	39
7.2	Estudio Geológico-Estructural.....	39
7.2.1	Geología Regional.....	39
7.2.2	Geología Local	41
7.2.3	Geología Estructural.....	44
7.2.4	Geomorfología.	44
7.2.5	Labores mineras.	45
7.2.6	Dimensiones del yacimiento mineral, forma y distribución del mismo.....	47
7.3.1	Conocer la calidad del mineral y posible contaminación del mismo.....	55
7.3.2	Realizar el cálculo de reservas probadas y probables en base a los pozos excavados en el área de estudio.	62
	Reservas probadas de mineral de interés en el área de estudio.....	63
7.3.3	Establecer un área de toda la zona estudiada para una posible compra.	66
7.3.7	Determinar las coordenadas para la petición de la concesión.....	67
8.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	68
9.	CONCLUSIONES	70
10.	RECOMENDACIONES	72
11.	BIBLIOGRAFÍA	73
12.	ANEXOS	74

1. TÍTULO

**“INFORME FINAL DE EXPLORACIÓN ÁREA CONCHAI – ZAMORA; PARA
EL GRUPO INDUSTRIAL GRAIMAN, EMPRESA FUENLABRADA CIA.
LTDA.”**

2. RESUMEN

El presente trabajo de tesis tiene como finalidad la prospección y exploración del mineral de interés para la empresa Fuenlabrada Cía. Ltda. en particular Feldespato para su comercialización, proceso para el cual se inició con un análisis de gabinete para determinar áreas de interés, seguido de un recorrido de campo de estas áreas y toma de muestras de afloramientos presentes y de pozos iniciales de exploración de hasta 5m de profundidad realizados a mano para la toma de dos muestras por cada pozo una en canaleta vertical de la pared del mismo y otra del fondo; a continuación se determinó zonas de interés, dentro de los terrenos de los señores: Sr. Isidro Andrade y Sr. Hernán Guamán conocido como Torazo, seguidamente se diseñó mallas de pozos de exploración con un total de 78 pozos elaborados a mano y con maquinaria, estos están debidamente geo-referenciados en coordenadas UTM PSAD-56 y mediante su análisis a detalle se constata el tipo de material como cobertura vegetal que van desde 20 cm a 50 cm; así como también el mineral de interés que es el feldespato con potencias de 1 a 6 metros aproximadamente, son en general y en promedio estratificaciones de todos los pozos de exploración realizados. Mediante la interpretación de columna estratigráfica detallada de los pozos se describe la geología presente en el sector de estudio y esto a su vez permitió el cálculo de reservas probadas que corresponden a 333774.695Ton exploradas. Además con la realización de los pozos sirvió para la toma de muestras y realizar ensayos de laboratorio del Grupo Industrial Graiman para así determinar si el material cumple con las necesidades requeridas.

El área de estudio está situada geológicamente en la cuenca pericratónica amazónica en proximidad con la cordillera de los Andes Ecuatorianos (zona sub andina), caracterizándose por rocas antiguas de edad litológica diferentes, siendo estas de edad Triásica, compuesta por rocas metamórficas (Grupo Zamora). Además se encuentran presentes depósitos de tipo sedimentario con presencia de caolín, además se evidencia la presencia de feldespato con potencias variables las mismas que continúan profundizándose en el basamento rocoso; esto es en base a lo explorado en la actualidad tanto con maquinaria pesada como hecha a mano.

Se localizan zonas de areniscas y arcillas; que tiene una estructura masiva de grano fino a medio, de color amarillo verdoso, ocasionalmente de color ladrillo por la presencia de granate; estas constituyen la sobrecarga incluido aquí el suelo o cobertura vegetal.

De las 11.8Ha. Totales delimitadas para la compra 4.4Ha contiguas están exploradas y comprobadas esto es tanto para el terreno del Sr. Hernán Guamán (Torazo) así como también para el terreno del Sr. Isidro Andrade.

ABSTRACT

This research work aims to carry out a prospection and exploration of the mineral of interest to the company called Fuenlabrada Cia. Ltda., specifically Feldspar, for marketing. For this process a desk study was started in order to identify the areas of interest followed by a field tour of these areas, sampling the outcrops present in them, also an initial exploration of handmade wells of up to 5m deep were made to get two samples per well in a vertical channel of its wall and another sample from the bottom. Next, areas of interest were determined within the lands belonging to Mr. Isidro Andrade and Mr. Hernan Guaman. After that, meshes of exploration of wells were designed with a total of 78 wells made by hand and machinery, which are properly geo-referenced in UTM PSAD-56. The type of material as a green coverage is noted by analyzing it in detail ranging from 20 cm to 50 cm, as well as the mineral of interest, which is the feldspar with powers from 1 to about 6 meters, these are generally and as an average, stratifications of all wells of exploration made. By means of the interpretation of the detailed stratigraphic column of the wells the present geology is described in the field of study, which in turn enabled the calculation of proved reserves corresponding to 333774.695 explored Tons. Also, the making of the wells was used for the sampling and laboratory testing of the Industrial Group called Graiman this way to determine if the material fulfills the required needs.

The area of study is geologically located in the pericratonic amazon basin near the mountain range of the Ecuadorian Andes (Sub Andean zone), which is characterized by ancient rocks of different lithological age, being those of Triassic age, composed of metamorphic rocks (Zamora Group). Also, sedimentary deposits with a presence of kaolin are also present, likewise the presence of feldspar with variable potency is evident, which continue to deepen in the bedrock; this based on what has been explored currently both with heavy machinery and by hand.

Zones of sandstone and clay are located, which have a massive structure of fine to average yellow-green grain, occasionally colored as brick due to the presence of garnet, which constitute the overload including the soil or the mulch.

Of the 11.8 total Hectares delimited for purchase 4.4 adjacent H. are explored and proven. This is as for Mr. Guaman (Torazo) as for the terrain of Mr. Andrade.

3. ANTECEDENTES

El área de estudio de nombre sector Conchai está ubicada al noroeste del barrio Piuntza perteneciente a la parroquia rural de Nuestra Señora de Guadalupe, cantón Zamora y Provincia de Zamora Chinchipe, a una altura de 1182.5 m.s.n.m. Este se encuentra cerca al Río Yacuambi.

Aquí la geología es bastante compleja debido principalmente a fenómenos de carácter tectónico que produjeron fallamientos que constituyen la presencia de dos quebradas presentes en el área; acompañados de intrusivos de magma que dieron lugar a la formación del gran Batolito de Zamora, así como de fenómenos de metamorfismo de contacto y posteriores procesos de metasomatismo.

La orografía es muy accidentada por la presencia de la gran Cordillera Oriental de los Andes con varias estribaciones que caracterizan en mayor parte a los paisajes de la provincia; además esta orografía es sumamente irregular, pues en ella alternan estribaciones que van desde los pequeños cerros a las grandes montañas; razón por la cual su clima varía de tropical a subtropical, es decir hay un ambiente cálido húmedo, por lo que es común observar copiosas lluvias que sobrepasan los 2000 mm anuales y días de sol muy intenso; lo que produce un clima variado desde subtropical húmedo a templado con temperaturas máximas de 25 a 28 grados centígrados.

La infraestructura del barrio más cercano al área de estudio es Piuntza cuya comunidad cuenta con las siguientes infraestructuras: Casa Comunal, Salón Social del Seguro Campesino, Dispensario Médico S.S.C., parque central, una biblioteca, El ORI, Estadio Municipal, Escuela Fiscal Mixta “Medardo Ángel Silva”, Jardín de Infantes “Atenas del Ecuador”, Agua Potable, Alcantarillado.

Su hidrografía el cauce principal es el río Yacuambi en el cual desembocan un sin número de quebradas como la quebrada de Piuntza, y en el área de estudio dos quebradas sin nombre. Además en el área se presentan un sinnúmero de micro cuencas que contribuyen al cauce principal.

La flora y fauna son de una exuberante riqueza que se debe a que la mayor parte del territorio se encuentra cubierto por bosques primarios.

Su posición geográfica en el piedemonte amazónico ha generado una inmensurable y desconocida biodiversidad con un alto grado de endemismo que se puede apreciar especialmente en algunas de las zonas identificadas de biodiversidad en la provincia.

La presencia humana se habla desde muchos de años, en la que varias etnias indígenas han vivido en armonía con la naturaleza. La reciente colonización mestiza, ha modificado en parte la vegetación nativa. Lo que ha servido para que algunas de las cuales sean declaradas protegidas, otras en parte, y varias aún no protegidas.

Actualmente el sector no cuenta con estudios recientes de exploración, ni tampoco el lugar ha sido pedido en concesión aspectos fundamentales por los cuales se tomó en cuenta para realizar este este trabajo de investigación.

4. INTRODUCCIÓN

Los minerales y la sociedad han estado ligados desde los tiempos más remotos de la Humanidad. Los productos derivados de las sustancias minerales han estado siempre estrechamente ligados a todos los aspectos de la civilización y, en especial, a sus actividades, su bienestar y a su calidad de vida.

La explotación de yacimientos minerales es una actividad de riesgo económico, que necesita de inversiones a largo plazo y que en la mayoría de las veces se solventan en precios del producto minero que a su vez están sujetos a variaciones de acuerdo a la economía del país. Del mismo modo la prospección y exploración de emplazamientos minerales motivo del presente proyecto supone también un riesgo económico, debiéndose a que se basa en gastos que se recuperan con una explotación minera fructífera. En base a esto los trabajos de exploración suponen la base de la industria minera puesto que debe permitir la localización de los recursos mineros a explotar, al mínimo coste posible.

En del Ecuador en la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Zamora, parroquia rural Guadalupe sector Conchai dada las características geológicas de esta área se encuentra aflorando en determinadas áreas el mineral Caolín y Feldespato motivo por el cual la compañía Fuenlabrada Cía. Ltda. se ha propuesto la exploración de este mineral con miras a mantener el stock suficiente para su posterior comercialización. Por tal razón se plantea el tema: “INFORME FINAL DE EXPLORACION ÁREA CONCHAI – ZAMORA; PARA EL GRUPO INDUSTRIAL GRAIMAN, EMPRESA FUENLABRADA CIA. LTDA.”

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar las reservas probadas de mineral de interés en el área de estudio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar en lo mayor posible las dimensiones del yacimiento mineral, forma y distribución del mismo.
- Conocer la calidad del mineral y posible contaminación del mismo.
- Delimitar áreas de buena calidad del mineral en función de sus características volumétricas para una posterior explotación.
- Realizar el cálculo de reservas probadas y probables en base a los pozos excavados en el área de estudio.
- Establecer un área de toda la zona estudiada para una posible compra.
- Determinar las coordenadas para la petición de la concesión.

5. REVISIÓN DE LITERATURA

5.1 EXPLORACIÓN DE MINERALES.

Durante millones de años, los recursos minerales se han ido formando en lugares específicos conocidos como yacimientos minerales los cuales son escasos y difíciles de ubicar. La exploración es de vital importancia para la industria minera y el geólogo viene hacer una pieza importante para su exploración y posterior explotación. La exploración inicia con la búsqueda de un depósito mineral, utilizando una serie de procesos e indicadores geológicos que sirven para localizar un lugar en la superficie de la Tierra que tenga posibilidades de contener un yacimiento mineral: esto es conocido como prospección o exploración de yacimientos minerales. Si el geólogo define que la zona puede ser de interés económico, se continúa con el estudio del yacimiento mediante la perforación de pozos o barrenos en el subsuelo. La exploración, en su primera fase, termina cuando se establece la existencia o no de un yacimiento mineral con posibilidades de ser económicamente viable para su extracción o explotación. La exploración, en su segunda fase, se efectúa durante y después de la construcción, y durante la vida de una mina. La minería necesita de la exploración geológica para ubicar los recursos minerales en grandes proporciones y así poder extraerlos o explotarlos.

Encontrar un yacimiento mineral económicamente explotable para convertirlo en mina no se da por mera casualidad, antes de eso, los geólogos realizan una serie de actividades en el campo utilizando, además de una cartografía a detalle de las áreas de interés, una serie de técnicas analíticas en las áreas de geoquímica y geofísica que respaldan y robustecen las observaciones hechas en el campo.

El trabajo inicial que lleva la intención de reconocer un área que tenga la posibilidad de contener un yacimiento mineral se le llama prospección y exploración. Este trabajo se inicia para detectar zonas anómalas o diferentes al resto de las áreas en las que, por sus características geológicas podría presentar algunas particularidades que pudieran definir un yacimiento mineral económicamente extraíble. Para definir estos blancos de exploración, los geólogos deben de revisar mapas, fotografías áreas, imágenes de

satélite y radar, entre otros y recopilar toda esta información para para comenzar el trabajo de campo de prospección¹.

En proyectos, la información geológica debe tener el suficiente detalle para permitir la completa definición del mismo, centrando los estudios anteriores en el trazado elegido, con la intensidad que requiera la heterogeneidad del terreno. La información debe recogerse en una memoria y en planos, mapas y cortes de detalle. La memoria debe incluir el reconocimiento geológico detallado, basado en los estudios anteriores y en los trabajos complementarios de campo y laboratorio necesario.

5.1.1 GEOLOGÍA.

“La geología es la ciencia que concierne a la tierra y las rocas de las que está constituida, los procesos que las forman durante el tiempo geológico y el modelado de su superficie en el pasado y el presente. La tierra no es un cuerpo estático, sino que continuamente está sujeta a cambios, tanto en su superficie como a niveles más profundos.

Los cambios pueden ser observados igualmente por los ingenieros y por los geólogos”².

- **Rocas.**

En geología se llama roca al material compuesto de uno o varios minerales como resultado final de los diferentes procesos geológicos. El concepto de roca no se relaciona necesariamente con la forma compacta o cohesionada; también las gravas, arenas, arcillas, que son otros tipos de rocas; : “la inmensa mayoría de las rocas son agregados de minerales, o mezclas físicas de minerales, que conforman la litosfera terrestre.”³

Las rocas están sometidas a continuos cambios por las acciones de los agentes geológicos, según un ciclo cerrado (el ciclo de las rocas), llamado ciclo litológico, en el cual intervienen incluso los seres vivos.

¹ http://www.epistemus.uson.mx/revistas/articulos/15-11_EXPLORACION%20GEOLOGICA.pdf
(Prospección - Exploración)

² **BLYTH F. y FREITAS M.** (1995). Geología para Ingenieros. Compañía Editorial Colonial, S. A. 11

pp
³ Carlos Ortiz; Ciencia de la Tierra, 2002.

“En la composición de una roca pueden diferenciarse dos categorías de minerales:

1. **Minerales esenciales o Minerales formadores de roca** – Son los minerales que caracterizan la composición de una determinada roca, los más abundantes en ella. Por ejemplo, el granito siempre contiene cuarzo, feldespato y mica.
2. **Minerales accesorios** – Son minerales que aparecen en pequeña proporción (menos del 5% del volumen total de la roca) y que en algunos casos pueden estar ausentes sin que cambien las características de la roca de la que forman parte. Por ejemplo, el granito puede contener zircón y apatito.

- **Tipos de rocas**

Formación de las rocas: 1- erosión, transporte, sedimentación y diagénesis; 2- fusión; 3- presión y temperatura; 4- enfriamiento.

Las rocas se pueden clasificar atendiendo a sus propiedades, como la composición química, la textura, la permeabilidad, entre otras. En cualquier caso, el criterio más usado es el origen, es decir, el mecanismo de su formación. De acuerdo con este criterio se clasifican en ígneas (o magmáticas), sedimentarias y metamórficas, aunque puede considerarse aparte una clase de rocas de alteración, que se estudian a veces entre las sedimentarias.

- **Rocas ígneas o magmáticas**

Se forman por la solidificación del magma, una masa mineral fundida que incluye volátiles, gases disueltos. El proceso es lento, cuando ocurre en las profundidades de la corteza, o más rápido, si acaece en la superficie. El resultado en el primer caso son rocas plutónicas o intrusivas, formadas por cristales gruesos y reconocibles, o rocas volcánicas o extrusivas, cuando el magma llega a la superficie, convertido en lava por desgasificación.

Las rocas magmáticas intrusivas son con mucho las más abundantes, forman la totalidad del manto y las partes profundas de la corteza. Son las rocas primarias, el punto de partida para la existencia en la corteza de otras rocas.

Dependiendo de la composición del magma de partida, más o menos rico en sílice (SiO₂), se clasifican en ultramáficas (o ultrabásicas), máficas, intermedias y siálicas o ácidas, siendo estas últimas las más ricas en sílice. En general son más ácidas las más superficiales.

Las estructuras originales de las rocas ígneas son los plutones, formas masivas originadas a gran profundidad, los diques, constituidos en el subsuelo como rellenos de grietas, y coladas volcánicas, mantos de lava enfriada en la superficie. Un caso especial es el de los depósitos piroclásticos, formados por la caída de bombas volcánicas, cenizas y otros materiales arrojados al aire por erupciones más o menos explosivas. Los conos volcánicos se forman con estos materiales, a veces alternando con coladas de lava solidificada (conos estratificados).

Las rocas ígneas se clasifican a la vez en:

- Rocas plutónicas: Son aquellas que se forman por debajo de la superficie de la Tierra a gran profundidad. Su formación es muy lenta. Algunos ejemplos de rocas plutónicas son: El granito, la diorita, el gabro.
- Rocas volcánicas: Se forman cerca de la superficie de la tierra o cerca de ella, por el enfriamiento rápido del magma que sale por el volcán. Algunos ejemplos de rocas volcánicas son: el basalto, la obsidiana y la pumita (piedra pómez).

- **Rocas sedimentarias**

Los procesos geológicos que operan en la superficie terrestre originan cambios en el relieve topográfico que son imperceptibles cuando se estudian a escala humana, pero que alcanzan magnitudes considerables cuando se consideran períodos de decenas de miles o millones de años. Así, por ejemplo, el relieve de una montaña desaparecerá inevitablemente como consecuencia de la meteorización y la erosión de las rocas que afloran en superficie. En realidad, la historia de una roca sedimentaria comienza con la alteración y la destrucción de rocas preexistentes, dando lugar a los productos de la meteorización, que pueden depositarse in situ, es decir, en el mismo lugar donde se originan, formando los depósitos residuales, aunque el caso más frecuente es que estos materiales sean transportados por el agua de los ríos, el hielo, el viento o en corrientes

oceánicas hacia zonas más o menos alejadas del área de origen. Estos materiales, finalmente, se acumulan en las cuencas sedimentarias formando los sedimentos que, una vez consolidados, originan las rocas sedimentarias.

Se constituyen por diagénesis (compactación y cementación) de los sedimentos, materiales procedentes de la alteración en superficie de otras rocas, que posteriormente son transportados y depositados por el agua, el hielo y el viento, con ayuda de la gravedad o por precipitación desde disoluciones.¹ También se clasifican como sedimentarios los depósitos de materiales organógenos, formados por seres vivos, como los arrecifes de coral, los estratos de carbón o los depósitos de petróleo. Las rocas sedimentarias son las que típicamente presentan fósiles, restos de seres vivos, aunque éstos pueden observarse también en algunas rocas metamórficas de origen sedimentario.

Las rocas sedimentarias se forman en las cuencas de sedimentación, las concavidades del terreno a donde los materiales arrastrados por la erosión son conducidos con ayuda de la gravedad. Las estructuras originales de las rocas sedimentarias se llaman estratos, capas formadas por depósito, que constituyen formaciones a veces de gran potencia (espesor).

- **Rocas metamórficas**

En sentido estricto es metamórfica cualquier roca que se ha producido por la evolución de otra anterior al quedar está sometida a un ambiente energéticamente muy distinto de su formación, mucho más caliente o más frío, o a una presión muy diferente. Cuando esto ocurre la roca tiende a evolucionar hasta alcanzar características que la hagan estable bajo esas nuevas condiciones. Lo más común es el metamorfismo progresivo, el que se da cuando la roca es sometida a calor o presión mayores, aunque sin llegar a fundirse (porque entonces entramos en el terreno del magmatismo); pero también existe un concepto de metamorfismo regresivo, cuando una roca evolucionada a gran profundidad — bajo condiciones de elevada temperatura y presión — pasa a encontrarse en la superficie, o cerca de ella, donde es inestable y evoluciona a poco que algún factor desencadene el proceso.

Las rocas metamórficas abundan en zonas profundas de la corteza, por encima del zócalo magmático. Tienden a distribuirse clasificadas en zonas, distintas por el grado de metamorfismo alcanzado, según la influencia del factor implicado. Por ejemplo, cuando la causa es el calor liberado por una bolsa de magma, las rocas forman una aureola con zonas concéntricas alrededor del plutón magmático. Muchas rocas metamórficas muestran los efectos de presiones dirigidas, que hacen evolucionar los minerales a otros laminares, y toman un aspecto laminar. Ejemplos de rocas metamórficas, son las pizarras, los mármoles o las cuarcitas”⁴.

5.1.2 LITOLOGÍA.

“La litología es la parte de la geología que estudia a las rocas, especialmente de su tamaño de grano, del tamaño de las partículas y de sus características físicas y químicas. Incluye también su composición, su textura, tipo de transporte así como su composición mineralógica, distribución espacial y material cementante”⁵.

La litología hace referencia a su mineralogía, textura y fábrica, junto con un nombre o término descriptivo de algún sistema de clasificación reconocido, por ejemplo, caliza oolítica, pizarra bituminosa, granito, clorita-biotita, esquistos, etc. Los nombres y la clasificación son geológicos.

5.1.3 GEOMORFOLOGÍA.

“La geomorfología, es decir, forma y desarrollo de la Tierra, es el intento de establecer un modelo explicativo de la parte externa de la Tierra. Los subcampos más importantes se especializan en las influencias tectónicas en la forma de las masas de tierra (morfotectónica), en la influencia del clima en los procesos morfogenéticos y en los agregados de tierra (geomorfología del clima) y en la medida y el análisis estadístico de datos (geomorfología cuantitativa)”⁶.

⁴ <http://es.wikipedia.org/wiki/Roca> (Roca y Tipos de Rocas)

⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Litologia> (Litología)

⁶ Fundamentos Geológicos previos al Desarrollo de Geología Estructural Recopilación, Ing. H, Castillo, 2009.

5.1.4 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.

“Geología estructural es la rama de la geología que se dedica a estudiar la corteza terrestre, sus estructuras y la relación de las rocas que las forman. Estudia la geometría de las rocas y la posición en que aparecen en superficie. Interpreta y entiende la arquitectura de la corteza terrestre y su relación espacial, determinando las deformaciones que presenta y la geometría sub superficial de las estructuras rocosas”⁷.

“Se refiere a una de las tantas ramas de la geología que se encarga del estudio de la deformación de las rocas que se encuentran en la corteza terrestre, su relación y evolución con la tectónica de placas. Esta ciencia se encarga principalmente de la observación e interpretación de las estructuras que se hallan presentes en las rocas las cuales se han producido posteriormente a su formación y génesis, dichas estructuras nos indican qué procesos de deformación y/o ruptura ha sufrido la roca a lo largo de su historia”⁸.

- **Estructuras**

Ejemplos de estructuras geológicas son:

- **Diaclasas (juntas; inglés: joints):** Fracturas sin desplazamiento transversal detectable, solo con poco movimiento extensional. Son las fracturas más frecuentes en todos los tipos de rocas.
- **Fisuras de enfriamiento:** Tienen su origen durante el enfriamiento de una roca magmática (Materiales o rocas calientes que ocupan más espacio con la misma cantidad de materia fría).
- **Grietas de desecación:** Durante la desecación de un barro o lodo bajo condiciones atmosféricas hay una disminución del espacio ocupado y la superficie se rompe en polígonos.

⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Geolog%C3%ADa_estructural (Geología Estructural)

⁸ <http://es.scribd.com/doc/89317461/PDF-Nociones-de-Geologia-Estructural-noviembre-2011> (Geología Estructural)

- **Fisuras de tensión gravitacional:** Sobre estratos inclinados se puede observar bajo algunas condiciones un deslizamiento de las masas rocosas hacia abajo. Al comienzo de este fenómeno se abren grietas paralelas al talud.
- **Fallas:-** Son la rotura en las rocas a lo largo de la cual ha tenido lugar movimiento o desplazamiento. Este movimiento produce un plano de falla o una zona de falla.
- **Pliegue:-** Es la disposición doblada o flexionada de una o más superficies geológicas de referencia y/o capas, que previamente se encontraban horizontales o en cualquier otra posición del espacio.⁹

5.1.5 TOPOGRAFÍA.

“La topografía (de *topos*, "lugar", y *grafos*, "descripción") es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales. Esta representación tiene lugar sobre superficies planas, limitándose a pequeñas extensiones de terreno, utilizando la denominación de geodesia para áreas mayores”¹⁰.

5.2 CÁLCULO DE RESERVAS DE MINERALES.

El cálculo de reservas se lo puede realizar por métodos analíticos que suponen operaciones matemáticas y su corroboración por el método de los perfiles en base al levantamiento topográfico, mapeo geológico o análisis estratigráfico.

Las Reservas se categorizan en probadas, probables y posibles, una metodología de cálculo es el método de los perfiles, para el cálculo de reservas probadas el cual consiste en determinar la zona de explotación en el levantamiento topográfico realizar el diseño de los perfiles en esta zona; se calcula el área de los perfiles y se realiza un promedio de áreas contiguas, este promedio de áreas se multiplica por la distancia entre perfiles y la densidad del material y así se obtiene las toneladas de material por cada área entre perfiles contiguos.

⁹ Fundamentos Geológicos previos al Desarrollo de Geología Estructural Recopilación, Ing. H, Castillo, 2009.

¹⁰ <http://es.wikipedia.org/wiki/Topograf%C3%ADa> (Topografía)

5.3 MUESTREO.

Términos más comunes usados en el muestreo:

- **Unidades de muestreo:**

El número de elementos del sistema, no solapados, que se van a estudiar. Todo miembro de la población pertenecerá a una y sólo una unidad de muestreo.

- **Muestra:** conjunto de unidades o elementos de análisis sacados del marco, en nuestro medio se aplica más como sinónimo de unidad de muestreo.
- Los términos, los cuales son frecuentemente usados con relación a la estadística son:
- **Estadístico:** es una medida usada para describir alguna característica de una muestra, tal como una media aritmética, una mediana o una desviación estándar de una muestra.
- **Parámetro:** es una medida usada para describir alguna característica de una población, tal como una media aritmética, una mediana o una desviación estándar de una población.

- **Métodos de selección de muestras**

Una muestra puede definirse como una parte representativa de un medio que se está investigando. Sin embargo, representatividad es un término relativo que debe considerarse con cuidado, junto con otros criterios, antes de la obtención de muestras.

Entre los criterios más importantes se incluyen:

- **Representatividad.** Una muestra posee las mismas características o propiedades que el material en estudio. El grado de semejanza entre las muestras y el material en estudio se determina por las características a estudiar y por las técnicas analíticas usadas.
- **Tamaño de muestra.** Se debe seleccionar cuidadosamente, con base en las propiedades físicas de la matriz y los requerimientos y/o limitaciones del muestreo y las técnicas de análisis.

- **Número y/o frecuencia del submuestreo.** Estas consideraciones deben basarse en el tipo de información estadística que se desea y en la naturaleza del material a coleccionar.

- **Mantenimiento de la integridad de las muestras.**

La muestra debe conservar las propiedades de las condiciones originales en el sitio (al tiempo del muestreo), durante la colección, transporte y entrega al analista.

La importancia de obtener muestras representativas en campo, a través de las metodologías mencionadas anteriormente, así como conservar su integridad durante los procedimientos analíticos, es fundamental para la generación de datos significativos. La inherente heterogeneidad de los suelos representa un reto particular para el personal responsable de un muestreo; es un factor que debe considerarse durante la planeación de un muestreo, ya que incide en diversos aspectos: (i) en la manera en la que el analista debe tomar sub-muestras en el laboratorio; (ii) en la interpretación de datos y (iii) en la decisión acerca de las acciones a seguir para la remediación de un sitio. Desafortunadamente, la completa homogeneidad de un material particular, como el suelo, no es posible debido a diversos factores. Sin embargo, el grado de heterogeneidad de un suelo y su efecto en el muestreo ambiental puede minimizarse. La industria minera desarrolló métodos que han servido como guías para el muestreo y sub-muestreo de un suelo contaminado.

Los métodos de selección de muestras pueden ser clasificados de acuerdo a:

- El número de muestras tomadas de una población dada para un estudio y
- La manera usada en seleccionar los elementos incluidos en la muestra.

- **Métodos de muestreo clasificados de acuerdo con el número de muestras tomadas de una población.**

Bajo esta clasificación, hay tres tipos comunes de métodos de muestreo. Estos son, muestreo simple, doble y múltiple.

- **Muestreo simple:** este tipo de muestreo toma solamente una muestra de una población dada para el propósito de inferencia estadística. Puesto que solamente

una muestra es tomada, el tamaño de muestra debe ser lo suficientemente grande para extraer una conclusión. Una muestra grande muchas veces cuesta demasiado dinero y tiempo.

- **Muestreo doble:** bajo este tipo de muestreo, cuando el resultado del estudio de la primera muestra no es decisivo, una segunda muestra es extraída de la misma población. Las dos muestras son combinadas para analizar los resultados. Este método permite a una persona comenzar con una muestra relativamente pequeña para ahorrar costos y tiempo. Si la primera muestra arroja un resultado definitivo, la segunda muestra puede no ser necesaria.
- **Muestreo múltiple:** el procedimiento bajo este método es similar al expuesto en el muestreo doble, excepto que el número de muestras sucesivas requerido para llegar a una decisión es más de dos muestras.
- **Métodos de muestreo clasificados de acuerdo con las maneras usadas en seleccionar los elementos de una muestra.**

Los elementos de una muestra pueden ser seleccionados de dos maneras diferentes:

a. Basados en el juicio de una persona.

b. Selección aleatoria (al azar)

- **Muestreo de juicio:** una muestra es llamada muestra de juicio cuando sus elementos son seleccionados mediante juicio personal. La persona que selecciona los elementos de la muestra, usualmente es un experto en la medida dada. Una muestra de juicio es llamada una muestra probabilística, puesto que este método está basado en los puntos de vista subjetivos de una persona y la teoría de la probabilidad no puede ser empleada para medir el error de muestreo. Las principales ventajas de una muestra de juicio son la facilidad de obtenerla y que el costo usualmente es bajo.
- **Muestreo aleatorio:** una muestra se dice que es extraída al azar cuando la manera de selección es tal, que cada elemento de la población tiene igual oportunidad de ser seleccionado. Una muestra aleatoria es también llamada una muestra probabilística, generalmente preferidas por los estadísticos porque la selección de las muestras es objetiva y el error muestral puede ser medido en términos de

probabilidad bajo la curva normal. Los tipos comunes de muestreo aleatorio son el muestreo aleatorio simple, muestreo sistemático, muestreo estratificado y muestreo de conglomerados.

A. Muestreo aleatorio simple: una muestra aleatoria simple es seleccionada de tal manera que cada muestra posible del mismo tamaño tiene igual probabilidad de ser seleccionada de la población. Por conveniencia, este método puede ser reemplazado por una tabla de números aleatorios. Cuando una población es infinita, es obvio que la tarea de numerar cada elemento de la población es infinita, e imposible. Por lo tanto, ciertas modificaciones del muestreo aleatorio simple son necesarias. Los tipos más comunes de muestreo aleatorio modificado son sistemáticos, estratificados y de conglomerados.

B. Muestreo sistemático: una muestra sistemática es obtenida cuando los elementos son seleccionados en una manera ordenada. La manera de la selección depende del número de elementos incluidos en la población y el tamaño de la muestra. El primer elemento de la muestra es seleccionado al azar. Por lo tanto, una muestra sistemática puede dar la misma precisión de estimación acerca de la población, que una muestra aleatoria simple cuando los elementos en la población están ordenados al azar.

C. Muestreo estratificado: para obtener una muestra aleatoria estratificada, primero se divide la población en grupos, llamados estratos, que son más homogéneos que la población como un todo. Los elementos de la muestra son entonces seleccionados al azar o por un método sistemático de cada estrato. Las estimaciones de la población, basadas en la muestra estratificada, usualmente tienen mayor precisión (o menor error muestral) que si la población entera es muestreada mediante muestreo aleatorio simple. El número de elementos seleccionado de cada estrato puede ser proporcional o desproporcional al tamaño del estrato en relación con la población.

D. Muestreo de conglomerados: para obtener una muestra de conglomerados, primero se debe dividir la población en grupos que son convenientes para el muestreo. En seguida, seleccionar una porción de los grupos al azar o por un

método sistemático. Finalmente, tomar todos los elementos o parte de ellos al azar o por un método sistemático de los grupos seleccionados para obtener una muestra. Bajo este método, aunque no todos los grupos son muestreados, cada grupo tiene una igual probabilidad de ser seleccionado. Por lo tanto la muestra es aleatoria”¹¹.

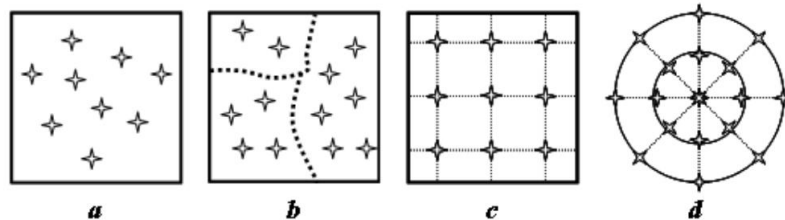


Fig1.- Tipos de muestreo: a) aleatorio simple; b) aleatorio estratificado; c) sistemático rejilla rectangular; d) sistemático rejilla polar

5.4 MAPEO GEOLÓGICO.

El mapeo geológico es fundamental en cualquier proyecto de exploración. Una exploración eficaz requiere una comprensión profunda de los controles litológicos y estructurales de la mineralización. Estos conocimientos deben obtenerse a través del mapeo geológico en las etapas iniciales de un programa de exploración.

El mapeo es una herramienta de exploración rentable y un proceso generador de proyectos que entrega beneficios tangibles para todos los programas de exploración. Un buen mapa geológico no sólo sirve para orientar un programa de exploración, sino que también comunica claramente el potencial económico de un proyecto a los actores.

5.4.1 Perfil Litológico

“Un perfil litológico o columna litológica representa gráficamente la estratigrafía generalizada de un sector. Abajo se dibuja los estratos más antiguos arriba los estratos más jóvenes.

¹¹

http://www0.unsl.edu.ar/~geo/materias/geoquimica/documentos/practicos/Trabajo_Practico_2_%20Muestreo.pdf (Métodos de muestreo)

- **Definición de las unidades del mapeo**

En un mapeo normalmente es una generalización de los informaciones litológicos necesario. Es decir tenemos que juntar un grupo de estratos litológicamente parecidas para definir un techo y un piso de la unidad del mapeo. Claro que en algunas unidades se encuentra capas extrañas como una capa delgada de andesitas en la unidad de rocas clásticas. Además conviene para la definición de techo y piso de las unidades del mapeo el uso de capas vistosas.

5.4.2 Mapeo en terreno

- **Mapeo por material suelto:**

En la mayoría (no en el desierto) las capas no afloran directamente a la superficie, es decir una capa de suelo, vegetación y/o bloques sueltos cubren las rocas sólidas. En este caso los pocos afloramientos que existen son de alto valor. Con las informaciones de estos afloramientos (cortes de carreteras, canteras, minas, riberas de ríos, acantilados, excavaciones profundos, perforaciones) y la ayuda de bloques sueltos, de la morfología y de la vegetación se puede interpolar las informaciones. En regiones áridas o desérticas este problema no es tan grave, pero también no siempre las rocas afloran en una manera satisfactoria. Arena, mares de bloques, barro, rellenos de quebradas o rocas sueltas cubren las informaciones. Entonces durante un mapeo se buscan cualquier tipo de información que puede ayudar en la confección del mapa geológico. Solo en casos especiales se hacen perforaciones”¹².

5.4.3 Consideraciones para tomar la muestra en campo:

En primer lugar, siempre es bueno asegurarse que la herramienta de muestreo esté limpia.

Una vez que se haya tomado las muestras de suelo será colocada en fundas plásticas, como se trata de un ensayo físico mecánico no es necesario un tipo de recipiente especial pero si se debe de ver que esté limpio, a esto se suma la hoja identificativa en

¹² <http://www.unalmed.edu.co/rrodriguez/geologia/mapeo.htm> (Mapeo Geológico)

donde data el nombre, laboratorio y fecha de muestreo además de las siguientes especificaciones técnicas:

- Número de calicata:
- Profundidad máxima alcanzada: m (arcilla)
- Profundidad mínima alcanzada: m (conglomerados)
- Presencia de agua: sin presencia evidente (..... m por lo general)
- Zona meteorizada:
 - Inicio: m
 - Estimación fondo: m

6. MATERIALES Y METODOLOGÍA

Los materiales y la metodología que se emplearon para el cumplimiento del proyecto están dispuestos a continuación.

6.1. MATERIALES

- Estación total (Levantamiento topográfico y geológico).
- Hoja topográfica y geológica a escala 1:50000.
- Resultados de laboratorio de Graidman.
- Catastro Minero
- Libreta de notas
- Brújula.
- Martillo geológico.
- Flexómetro o cinta métrica.
- Gps.
- Fundas muestreo (Laboratorio del Grupo Industrial Graidman)
- Flexómetro.
- Mojones
- Spray
- Hojas identificativas.
- Cámara fotográfica.
- Computadora. (Programa DraftSight)
- Calculadora
- Material de escritorio.
- Herramientas básicas para la elaboración de calicatas como barreta, palas y material para entibar.
- Maquinaria Pesada (Retroexcavadora)

6.2. METODOLOGÍA

Modalidad básica de la investigación:- Esta modalidad presenta tres niveles de trabajo que se presenta a continuación:

- **Investigación Bibliográfica.**

En función a la información recopilada, permite obtener una mejor descripción del proyecto, tomando en consideración la documentación que permita el desarrollo de la presente investigación, siendo esta bibliográfica, publicaciones, páginas web, entre otros, mismos que se detalla a continuación:

- **Documentos o Publicaciones:**

BLYTH F. y FREITAS M. (1995). Geología para Ingenieros. Compañía Editorial Colonial, S. A. 11 pp

CARLOS ORTIZ. (2002) Ciencia de la Tierra.

CARTA GEOLÓGICA ZAMORA (77). Corporación de Desarrollo e Investigación Geológico-Minero-Metalúrgica, (CODIGEM), 1994; Compilado de las Hojas Topográficas del Instituto Geográfico Militar, 1988.

CASTILLO HERNAN Ing. (2009) Fundamentos Geológicos previos al Desarrollo de Geología Estructural Recopilación.

- **Páginas Web:**

<http://es.scribd.com/doc/89317461/PDF-Nociones-de-Geologia-Estructural-noviembre-2011> (Geología Estructural)

http://es.wikipedia.org/wiki/Geolog%C3%ADa_estructural (Geología Estructural)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Litologia> (Litología)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Roca> (Roca y Tipos de Rocas)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Topograf%C3%ADa> (Topografía)

<http://www.epistemus.uson.mx/revistas/articulos/15->

[11_EXPLORACION%20GEOLOGICA.pdf](http://www.epistemus.uson.mx/revistas/articulos/15-11_EXPLORACION%20GEOLOGICA.pdf) (Prospección - Exploración)

<http://www.unalmed.edu.co/rrodriguez/geologia/mapeo.htm> (Mapeo Geológico)

http://www0.unsl.edu.ar/~geo/materias/geoquimica/documentos/practicos/Trabajo_Practico_2_%20Muestreo.pdf (Métodos de muestreo)

- **Investigación de Campo.**

La información recopilada en el campo permite conocer la realidad de la zona de investigación, aplicando la técnica, que se basa en la observación y análisis de campo, con un enfoque en buscar respuesta a los objetivos planteados, en la presente investigación. Para el desarrollo de los trabajos en campo, empleamos lo siguiente:

- **CARTA GEOLÓGICA ZAMORA** (77). Corporación de Desarrollo e Investigación Geológico-Minero-Metalúrgica, (CODIGEM), 1994; Compilado de las Hojas Topográficas del Instituto Geográfico Militar, 1988.
- Hoja topográfica de Zamora 1:50000

- **Laboratorio.**

Para determinar las propiedades físicas del mineral, se mandaron analizar las muestras tomadas en la zona de investigación.

El análisis de las muestras se lo hizo en el laboratorio del Grupo Industrial Graitman, donde se realiza los ensayos de contracción y absorción de las muestras de mineral recolectadas en el campo, para posteriormente analizar sus resultados y si los mismos cumplen con los parámetros requeridos por la empresa, mismos que se describen a continuación:

- **Contracción.**- Es la reducción de tamaño de una pieza, resultado del antes y después del proceso de cocción. La diferencia de tamaño es expresado en porcentaje. Los límites de este parámetro físico con los que trabaja el laboratorio del Grupo Industrial Graitman para el feldespato es: de 10.5% a 12%. La fórmula empleada para este cálculo es la siguiente:

$$\%C = \frac{L_o - L_f}{L_o} \times 100$$

Donde:

Lo= Longitud inicial promedio de los lados mayores o en crudo

Lf= Longitud final promedio de los lados mayores o quemado

- Absorción.- Es la cantidad del agua que absorbe una pieza después de quemada, sus resultados se expresa en porcentaje. Los límites de este parámetro físico con los que trabaja el laboratorio del Grupo Industrial Graiman para el feldespatos es: de 0.00% a 0.05%. La fórmula empleada para este cálculo se expresa a continuación:

$$Eb = \frac{m2 - m1}{m1} \times 100$$

Donde:

m1= es la masa de la pieza seca

m2= es la masa de la pieza húmeda

Eb= Coeficiente de Absorción de agua (expresada en porcentaje)

Metodología para el primer objetivo:

- **Determinar en lo mayor posible las dimensiones del yacimiento mineral, forma y distribución del mismo.**

Para cumplir con este objetivo, se contó con la base topográfica del área de trabajo a escala 1:1000.

Con el empleo de la base topográfica, se realizó la prospección del área de investigación, que consistió en la toma de muestras en los afloramientos del cuerpo mineralizado, las mismas que fueron codificadas y georreferenciadas; para luego generar un mapa, en el que se identifican las zonas con anomalías.

Las muestras se las enviaron al laboratorio del Grupo Industrial Graiman, para que se realicen los análisis de contracción y absorción.

Con los resultados obtenidos, se determinó la composición del mineral, si este, cumple con los parámetros requeridos por la empresa, se procederá con la fase de exploración avanzada.

Para la investigación del cuerpo mineralizado, en la fase de exploración avanzada se ha desarrollado las siguientes actividades:

- Georreferenciación y ubicación de los pozos en la base topográfica, para definir la malla de exploración geológica.
- Ubicación de los pozos en el terreno, en función de la malla de exploración, mismos que serán ajustados de acuerdo a las características topográficas del área de investigación.
- Excavación de las calicatas y pozos
- Toma de muestras.
- Mapeo geológico de las calicatas y pozos
- Registro fotográfico de las calicatas o pozos.
- Georreferenciación de los pozos excavados.
- Rehabilitación de los pozos excavados.

Con base a la información recolectada, se procede al trazo de la malla de exploración la cual está sujeta a cambios en función de la topografía del sector, propietarios de los predios y puntos estratégicos como caminos de acceso.

Una vez trazada la malla de exploración se procede a realizar las calicatas y pozos de exploración en el campo con las respectivas medidas de seguridad.

Para la excavación de los pozos es necesario contar con una cuadrilla de 6 personas distribuidas en dos grupos de trabajo para el cual se proporcionará a cada grupo los respectivos equipos de protección personal además de una barreta, una pala, un balde metálico, un pico, polea metálica, sección de plástico grueso de 6 m x 1.80 m, 6 libras de clavos para el caso de ser necesario la colocación de madera, pintura y un machete para cada miembro de grupo; esto es para el caso de la exploración hecha a mano y en caso de la exploración realizada con maquinaria pesada se requerirá la presencia de la

retroexcavadora, un operador, ayudante y el control respectivo de un ingeniero geólogo encargado.

Con la excavación de pozos se procederá a la toma de muestras tanto de la pared como el fondo de cada pozo, el muestreo que consiste en la elaboración de una canaleta vertical en la pared y en el fondo del pozo de exploración una canaleta vertical cuyas dimensiones son: ancho de 20 cm, largo 30 cm una profundidad de 20 cm cada una, para la toma de la muestra se hará por cuarteo tomada una cantidad aproximada de 3 kilogramos para luego ser enviada al laboratorio del Grupo Industrial Graiman, aquí se analizarán parámetros como la contracción y absorción del mineral de interés; parámetros que son utilizados para determinar si el mineral es de buena calidad para los requerimientos de la empresa. Para ello se utilizará la siguiente tabla comparativa en donde se señalará el estado de cada muestra con una X si no cumple y con un \checkmark si cumple con los requerimientos de la empresa.

Tabla. N°1. Análisis de las muestras tomadas en el sector de estudio, comparadas con los requerimientos del laboratorio del Grupo Industria Graiman.

N° DE LA MUESTRA	CÓDIGO DE LA MUESTRA	PARÁMETROS ANALIZADOS EN EL LABORATORIO		CONDICION DE LA MUESTRA
		CONTRACCIÓN (%) 10.5 - 12	ABSORCIÓN (%) 0.00 – 0.05	

Fuente: el autor

Con los resultados positivos de mineral obtenido en el laboratorio, mismo que cumple los parámetros requeridos por el Grupo Industrial Graiman, se realizó la interpretación y la georreferenciación de los pozos excavados, para proceder a delimitar el cuerpo mineralizado en superficie.

Para definir la potencia de la zona mineralizada, se realizó perfiles geológicos, tomando como base la malla de los pozos excavados y el promedio de profundidad de la excavación de las calicatas y pozos.

Al haberse obtenido la información del área investigada, en superficie y la potencia del cuerpo mineralizado en función a la profundidad de los pozos excavados, se determinará la forma del yacimiento, sus dimensiones y la distribución del mineral.

Metodología para el segundo objetivo:

- **Conocer la calidad del mineral y posible contaminación del mismo.**

Para determinar la calidad del mineral de las muestras recolectadas en el campo, se tomó en cuenta los resultados proporcionados por el laboratorio del Grupo Industrial Graiman, en dónde se consideran los parámetros físicos de contracción y absorción, mismos que se detalla a continuación:

Tabla. N°2. Parámetros considerados para el cálculo de reservas de mineral por el Grupo Industrial Graiman.

PARAMETROS CONSIDERADOS PARA RESERVAS DE MINERAL POR EL GRUPO INDUSTRIAL GRAIMAN	
Contracción (%)	Absorción (%)
10.5 -12	0.00-05

Fuente: el autor

Tabla. N°3. Parámetros considerados para reservas de mineral de buena calidad por el Grupo Industrial Graiman.

PARAMETROS CONSIDERADOS PARA RESERVAS DE MINERAL DE BUENA CALIDAD POR EL GRUPO INDUSTRIAL GRAIMAN	
Contracción (%)	Absorción (%)
10.5 - 11	0.00 – 0.03

Fuente: el autor

En base a los valores requeridos por el grupo Industrial Graiman, se determina si el mineral está dentro de los rangos establecidos. Este análisis se realizó con la información que se encuentra en la Tabla No. 1 del objetivo anterior.

Para determinar la cobertura vegetal, que se encuentra como sobrecarga del yacimiento, misma que genera contaminación del mineral, se realizó la estimación del volumen, mediante el empleo de los diseños de los perfiles geológicos, para determinar el área de las secciones, las distancias entre secciones contiguas y estimar el volumen de la cobertura vegetal y suelo orgánico; esta información será considerada en el diseño de explotación para evitar la dilución del mineral y su contaminación.

En la determinación de volumen de la cobertura vegetal y suelo orgánico, se empleó el siguiente método analítico:

Fórmula para determinar la contaminación del mineral por cobertura vegetal:

$$\text{Contaminación por cobertura vegetal} = (Sm^2)(Pm)(D \text{ Ton}/m^3)$$

Superficie (Sm²)=..... m²

Potencia promedio (Pm)=.....m.

Volumen (Vm³)=.....m³.

Densidad (D) =.....Ton/m³

Toneladas =.....Ton de material contaminante al mineral de interés.

Metodología para el tercer objetivo:

- **Delimitar áreas de buena calidad del mineral en función de sus características volumétricas para una posterior explotación.**

Con los resultados obtenidos de análisis de las muestras de mineral, que se cuenta en la Tabla No. 1, se procedió a comparar con los parámetros requeridos por el Grupo Graiman, de acuerdo a la tabla siguiente.

Tabla. N°4. Resultado de las muestras tomadas en el sector de estudio, que son comparadas con los parámetros requeridos por del Grupo Industria Graiman.

N° DE LA MUESTRA	CÓDIGO DE LA MUESTRA	PARÁMETROS ANALIZADOS EN EL LABORATORIO (Cálculo de Reservas)		PARÁMETROS ANALIZADOS EN EL LABORATORIO (Mineral de buena calidad)		CONDICIÓN DE LA MUESTRA
		CONTRACCIÓN (%)	ABSORCIÓN (%)	CONTRACCIÓN (%)	ABSORCIÓN (%)	
		10.5 - 12	0.00 – 0.05	10.5 - 11	0.00 – 0.03	

Fuente: el autor

Se identificaron los pozos que contienen mineral dentro de los rangos establecidos en los análisis de contracción y absorción, para determinar el mineral de buena calidad requerido por el Grupo Industrial Graiman, para el proceso de industrialización, mismos que fueron georreferenciados en la base topográfica, para definir la delimitación de las superficies que contienen mineral de buena calidad.

Con la delimitación de la superficie del cuerpo mineral de buena calidad, se procedió a graficar los perfiles, en función a la malla que contiene la ubicación de los pozos, para definir la potencia del mineral de buena calidad en el yacimiento.

Con la información obtenida en superficie, en donde se delimita la zona mineralizada de buena calidad y la estimación de la potencia, se procedió a calcular el volumen del cuerpo mineralizado de buena calidad.

Metodología para el cuarto objetivo:

- **Realizar el cálculo de reservas probadas y probables en base a los pozos excavados en el área de estudio.**

Para realizar el cálculo de reservas, se consideró que el mineral este dentro de los rangos de contracción y absorción, mismos que son requeridos por Industrial Graiman y se hizo uso de la tabla N°1 del primer objetivo.

Se empleó el método Matemático, que se basa en operaciones matemáticas y la corroboración del método de perfiles, en donde se obtuvieron valores aproximados de las secciones con toneladas de mineral.

La potencia del yacimiento mineral se la determinará hasta la profundidad de los pozos excavados en el yacimiento.

Para el cálculo de reservas se realizará obteniendo del volumen del cuerpo mineralizado. Empleando la densidad del mineral, se procede a determinar la cantidad del mismo en toneladas.

Método Matemático.

Esto se realizará en base a la delimitación del yacimiento en superficie, potencia, volumen y densidad, información que será obtenida del laboratorio del Grupo Industria Graiman. Para realizar el cálculo de las reservas su utilizaran las siguientes operaciones matemáticas:

- **Estimación de reservas de mineral**

$$Reservas\ de\ Mineral = (Sm^2)(Pm)(D\ Ton/m^3)$$

Superficie (Sm²)=..... m²

Potencia promedio (Pm)=.....m.

Volumen (Vm³)=.....m³.

Densidad (D) =.....Ton/m³

Toneladas =.....Ton

- **Estimación de reservas de suelo orgánico**

$$Sobrecarga = (Sm^2)(Pm)(D\ Ton/m^3)$$

Superficie (Sm²)=..... m²

Potencia promedio (Pm)=.....m.

Volumen (Vm3)=.....m3.

Densidad (D) =.....Ton/m3

Toneladas =.....Ton

- Métodos de los Perfiles.

Las Reservas se categorizan en probadas, probables y posibles, una metodología de cálculo es el método de los perfiles. Para determinar las reservas probadas, se delimita el cuerpo mineralizado en la base topográfico, interpretando la información obtenida del resultado del análisis de las muestras que contiene valores positivos de contracción y absorción, dados por el laboratorio del Grupo Industrial Graiman.

Se determina la potencia del cuerpo mineralizado, en base la profundidad de los pozos excavados.

Con la ayuda de la malla, en donde se encuentran georreferenciados los pozos excavados, se procede a la graficación de los perfiles, calculando la superficie de las secciones, y determinado se la distancias promedio entre secciones contiguas, mediante la multiplicación de estos valores obtenemos el volumen de esta figura geométrica. Esto se detalló mediante el empleo de la siguiente tabla:

Tabla.5. Cálculo de reservas del material estudiado.

CALCULO DE RESERVAS					
PERFILES DE EXPLORACION	AREAS PERFILES m2	PROM. AREAS PERFIL m2	DIST/PERP m	VOLUMEN m3	TONELADAS DE RESERVAS Ton
PERFIL 1					
PERFIL 2					
.....					
				TOTAL	

Fuente: el autor

NOTA:

La densidad aparente se mide en g/cm³. Los tipos de suelo y su densidad aparente correspondiente son los siguientes: arcilla 1,25 g/cm³, **arcilla limosa 1.21g/cm³** (Valor tomado para el cálculo de sobrecarga en nuestro estudio), franco arcillo limoso 1,27 g/cm³, franco arcilloso 1,30 g/cm³, arcilla arenosa 1,34 g/cm³, franco limoso 1,38 g/cm³; marga 1,43 g/cm³; arcilla arenosa 1,40 g/cm³; marga arenosa 1,51 g/cm³; arena arcillosa 1,63 g/cm³; arena 1,69 g/cm³. (Fuente: http://www.ehowenespanol.com/valores-densidad-aparentes-suelos-segun-tipo-hechos_184107/)

Metodología para el quinto objetivo:

- **Establecer un área de toda la zona estudiada para una posible compra.**

Con la delimitación del yacimiento en superficie y la determinación de las reservas del mineral de interés además de accesos al área de estudio, la necesidad de determinar un área estratégica para futuras labores mineras teniendo en consideración los propietarios de los predios explorados se delimitó un área para la compra cuyas coordenadas se presentarán en la siguiente tabla, en donde constara además el área en hectáreas para la compra:

Tabla. 6.- Coordenadas de la superficie de compra.

VERTICE	DISTANCIA m.l.	COORDENADAS UTM PSAD-56	
		LATITUD – N.	LONGITUD – E.
P.P. (punto de partida)			
1			
2			
.....			
...			
.....			
P.P. (punto de partida)			
SUPERFICIE = Ha.			

Fuente: El autor

Metodología para el sexto objetivo:

- **Determinar las coordenadas para la petición de la concesión.**

Con la identificación de las zonas de potencial interés mineralógico además de la caracterización de la misma en base a los perfiles geológicos se determinaran zonas mineralizadas, para la petición de la concesión de esta área minera se tomara en cuenta los afloramientos de mineral presentes en el área de estudio misma que servirá para determinar el área minera a pedir de acuerdo a la información obtenida del catastro minero actualizado que reposa en la Agencia de Regulación y Control Minero, se determinará un área de interés para posibles trabajos de exploración en un polígono cuyas coordenadas para la petición de la concesión estarán en múltiplos de 100 y en el sistema de georreferenciación UTM PSAD-56, para esto utilizamos la siguiente tabla donde constaran las coordenadas de petición de concesión y la superficie de la misma:

Tabla. 7.- Coordenadas para petición de concesión de nombre: "Karina".

VERTICE	DISTANCIA m.l.	COORDENADAS UTM PSAD-56	
		LATITUD – N.	LONGITUD – E.
P.P. (punto de partida)			
1			
2			
.....			
P.P. (punto de partida)			
SUPERFICIE = Ha.			

Fuente: El autor

7. RESULTADOS

7.1 Generalidades:

El área de estudio se encuentra localizada en la parroquia rural de Nuestra Señora de Guadalupe, cantón Zamora y Provincia de Zamora Chinchipe. Esta es una de las Parroquias más nuevas ya que fue creada mediante decreto ministerial el día 16 de abril del 2002. Actualmente la parroquia cuenta con un total de 150 familias que viven en este sector. Caracterizada por ser un sector en donde la mayor parte de los habitantes viven de la agricultura, con una temperatura de los 22 a los 26 °C esta parroquia ha logrado tener algunos de los servicios básicos para de alguna manera desarrollarse por gestiones que realizan las autoridades parroquiales. En la actualidad el Presidente de la Junta parroquial es el Sr. Segundo Cedillo.

7.1.1 Accesos

Las vías de comunicación al sector de estudio son: desde la ciudad de Cuenca tenemos la vía interprovincial que une las ciudades de Cuenca-Loja- Zamora; desde la ciudad de Zamora hasta la parroquia Guadalupe donde se encuentra el sector de estudio se tiene la vía de Zamora-Yacuambi; la misma que se encuentra actualmente asfaltada desde Zamora hasta el sector de La Saquea y de ahí hasta la parroquia Guadalupe desde aquí nos dirigimos al sector de Conchai por una vía de tercer orden que se encuentra lastrada en su mayoría. Dentro de los servicios como medio de transporte son las Cooperativas Zamora y Unión Yanzatza.

7.1.2 Localización Geográfica

El área de estudio de nombre sector Conchai está ubicada al noroeste del barrio Piuntza perteneciente a la parroquia rural de Nuestra Señora de Guadalupe, cantón Zamora y Provincia de Zamora Chinchipe, a una altura de 1182.5 m.s.n.m. Este se encuentra cerca al Rio Yacuambi. Cuyas coordenadas de ubicación son: X= 733160, Y=9570597, Z= 1270 (PESAD-56). Ver anexo 1.

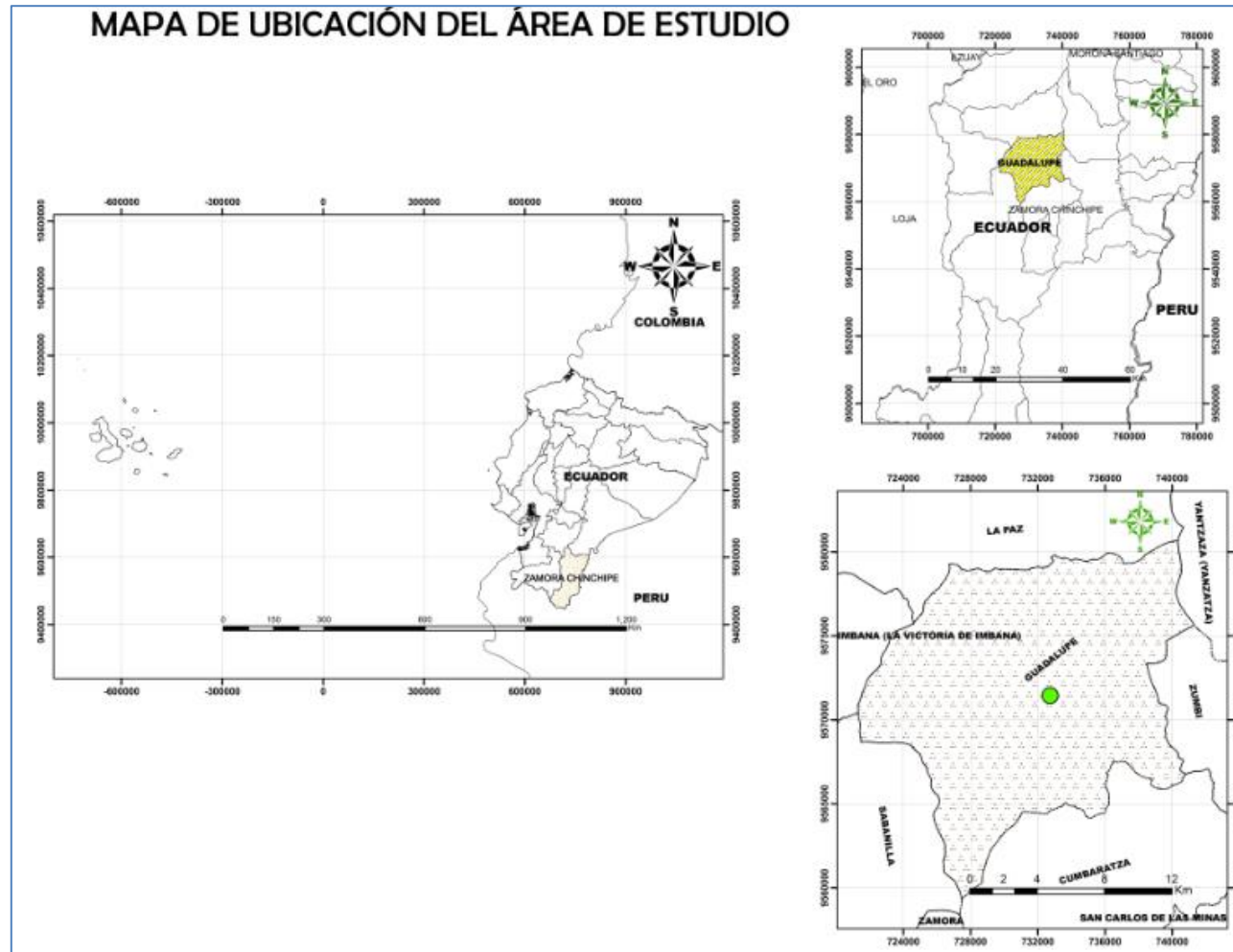


Fig.2. Mapa de ubicación del área de estudio. (Fuente: el autor)

7.1.3 Topografía

La orografía es muy accidentada por la presencia de la gran Cordillera Oriental de los Andes con varias estribaciones que caracterizan en mayor parte a los paisajes de la provincia; además esta orografía es sumamente irregular, pues en ella alternan estribaciones que van desde los pequeños cerros a las grandes montañas; razón por la cual su clima varía de tropical a subtropical, es decir hay un ambiente cálido húmedo, por lo que es común observar copiosas lluvias que sobrepasan los 2000 mm anuales y días de sol muy intenso; lo que produce un clima variado desde subtropical húmedo a templado con temperaturas máximas de 25 a 28 grados centígrados.

En lo relacionado a la topografía del área de estudio que es el sector Conchai perteneciente a la parroquia de Guadalupe, cantón Zamora provincia de Zamora Chinchipe se presenta en el ANEXO 5.



Fig.3. Topografía y pendientes del lugar de estudio. (Fuente: el autor)

7.1.4 Clima e Hidrología

La Flora y fauna de la provincia es de una exuberante riqueza que se debe a que la mayor parte del territorio se encuentra cubierto por bosques primarios.

Su posición geográfica amazónica ha generado una inmensurable y desconocida biodiversidad con un alto grado de endemismo que se puede apreciar especialmente en algunas de las zonas identificadas de biodiversidad en la provincia.

Su hidrografía el cauce principal es el río Yacuambi en el cual desembocan un sinnúmero de quebradas como la quebrada de Piuntza, y del área de estudio hablemos de dos quebradas sin nombre. Además en el área se presentan un sinnúmero de micro cuencas que contribuyen al cauce principal. Ver ANEXO 4. Mapa de la Hidrología parroquia Guadalupe (fuente el autor).

7.1.5 Infraestructuras presentes

La infraestructura del barrio más cercano al área de estudio es Piuntza cuya comunidad cuenta con las siguientes infraestructuras: Casa Comunal, Salón Social del Seguro Campesino, Dispensario Médico S.S.C., parque central, Pacifictel, una biblioteca, El ORI, Estadio Municipal, Escuela Fiscal Mixta “Medardo Ángel Silva”, Jardín de Infantes “Atenas del Ecuador”, Agua Potable, Alcantarillado.

La presencia humana se entiende que es desde miles de años, en la que varias etnias indígenas han vivido en armonía con la naturaleza. La reciente colonización mestiza, ha modificado en parte la vegetación nativa. Lo que ha servido para que algunas de las cuales sean declaradas protegidas, otras en parte, y varias aún no protegidas.

7.2 Estudio Geológico-Estructural

7.2.1 Geología Regional

El área de estudio está situada geológicamente en la cuenca pericratónica amazónica en proximidad con la cordillera de los Andes Ecuatorianos (zona sub-andina), caracterizándose por rocas antiguas de edad litológica diferentes, siendo estas de edad Triásica, compuesta por rocas metamórficas (Grupo Zamora); secuencias sedimentarias

y volcánicas mesozoicas del Jurásico y Cretácico, pertenecientes a la formación Santiago y Chapiza, rocas sedimentarias cretácicas, de las formaciones Hollín, Napo y depósitos cuaternarios como terrazas aluviales y coluviales. Estas unidades estratigráficas están intruídas por rocas granodioritas del Batolito de Zamora de edad Jurásica, rocas del tipo granito-gneis del Complejo Tres Lagunas (Litherland, 1988)

El batolito de Zamora de 151 Ma. Del Jurásico perteneciente al Mesozoico; aquí se encuentra presente el granito con feldespato potásico y pórfido granodiorítico hornbléndico, cuarzdiorita. Se presenta como un cuerpo alargado en dirección NNE-SSW y constituye el elemento generador del metasomatismo en la zona. Se ha observado rocas ígneas intrusivas que tiene una composición con predominio de minerales félsicos (cuarzo, feldespato y pirolusita) dando colores claros a las rocas graníticas. Existen afloramientos de roca plutónica holocristalina, compuesta de cuarzo, feldespato potásico y hornblenda correspondiente a granito rosado. Ver ANEXO 6 Geología Regional.

- **VOLCÁNICOS DE PIUNTZA (Jurásico-Cretácico)**

“Estas rocas afloran en localidades típicas como: las Quebrada de Piuntza, Pituca y Timbara y los afloramientos están representados por rocas sub-volcánicas de color verdoso en diques y stocks de dimensiones métricas y decamétricas. Son de textura afanítica, microporfiríticas representadas por traquidacita con hornblenda y plagioclasa en una matriz vítrea; andesita porfírica con fenocristales de plagioclasa, hornblenda y piroxeno en una matriz afanítica vítrea, con microcristales de feldespato, traquita, dacita por lo general estas rocas están alteradas debido a procesos de propilitización, epidotización, silicificación. También afloran conglomerados gruesos, microconglomerados, areniscas tobáceas, conglomerados brechosos de tamaños variables entre 3mm a 5mm. Estos materiales de roca sobreyacen a las rocas intrusivas y

encuentran intruídas por rocas sub-volcánicas que estructuralmente están controladas por la falla de Zamora en dirección E-W, correspondiente a la formación Chapiza”¹³.

- **COLUVIALES**

Generalmente expuestos en la mayor parte de las pendientes y al pie de los taludes, están constituidos por materiales heterogéneos, donde existe una mezcla de productos arcillosos con rocas de tamaño variable.

7.2.2 Geología Local

Toda el área del Proyecto, se encuentra incluida dentro del Intrusivo Batolítico de Zamora, fechado en el Jurásico, el cual está compuesto por un conjunto de rocas graníticas, variables hasta granodioritas de grano grueso a medio, también se encuentran diques de roca riolíticaS de color claro y grano fino.

Dentro del área investigada, se encuentran rocas volcánicas claras de grano fino, que en ciertas partes, se vuelven andesíticas, las rocas claras, son riolitas, que superficialmente, han sufrido una intensa meteorización, que ha ocasionado la caolinización y lixiviación de los feldespatos, originando una potente capa de caolín de color rojo y blanco, que se encuentra sobrescribiendo a la roca de fondo, aumentando la intensidad de la meteorización desde abajo hacia arriba.

En el área de estudio se encuentran presentes grandes depósitos de tipo sedimentario con presencia de caolín cuyas y feldespato cuyas potencias oscilan desde los 6 a 15 metros en adelante debido a que estos continúan profundizándose en el basamento rocoso; esto es en base a lo explorado en la actualidad tanto con maquinaria pesada como se lo ha hecho a mano.

¹³ Carta Geológica Zamora (77). Corporación de Desarrollo e Investigación Geológico-Minero-Metalúrgica, (CODIGEM), 1994; Compilado de las Hojas Topográficas del Instituto Geográfico Militar, 1988.

Se localizan zonas de rocas carbonatadas, areniscas y arcillas; que tiene una estructura masiva de grano fino a medio, de color amarillo verdoso, ocasionalmente de color ladrillo por la presencia de granate; estas constituyen la sobrecarga incluido aquí el suelo o cobertura vegetal.

- **FELDESPATOS.**

Los feldespatos son un grupo de minerales tecto y aluminosilicatos que corresponden en volumen a tanto como el 60% de la corteza terrestre. La composición de feldespatos constituyentes de rocas corresponde a un sistema ternario compuesto de ortoclasa (KAlSi_3O_8), albita ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) y anortita ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$). Feldespatos con una composición química entre anortita y albita se llaman plagioclasas, en cambio los feldespatos con una composición entre albita y ortoclasa se llaman feldespatos potásicos.

El feldespato es un componente esencial de muchas rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas de tal modo que muchas de estas rocas se clasifican según su contenido de feldespato.

Propiedades físicas.

Color: Variable entre blanco, amarillento, rosado o rojo, en ocasiones verde.

Color de la raya: Blanca.

Brillo: Vítreo anacarado. Traslúcido u opaco.

Dureza: 6 (duro), no se raya con facilidad.

Densidad: 2'55 - 2'63 g/cm³ (poco pesado).

- **CAOLÍN.**

La caolinita es una arcilla blanca muy pura que se utiliza para la fabricación de porcelanas. El caolín es un suelo natural en el que abunda la caolinita, que le aporta a menudo un color blanco.


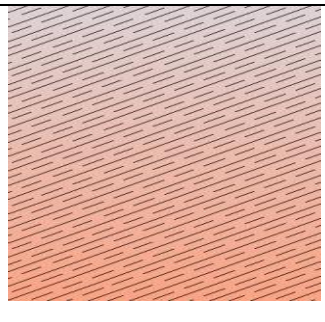
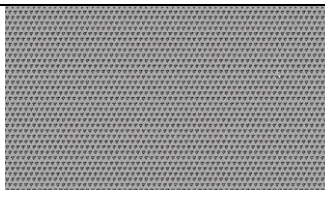
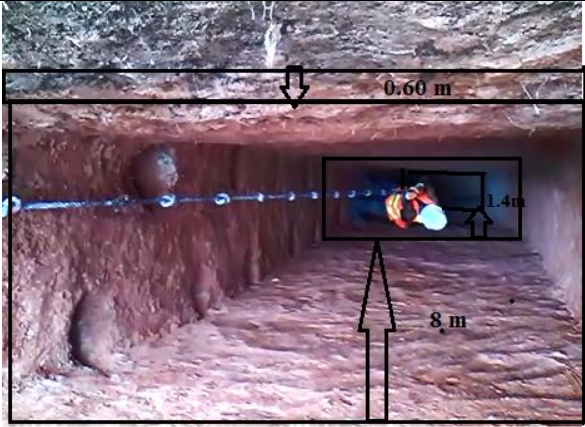
Es silicato de aluminio hidratado formado por la descomposición de feldespato y otros silicatos de aluminio. Esta descomposición se debe a los efectos prolongados de la

erosión. La formación del caolín se debe a procesos sedimentarios debido la descomposición del feldespato por la acción del agua y del dióxido de carbono.

Geología local del área de estudio caracterizado por la presencia de caolín, rosado y feldespato, ver ANEXO 7.

A continuación se presenta la elaboración de la columna estratigráfica del lugar, evidencia la disposición de estratificación, potencia y tipo de material que caracteriza la geología del lugar:

Tabla.8. Columna estratigráfica del lugar de estudio.

Profundidad	Niveles	Estratificación	N.F	Descripción Litológica
0.60 cm	1		S I	Se observa 60 cm de cobertura vegetal con suelo arcilloso
8.00 m	2		N P R E S E N C I A	Para este estrato se observa 8 m el material de interés que es el caolín rosado y blanco.
1.40 m	3		N C I A	En este estrato se evidencia presencia de feldespato de interes que es el basamento rocoso (riolita)
				10 m de profundidad máxima que se realizó uno de los pozos de exploración en base a esto se realizó el reconocimiento de material del material de interés en base a su estratigrafía: 0.6m cobertura vegetal 8m de caolín rosado y blanco y 1.4 feldespato.

Fuente: El autor

7.2.3 Geología Estructural.

Aquí la geología es bastante compleja debido principalmente a fenómenos de carácter tectónico que produjeron fallamientos que están presentes la geología regional del área de estudio pero no así en la geología local; estos están acompañados de intrusivos de magma que dieron lugar a la formación del gran Batolito de Zamora, así como de fenómenos de metamorfismo de contacto.



Fig.4. Estratificación que presenta el Sector. (Fuente: el autor)

El sector estudiado se encuentra conformado principalmente de material sedimentario (Caolín) presenta plegamientos importantes bien diferenciados y definidos cuyos ejes tienen rumbo NE-SW.

Los afloramientos que nos ayudaron a delimitar un área de concesión en el área de estudio, se detallan más adelante.

7.2.4 Geomorfología.

La morfología es la ciencia de la tierra que estudia la relación entre las formas de la superficie terrestre, los materiales naturales su disposición estructural y los procesos que las originaron.

Puntualmente el área de estudio Conchai se encuentra geomorfológicamente constituido por colinas altas y medianas caracterizadas por alturas que va desde 1310 a 1160 m.s.n.m.

7.2.5 Labores mineras.

Para la exploración definió una malla en cuya interacción de los ejes verticales y horizontales se realizó de excavación calicatas (pozos de exploración) de una manera mecanizada o manual con las siguientes dimensiones 1.8m de largo por 0.8m de ancho y una profundidad promedio de 8m.

En las paredes de las calicatas y en su piso permitieron observar la composición litología y estructural del recurso mineral; realizando la toma de muestras y el posterior análisis en el laboratorio del Grupo Industrial Graiman.

En empleo de calicatas es uno de los métodos de exploración avanzada empleados para el reconocimiento de la mineralización, por su aspecto económico, y menor tiempo de ejecución.

Información que contiene el registro que identifica la calicata:

- Número de calicata: 1
- Profundidad máxima alcanzada: 14 m (arcilla)
- Profundidad mínima alcanzada: 2.50 m (conglomerados)
- Presencia de agua: sin presencia evidente (4 m por lo general)
- Zona meteorizada:
 - Inicio: 0.50 m
 - Estimación fondo: 12.0 m

Los resultados generales muestran que:

- En la zona de estudio se pudo determinar la presencia del recurso mineral.
- La estratificación de este lugar, específica como basamento material rocas ígneas como riolitas.

- La granulometría de la roca mineralizada con presencia de feldespatos es por lo general fina (>60%).
- Las paredes de las calicatas son estables no viéndose afectadas por las altas precipitaciones de la zona.
- En las excavaciones de las calicatas se pudo observar la estratigrafía compuesta 0.47 m de sobrecarga y 5.48 m de feldespatos.

El área de exploración está dividida en dos zonas la primera conocida como Andrade perteneciente al terreno del Sr. Isidro Andrade y la segunda conocida como Torazo perteneciente al terreno del Sr. Hernán Guamán se han requerido diferentes elementos para la exploración de las mismas.

La ubicación y excavación de calicatas se realizó considerando la topografía del terreno además de los afloramientos encontrados en la prospección por lo que no se ajusta a una malla regular en base a estos se excavaron un total de 78 pozos distribuidos: 30 en el primer bloque y 28 en el segundo bloque en el predio del Sr. Hernán Guamán denominado Torazo con un promedio de profundidad de 6 metros y cuya sección de cada pozo es de 1.80 largo m. x 0.80 m ancho; para el predio del Sr. Isidro Andrade se realizaron la excavación de 20 calicatas para su análisis los cuales están debidamente geo-referenciados y mapeados con una profundidad promedio de 5 metros.

El muestreo en los pozos de exploración se lo realizó tanto en la pared de las calicatas como en el piso, para el caso del muestreo en la pared se lo hizo en canaleta vertical de un ancho de 20 cm por 30 cm a lo largo de toda la calicata y a una profundidad de 15 cm realizando un cuarteo de la muestra tomando una cantidad aproximada de 3 kilogramos. Para el caso de la toma de muestra en el piso se hizo en canaleta horizontal con las mismas dimensiones con las cuales se tomó en la pared de la calicata.

La excavación de las calicatas estuvo a cargo de 6 personas distribuidas en dos grupos de trabajo para los cuales se proporcionó a cada grupo una barreta, una pala, un balde metálico, un pico, polea metálica, sección de plástico grueso de 6 m x 1.80 m, 6 libras de clavos para el caso de ser necesario la colocación de madera, pintura y un machete para cada miembro de grupo, esto es para el caso de la exploración realizada a mano y para el caso de la exploración realizada con maquinaria pesada se requirió la presencia

de la retroexcavadora, pintura y esta estuvo a cargo del ingeniero geólogo encargado, el operador de la retroexcavadora y su ayudante de máquina.

Metodología para el primer objetivo:

7.2.6 Dimensiones del yacimiento mineral, forma y distribución del mismo.

Para cumplir con este objetivo, se contó con la base topográfica del área de trabajo a escala 1:1000. Ver anexo 5.

Con el empleo de la base topográfica, se realizó la prospección del área de investigación, que consistió en la toma de muestras en los afloramientos del cuerpo mineralizado, las mimas que fueron codificadas y georreferenciadas; para luego generar un mapa, en el que se identifican las zonas con anomalías. A continuación se muestran los afloramientos de mineral encontrados en campo:

Tabla. 9.- Afloramientos Georeferenciados Coordenas TUM PSAD-56

Aflora.	Tipo de material	Buzamiento	Observaciones	X	Y	Z
1	Feldespatos	S38°E	Con presencia de materia vegetal. Fig. 11	745009	9570333	1210
2	Feldespatos	S38°E	----- Fig.12	745129	9570708	1190
3	Feldespatos	-----	----- Fig.13	744967	9570977	1240
4	Feldespatos	-----	Con presencia de oxidos. Fig. 14	744095	9571146	1210
5	Feldespatos	-----	----- Fig.15	744667	9571522	1294
6	Feldespatos	-----	----- Fig. 16	744227	9570089	1246

Fuente: El autor



Fig.5.- Afloramiento 1. Feldespato. (Fuente: El autor)



Fig.6.- Afloramiento 2. Caolín. (Fuente: El autor)



Fig.7.- Afloramiento 3. Feldespato. (Fuente: El autor)



Fig.8.- Afloramiento 4. Caolín. (Fuente: El autor)



Fig.9.- Afloramiento 5. Caolín. (Fuente: El autor)



Fig.10.- Afloramiento 6. Feldespato. (Fuente: El autor)

Las muestras se las enviaron al laboratorio del Grupo Industrial Graitman, para que se realicen los análisis de contracción y absorción.

Con los resultados obtenidos, se determinó la composición del mineral, si este, cumple con los parámetros requeridos por la empresa, se procedió con la fase de exploración avanzada.

Para la investigación del cuerpo mineralizado, en la fase de exploración avanzada se ha desarrollado las siguientes actividades:

- Georreferenciación y ubicación de los pozos en la base topográfica, para definir la malla de exploración geológica.
- Ubicación de los pozos en el terreno, en función de la malla de exploración, mismos que serán ajustados de acuerdo a las características topográficas del área de investigación.
- Excavación de las calicatas y pozos
- Toma de muestras.
- Mapeo geológico de las calicatas y pozos
- Registro fotográfico de las calicatas o pozos.
- Georreferenciación de los pozos excavados.
- Rehabilitación de los pozos excavados.

Con base a la información recolectada, se procedió al trazo de la malla de exploración la cual está sujeta a cambios en función de la topografía del sector, propietarios de los predios y puntos estratégicos como caminos de acceso. Ver anexo 5.

Una vez trazada la malla de exploración se procede a realizar las calicatas y pozos de exploración en el campo con las respectivas medidas de seguridad. Ver anexo 9.

Para la excavación de los pozos se contó con una cuadrilla de 6 personas distribuidas en dos grupos de trabajo para el cual se proporcionó a cada grupo los respectivos equipos de protección personal además de una barreta, una pala, un balde metálico, un pico, polea metálica, sección de plástico grueso de 6 m x 1.80 m, 6 libras de clavos para el caso de ser necesario la colocación de madera, pintura y un machete para cada miembro

de grupo, esto es para el caso de la exploración hecha a mano; y en caso de la exploración realizada con maquinaria pesada se requerirá la presencia de la retroexcavadora, un operador, ayudante y el control respectivo de un ingeniero geólogo encargado.

Con la excavación de calicatas o pozos se procedió a la toma de muestras tanto de la pared como el piso de cada calicata, el muestreo que consiste en la elaboración de una canaleta vertical en la pared y en el fondo del pozo de exploración una canaleta vertical cuyas dimensiones son: ancho de 20 cm, largo en toda la pared de la calicata y una profundidad de 20 cm cada una, para la toma de la muestra se hará por cuarteo tomando una cantidad aproximada de 3 kilogramos que se envió al laboratorio del Grupo Industrial Graiman, aquí se analizaron parámetros de contracción y absorción del mineral de interés los mismo que se utilizaron para determinar si el mineral es de buena calidad para los requerimientos de la empresa. Para ello utilizamos la siguiente tabla comparativa en donde se señaló el estado dtge cada muestra con una X si no cumple y con un \sqrt si cumple con los requerimientos de la empresa.

Tabla. N°10. Análisis de las muestras tomadas en el sector de estudio, comparadas con los requerimientos del laboratorio del Grupo Industria Graiman.

N° DE LA MUESTRA	CÓDIGO DE LA MUESTRA	PARÁMETROS ANALIZADOS EN EL LABORATORIO		CONDICION DE LA MUESTRA
		CONTRACCIÓN (%) 10.5 - 12	ABSORCIÓN (%) 0.00 – 0.05	
1	Bloque 1 Pozo N° 1 EG Pared	10.69	0.00	\sqrt
2	Bloque 1 Pozo N° 2 EG Pared	10.80	0.00	\sqrt
3	Bloque 1 Pozo N° 3 EG Pared	11.58	0.03	\sqrt
4	Bloque 1 Pozo N° 4 EG Pared	11.00	0.01	\sqrt
5	Bloque 1 Pozo N° 5 EG Pared	11.23	0.02	\sqrt
6	Bloque 1 Pozo N° 6 EG Pared	10.51	0.00	\sqrt
7	Bloque 1 Pozo N° 7 EG Pared	10.71	0.00	\sqrt
8	Bloque 1 Pozo N° 8 EG Pared	10.63	0.00	\sqrt
9	Bloque 1 Pozo N° 9 EG Pared	10.89	0.00	\sqrt
10	Bloque 1 Pozo N° 10 EG Pared	10.93	0.01	\sqrt
11	Bloque 1 Pozo N° 11 EG Pared	10.67	0.00	\sqrt
12	Bloque 1 Pozo N° 12 EG Pared	10.50	0.00	\sqrt
13	Bloque 1 Pozo N° 14 EG Pared	10.50	0.00	\sqrt
14	Bloque 1 Pozo N° 15 EG Pared	10.56	0.00	\sqrt
15	Bloque 1 Pozo N° 16 EG Pared	10.83	0.00	\sqrt
16	Bloque 1 Pozo N° 18 EG Pared	10.92	0.00	\sqrt

17	Bloque 1 Pozo N° 19 EG Pared	10.87	0.00	√
18	Bloque 1 Pozo N° 20 EG Pared	11.00	0.01	√
19	Bloque 1 Pozo N° 21 EG Pared	11.02	0.01	√
20	Bloque 1 Pozo N° 22 EG Pared	10.78	0.00	√
21	Bloque 1 Pozo N° 23 EG Pared	10.56	0.00	√
22	Bloque 1 Pozo N° 24 EG Pared	10.87	0.00	√
23	Bloque 1 Pozo N° 25 EG Pared	10.98	0.00	√
24	Bloque 1 Pozo N° 26 EG Pared	10.50	0.00	√
25	Bloque 1 Pozo N° 27 EG Pared	10.51	0.00	√
26	Bloque 1 Pozo N° 28 EG Pared	11.00	0.01	√
27	Bloque 1 Pozo N° 29 EG Pared	10.95	0.00	√
28	Bloque 1 Pozo N° 30 EG Pared	11.22	0.01	√
29	Bloque 1 Pozo N° 32 EG Pared	10.93	0.00	√
30	Bloque 1 Pozo N° 33 EG Pared	11.32	0.01	√
31	Bloque 2 Pozo N° 1 EG Pared	10.76	0.00	√
32	Bloque 2 Pozo N° 2 EG Pared	10.78	0.00	√
33	Bloque 2 Pozo N° 4 EG Pared	11.61	0.00	√
34	Bloque 2 Pozo N° 5 EG Pared	11.27	0.00	√
35	Bloque 2 Pozo N° 6 EG Pared	10.50	0.00	√
36	Bloque 2 Pozo N° 7 EG Pared	10.86	0.00	√
37	Bloque 2 Pozo N° 8 EG Pared	10.69	0.00	√
38	Bloque 2 Pozo N° 9 EG Pared	11.20	0.00	√
39	Bloque 2 Pozo N° 10 EG Pared	10.06	0.00	√
40	Bloque 2 Pozo N° 11 EG Pared	11.01	0.00	√
41	Bloque 2 Pozo N° 12 EG Pared	10.79	0.00	√
42	Bloque 2 Pozo N° 13 EG Pared	11.60	0.00	√
43	Bloque 2 Pozo N° 14 EG Pared	10.03	0.00	√
44	Bloque 2 Pozo N° 15 EG Pared	11.03	0.00	√
45	Bloque 2 Pozo N° 16 EG Pared	7.40	8.75	CAOLIN
46	Bloque 2 Pozo N° 17 EG Pared	11.45	0.11	√
47	Bloque 2 Pozo N° 18 EG Pared	8.25	4.75	CAOLIN
48	Bloque 2 Pozo N° 19 EG Pared	10.83	0.00	√
49	Bloque 2 Pozo N° 20 EG Pared	10.71	0.00	√
50	Bloque 2 Pozo N° 21 EG Pared	11.04	0.00	√
51	Bloque 2 Pozo N° 22 EG Pared	10.95	0.00	√
52	Bloque 2 Pozo N° 23 EG Pared	6.7	7.47	CAOLIN
53	Bloque 2 Pozo N° 24 EG Pared	10.63	0.00	√
54	Bloque 2 Pozo N° 25 EG Pared	10.88	0.00	√
55	Bloque 2 Pozo N° 26 EG Pared	4.99	10.68	CAOLIN
56	Bloque 2 Pozo N° 27 EG Pared	9.95	0.09	√
57	Bloque 2 Pozo N° 28 EG Pared	9.70	0.14	√
58	Bloque 2 Pozo N° 29 EG Pared	8.19	4.12	√
59	Pozo N° 1 IA Pared	11.68	0.00	√
60	Pozo N° 2 IA Pared	11.93	0.05	√
61	Pozo N° 3 IA Pared	8.43	0.00	√
62	Pozo N° 4 IA Pared	10.67	0.00	√
63	Pozo N° 5 IA Pared	10.18	0.00	√

64	Pozo N° 6 IA Pared	10.66	0.02	√
65	Pozo N° 7 IA Pared	10.76	0.08	√
66	Pozo N° 8 IA Pared	10.04	0.44	√
67	Pozo N° 9 IA Pared	10.04	0.00	√
68	Pozo N° 10 IA Pared	11.18	0.00	√
69	Pozo N° 11 IA Pared	11.36	0.00	√
70	Pozo N°12 IA Pared	11.20	0.00	√
71	Pozo N° 13 IA Pared	9.85	0.02	√
72	Pozo N° 14 IA Pared	10.37	0.56	√
73	Pozo N° 15 IA Pared	9.76	0.00	√
74	Pozo N° 16 IA Pared	10.82	0.00	√
75	Pozo N° 17 IA Pared	10.94	0.00	√
76	Pozo N° 18 IA Pared	5.21	11.58	CAOLIN
77	Pozo N° 19 IA Pared	11.70	0.00	√
78	Pozo N° 20 IA Pared	11.50	0.00	√

Fuente: el autor

Con los resultados positivos de mineral obtenido en el laboratorio, mismo que cumplio con los parámetros requeridos por el Grupo Industrial Graiman, se realizó la interpretación y la georreferenciación de los pozos excavados, para proceder a delimitar el cuerpo mineralizado en superficie. Ver anexo 8.

Para definir la potencia de la zona mineralizada, se realizó perfiles geológicos, tomando como base la malla de los pozos excavados y el promedio de profundidad de la excavación de las calicatas y pozos. Ver anexo 8.

Con la información investigada, en superficie y la potencia del cuerpo mineralizado en función a la profundidad de los pozos excavados, se determinó que la forma del yacimiento mineral es alargada en dirección NNW Y SSE. Ver anexo7, la distribución del mineral de interés se encuentra a lo largo del yacimiento mineral y cuyas dimensiones se expresan en la siguiente tabla.

Tabla. 11.- Dimensiones del yacimiento mineral.

SECTOR	AREA	POTENCIA PROMED. DEL YACIMIENTO	VOLUMEN
AREA EXPLORADA	44458.2416 m2	5.48m	243631.164 m3
TOTAL			243631.164 m3

Fuente: el autor

7.3.1 Conocer la calidad del mineral y posible contaminación del mismo.

El material presente es el caolín y feldespato, su calidad es muy buena para los requerimientos de la empresa en parámetros como son: absorción del agua 0.05 % y contracción de la muestra original de 12 %, los resultados que se obtienen del laboratorio se presentan rangos aproximados o cercanos a lo requerido y se los encuentra en el objetivo anterior. Además se puede observar que el material se encuentra en el campo poco contaminado por presencia de material orgánico o raíces.

Para determinar la calidad del mineral de las muestras recolectadas en el campo, se tomó en cuenta los resultados proporcionados por el laboratorio del Grupo Industrial Graiman, en dónde se consideran los parámetros físicos de contracción y absorción, mismos que se detalla a continuación:

Tabla. N°12. Parámetros considerados para el cálculo de reservas de mineral por el Grupo Industrial Graiman.

PARAMETROS CONSIDERADOS PARA RESERVAS DE MINERAL POR EL GRUPO INDUSTRIAL GRAIMAN	
Contracción (%)	Absorción (%)
10.5 -12	0.00-05

Fuente: el autor

Tabla. N°13. Parámetros considerados para reservas de mineral de buena calidad por el Grupo Industrial Graiman.

PARAMETROS CONSIDERADOS PARA RESERVAS DE MINERAL DE BUENA CALIDAD POR EL GRUPO INDUSTRIAL GRAIMAN	
Contracción (%)	Absorción (%)
10.5 - 11	0.00 – 0.03

Fuente: el autor

En base a los valores requeridos por el grupo Industrial Graiman, se determinó si el mineral está dentro de los rangos establecidos para una mineral de buena calidad. Este

análisis se realizó con la información que se encuentra en la Tabla No. 10 del objetivo anterior y se presenta a continuación:

Tabla. N°14. Análisis de las muestras tomadas en el sector de estudio, comparadas con los requerimientos del laboratorio del Grupo Industria Graiman para un mineral de buena calidad

N° DE LA MUEST.	CÓDIGO DE LA MUESTRA	PARÁMETROS ANALIZADOS EN EL LABORATORIO PARA UN FELDESPATO DE BUENA CALIDAD		CONDICION DE LA MUESTRA
		CONTRACCIÓN (%) 10.5 - 11	ABSORCIÓN (%) 0.00 – 0.03	
1	Bloque 1 Pozo N° 1 EG Pared	10.69	0.00	BUENA CALIDAD
2	Bloque 1 Pozo N° 2 EG Pared	10.80	0.00	BUENA CALIDAD
3	Bloque 1 Pozo N° 3 EG Pared	11.58	0.03	√
4	Bloque 1 Pozo N° 4 EG Pared	11.00	0.01	BUENA CALIDAD
5	Bloque 1 Pozo N° 5 EG Pared	11.23	0.02	√
6	Bloque 1 Pozo N° 6 EG Pared	10.51	0.00	BUENA CALIDAD
7	Bloque 1 Pozo N° 7 EG Pared	10.71	0.00	BUENA CALIDAD
8	Bloque 1 Pozo N° 8 EG Pared	10.63	0.00	BUENA CALIDAD
9	Bloque 1 Pozo N° 9 EG Pared	10.89	0.00	BUENA CALIDAD
10	Bloque 1 Pozo N° 10 EG Pared	10.93	0.01	BUENA CALIDAD
11	Bloque 1 Pozo N° 11 EG Pared	10.67	0.00	BUENA CALIDAD
12	Bloque 1 Pozo N° 12 EG Pared	10.50	0.00	BUENA CALIDAD
13	Bloque 1 Pozo N° 14 EG Pared	10.50	0.00	BUENA CALIDAD
14	Bloque 1 Pozo N° 15 EG Pared	10.56	0.00	BUENA CALIDAD
15	Bloque 1 Pozo N° 16 EG Pared	10.83	0.00	BUENA CALIDAD
16	Bloque 1 Pozo N° 18 EG Pared	10.92	0.00	BUENA CALIDAD
17	Bloque 1 Pozo N° 19 EG Pared	10.87	0.00	BUENA CALIDAD
18	Bloque 1 Pozo N° 20 EG Pared	11.00	0.00	BUENA CALIDAD
19	Bloque 1 Pozo N° 21 EG Pared	11.02	0.01	√
20	Bloque 1 Pozo N° 22 EG Pared	10.78	0.00	BUENA CALIDAD
21	Bloque 1 Pozo N° 23 EG Pared	10.56	0.00	BUENA CALIDAD
22	Bloque 1 Pozo N° 24 EG Pared	10.87	0.00	BUENA CALIDAD
23	Bloque 1 Pozo N° 25 EG Pared	10.98	0.00	BUENA CALIDAD
24	Bloque 1 Pozo N° 26 EG Pared	10.50	0.00	BUENA CALIDAD
25	Bloque 1 Pozo N° 27 EG Pared	10.51	0.00	BUENA CALIDAD
26	Bloque 1 Pozo N° 28 EG Pared	11.00	0.00	BUENA CALIDAD
27	Bloque 1 Pozo N° 29 EG Pared	10.95	0.00	BUENA CALIDAD
28	Bloque 1 Pozo N° 30 EG Pared	11.22	0.01	√
29	Bloque 1 Pozo N° 32 EG Pared	10.93	0.00	BUENA CALIDAD
30	Bloque 1 Pozo N° 33 EG Pared	11.32	0.01	√
31	Bloque 2 Pozo N° 1 EG Pared	10.76	0.00	BUENA CALIDAD
32	Bloque 2 Pozo N° 2 EG Pared	10.78	0.00	√
33	Bloque 2 Pozo N° 4 EG Pared	11.61	0.00	√
34	Bloque 2 Pozo N° 5 EG Pared	11.27	0.00	√
35	Bloque 2 Pozo N° 6 EG Pared	10.50	0.00	BUENA CALIDAD
36	Bloque 2 Pozo N° 7 EG Pared	10.86	0.00	√

37	Bloque 2 Pozo N° 8 EG Pared	10.69	0.00	BUENA CALIDAD
38	Bloque 2 Pozo N° 9 EG Pared	11.20	0.00	√
39	Bloque 2 Pozo N° 10 EG Pared	10.06	0.00	BUENA CALIDAD
40	Bloque 2 Pozo N° 11 EG Pared	11.00	0.00	BUENA CALIDAD
41	Bloque 2 Pozo N° 12 EG Pared	10.79	0.00	BUENA CALIDAD
42	Bloque 2 Pozo N° 13 EG Pared	11.60	0.00	√
43	Bloque 2 Pozo N° 14 EG Pared	10.03	0.00	BUENA CALIDAD
44	Bloque 2 Pozo N° 15 EG Pared	11.03	0.00	√
45	Bloque 2 Pozo N° 16 EG Pared	7.40	8.75	CAOLIN
46	Bloque 2 Pozo N° 17 EG Pared	11.45	0.11	√
47	Bloque 2 Pozo N° 18 EG Pared	8.25	4.75	CAOLIN
48	Bloque 2 Pozo N° 19 EG Pared	10.83	0.00	BUENA CALIDAD
49	Bloque 2 Pozo N° 20 EG Pared	10.71	0.00	BUENA CALIDAD
50	Bloque 2 Pozo N° 21 EG Pared	11.04	0.00	√
51	Bloque 2 Pozo N° 22 EG Pared	10.95	0.00	BUENA CALIDAD
52	Bloque 2 Pozo N° 23 EG Pared	6.7	7.47	CAOLIN
53	Bloque 2 Pozo N° 24 EG Pared	10.63	0.00	BUENA CALIDAD
54	Bloque 2 Pozo N° 25 EG Pared	10.88	0.00	BUENA CALIDAD
55	Bloque 2 Pozo N° 26 EG Pared	4.99	10.68	CAOLIN
56	Bloque 2 Pozo N° 27 EG Pared	9.95	0.09	√
57	Bloque 2 Pozo N° 28 EG Pared	9.70	0.14	√
58	Bloque 2 Pozo N° 29 EG Pared	8.19	4.12	√
59	Pozo N° 1 IA Pared	11.68	0.00	√
60	Pozo N° 2 IA Pared	11.93	0.05	√
61	Pozo N° 3 IA Pared	8.43	0.00	√
62	Pozo N° 4 IA Pared	10.67	0.00	BUENA CALIDAD
63	Pozo N° 5 IA Pared	10.18	0.00	BUENA CALIDAD
64	Pozo N° 6 IA Pared	10.66	0.02	BUENA CALIDAD
65	Pozo N° 7 IA Pared	10.76	0.08	BUENA CALIDAD
66	Pozo N° 8 IA Pared	10.04	0.44	√
67	Pozo N° 9 IA Pared	10.04	0.00	BUENA CALIDAD
68	Pozo N° 10 IA Pared	11.18	0.00	√
69	Pozo N° 11 IA Pared	11.36	0.00	√
70	Pozo N° 12 IA Pared	11.20	0.00	√
71	Pozo N° 13 IA Pared	9.85	0.02	√
72	Pozo N° 14 IA Pared	10.37	0.56	√
73	Pozo N° 15 IA Pared	9.76	0.00	√
74	Pozo N° 16 IA Pared	10.82	0.00	BUENA CALIDAD
75	Pozo N° 17 IA Pared	10.94	0.00	√
76	Pozo N° 18 IA Pared	5.21	11.58	CAOLIN
77	Pozo N° 19 IA Pared	11.70	0.00	√
78	Pozo N° 20 IA Pared	11.50	0.00	√

Del análisis de los resultados de la tabla anterior se tiene que más 35 muestras de un total de 78 no están dentro de los parámetros de buena calidad de mineral y 43 si lo están por lo tanto más del 50 % de las muestras tomadas en el campo cumplen con los parámetros requeridos para un mineral de buena calidad por el Grupo Industrial Graiman en este caso el Feldespato.

Para determinar la cobertura vegetal, que se encuentra como sobrecarga del yacimiento, misma que genera contaminación del mineral, se realizó la estimación del volumen, mediante el empleo de los diseños de los perfiles geológicos, para determinar el área de las secciones, las distancias entre secciones contiguas y estimar el volumen de la cobertura vegetal y suelo orgánico; esta información será considerada en el diseño de explotación para evitar la dilución del mineral y su contaminación.

En la determinación de volumen de la cobertura vegetal y suelo orgánico, se empleó el siguiente método analítico:

Fórmula para determinar la contaminación del mineral por cobertura vegetal:

$$\text{Contaminación por cobertura vegetal} = (Sm^2)(Pm)(D \text{ Ton}/m^3)$$

Superficie= 44458.2416 m² Potencia promedio = 0.47 m. Densidad = 1.21 Ton/m³

$$\text{Contaminac. por cobertura vegetal} = (44458.2416 \text{ m}^2)(0.47 \text{ m}) \left(1.21 \frac{\text{Ton}}{\text{m}^3}\right)$$

$$\text{Contaminac. por cobertura vegetal} = 25283.4021 \text{ Ton}$$

La contaminación del mineral del yacimiento es de 25283.4021 Ton de cobertura vegetal

NOTA:

La densidad aparente se mide en g/cm³. Los tipos de suelo y su densidad aparente correspondiente son los siguientes: arcilla 1,25 g/cm³, **arcilla limosa 1.21g/cm³** (Valor tomado para el cálculo de sobrecarga en nuestro estudio), franco arcillo limoso 1,27 g/cm³, franco arcilloso 1,30 g/cm³, arcilla arenosa 1,34 g/cm³, franco limoso 1,38 g/cm³; marga 1,43 g/cm³; arcilla arenosa 1,40 g/cm³; marga arenosa 1,51 g/cm³; arena arcillosa 1,63 g/cm³; arena 1,69 g/cm³. (http://www.ehowenespanol.com/valores-densidad-aparentes-suelos-segun-tipo-hechos_184107/)

- **Delimitar áreas de buena calidad del mineral en función de sus características volumétricas para una posterior explotación.**

Con los resultados obtenidos de análisis de las muestras de mineral, que se cuenta en la Tabla No. 1, se procedió a comparar con los parámetros requeridos por el Grupo Graiman, de acuerdo a la tabla siguiente.

Tabla. N°15. Resultado de las muestras tomadas en el sector de estudio, que son comparadas con los parámetros requeridos por del Grupo Industria Graiman.

N° DE LA MUEST.	CÓDIGO DE LA MUESTRA	PARÁMETROS ANALIZADOS EN EL LABORATORIO (Cálculo de Reservas)		PARÁMETROS ANALIZADOS EN EL LABORATORIO (Mineral de buena calidad)		CONDICIÓN DE LA MUESTRA
		CONTRACCIÓN (%) 10.5 - 12	ABSORCIÓN (%) 0.00 – 0.05	CONTRACCIÓN (%) 10.5 - 11	ABSORCIÓN (%) 0.00 – 0.03	
1	Bloque 1 Pozo N° 1 EG Pared			10.69	0.00	BUENA CALIDAD
2	Bloque 1 Pozo N° 2 EG Pared			10.80	0.00	BUENA CALIDAD
3	Bloque 1 Pozo N° 3 EG Pared	11.58	0.03			√
4	Bloque 1 Pozo N° 4 EG Pared			11.00	0.01	BUENA CALIDAD
5	Bloque 1 Pozo N° 5 EG Pared	11.23	0.02			√
6	Bloque 1 Pozo N° 6 EG Pared			10.51	0.00	BUENA CALIDAD
7	Bloque 1 Pozo N° 7 EG Pared			10.71	0.00	BUENA CALIDAD
8	Bloque 1 Pozo N° 8 EG Pared			10.63	0.00	BUENA CALIDAD
9	Bloque 1 Pozo N° 9 EG Pared			10.89	0.00	BUENA CALIDAD
10	Bloque 1 Pozo N° 10 EG Pared			10.93	0.01	BUENA CALIDAD
11	Bloque 1 Pozo N° 11 EG Pared			10.67	0.00	BUENA CALIDAD
12	Bloque 1 Pozo N° 12 EG Pared			10.50	0.00	BUENA CALIDAD
13	Bloque 1 Pozo N° 14 EG Pared			10.50	0.00	BUENA CALIDAD
14	Bloque 1 Pozo N° 15 EG Pared			10.56	0.00	BUENA CALIDAD
15	Bloque 1 Pozo N° 16 EG Pared			10.83	0.00	BUENA CALIDAD
16	Bloque 1 Pozo N° 18 EG Pared			10.92	0.00	BUENA CALIDAD
17	Bloque 1 Pozo N° 19 EG Pared			10.87	0.00	BUENA CALIDAD
18	Bloque 1 Pozo N° 20 EG Pared			11.00	0.00	BUENA CALIDAD
19	Bloque 1 Pozo N° 21 EG Pared	11.02	0.01			√
20	Bloque 1 Pozo N° 22 EG Pared			10.78	0.00	BUENA CALIDAD
21	Bloque 1 Pozo N° 23 EG Pared			10.56	0.00	BUENA CALIDAD
22	Bloque 1 Pozo N° 24 EG Pared			10.87	0.00	BUENA CALIDAD
23	Bloque 1 Pozo N° 25 EG Pared			10.98	0.00	BUENA CALIDAD

24	Bloque 1 Pozo N° 26 EG Pared			10.50	0.00	BUENA CALIDAD
25	Bloque 1 Pozo N° 27 EG Pared			10.51	0.00	BUENA CALIDAD
26	Bloque 1 Pozo N° 28 EG Pared			11.00	0.00	BUENA CALIDAD
27	Bloque 1 Pozo N° 29 EG Pared			10.95	0.00	BUENA CALIDAD
28	Bloque 1 Pozo N° 30 EG Pared	11.22	0.01			√
29	Bloque 1 Pozo N° 32 EG Pared			10.93	0.00	BUENA CALIDAD
30	Bloque 1 Pozo N° 33 EG Pared	11.32	0.01			√
31	Bloque 2 Pozo N° 1 EG Pared			10.76	0.00	BUENA CALIDAD
32	Bloque 2 Pozo N° 2 EG Pared	10.78	0.00			√
33	Bloque 2 Pozo N° 4 EG Pared	11.61	0.00			√
34	Bloque 2 Pozo N° 5 EG Pared	11.27	0.00			√
35	Bloque 2 Pozo N° 6 EG Pared			10.50	0.00	BUENA CALIDAD
36	Bloque 2 Pozo N° 7 EG Pared	10.86	0.00			√
37	Bloque 2 Pozo N° 8 EG Pared			10.69	0.00	BUENA CALIDAD
38	Bloque 2 Pozo N° 9 EG Pared	11.20	0.00			√
39	Bloque 2 Pozo N° 10 EG Pared			10.06	0.00	BUENA CALIDAD
40	Bloque 2 Pozo N° 11 EG Pared			11.00	0.00	BUENA CALIDAD
41	Bloque 2 Pozo N° 12 EG Pared			10.79	0.00	BUENA CALIDAD
42	Bloque 2 Pozo N° 13 EG Pared	11.60	0.00			√
43	Bloque 2 Pozo N° 14 EG Pared			10.03	0.00	BUENA CALIDAD
44	Bloque 2 Pozo N° 15 EG Pared	11.03	0.00			√
45	Bloque 2 Pozo N° 16 EG Pared	7.40	8.75			CAOLIN
46	Bloque 2 Pozo N° 17 EG Pared	11.45	0.11			√
47	Bloque 2 Pozo N° 18 EG Pared	8.25	4.75			CAOLIN
48	Bloque 2 Pozo N° 19 EG Pared			10.83	0.00	BUENA CALIDAD
49	Bloque 2 Pozo N° 20 EG Pared			10.71	0.00	BUENA CALIDAD
50	Bloque 2 Pozo N° 21 EG Pared	11.04	0.00			√
51	Bloque 2 Pozo N° 22 EG Pared			10.95	0.00	BUENA CALIDAD
52	Bloque 2 Pozo N° 23 EG Pared	6.7	7.47			CAOLIN
53	Bloque 2 Pozo N° 24 EG Pared			10.63	0.00	BUENA CALIDAD
54	Bloque 2 Pozo N° 25 EG Pared			10.88	0.00	BUENA CALIDAD
55	Bloque 2 Pozo N° 26 EG Pared	4.99	10.68			CAOLIN
56	Bloque 2 Pozo N° 27 EG Pared	9.95	0.09			√
57	Bloque 2 Pozo N° 28 EG Pared	9.70	0.14			√
58	Bloque 2 Pozo N° 29 EG Pared	8.19	4.12			√

59	Pozo N° 1 IA Pared	11.68	0.00			√
60	Pozo N° 2 IA Pared	11.93	0.05			√
61	Pozo N° 3 IA Pared	8.43	0.00			√
62	Pozo N° 4 IA Pared			10.67	0.00	BUENA CALIDAD
63	Pozo N° 5 IA Pared			10.18	0.00	BUENA CALIDAD
64	Pozo N° 6 IA Pared			10.66	0.02	BUENA CALIDAD
65	Pozo N° 7 IA Pared			10.76	0.08	BUENA CALIDAD
66	Pozo N° 8 IA Pared	10.04	0.44			√
67	Pozo N° 9 IA Pared			10.04	0.00	BUENA CALIDAD
68	Pozo N° 10 IA Pared	11.18	0.00			√
69	Pozo N° 11 IA Pared	11.36	0.00			√
70	Pozo N° 12 IA Pared	11.20	0.00			√
71	Pozo N° 13 IA Pared	9.85	0.02			√
72	Pozo N° 14 IA Pared	10.37	0.56			√
73	Pozo N° 15 IA Pared	9.76	0.00			√
74	Pozo N° 16 IA Pared			10.82	0.00	BUENA CALIDAD
75	Pozo N° 17 IA Pared	10.94	0.00			√
76	Pozo N° 18 IA Pared	5.21	11.58			CAOLIN
77	Pozo N° 19 IA Pared	11.70	0.00			√
78	Pozo N° 20 IA Pared	11.50	0.00			√

Fuente: el autor

Se identificaron los pozos que contienen mineral dentro de los rangos establecidos en los análisis de contracción y absorción para determinar el mineral de buena calidad requerido por el Grupo Industrial Graitman para el proceso de industrialización, mismos que fueron georreferenciados en la base topográfica y así definir la delimitación de las superficies que contienen mineral de buena calidad. Ver anexo 10.

Con la delimitación de la superficie del cuerpo mineral de buena calidad (Ver anexo 10) se tiene dos áreas con este mineral la primera corresponde a 12285.7927Ha y la segunda a 2182.7241Ha, se procedió a graficar los perfiles, en función a la malla que contiene la ubicación de los pozos, para definir la potencia del mineral de buena calidad en el yacimiento.

Con la información obtenida en superficie, en donde se delimita la zona mineralizada de buena calidad y la estimación de la potencia, se procedió a calcular el volumen del cuerpo mineralizado con mineral de buena calidad por medio del método de los perfiles, cuyos resultados se presentan a continuación:

Tabla. N°16.

CÁLCULO DE RESERVAS DE SERVAS DE MINERAL DE BUENA CALIDAD AREA 1

PERFIL	AREA m2	PROM. AREA m2	DIST. PERPEN. m	VOLUMEN m3	TONELADAS Ton
E1-E1"	462.7536	486.3596	22	10.699.9101	14658.8768
E2-E2"	509.9655	526.5598	30	15796.794	21641.6078
E3-E3"	543.1541	576.7417	30	17302.2495	23704.0818
E4-E4"	610.3292	573.3304	30	17199.912	23563.8794
E5-E5"	536.3316	428.4358	30	12853.074	17608.7114
E6-E6"	320.54	230.2012	30	6906.036	9461.2693
E7-E7"	139.8624	69.9312	28.74	2709.1347	3711.5145
			TOTAL	83467.1103	114349.941

Tabla. N°17.

CÁLCULO DE RESERVAS DE SERVAS DE MINERAL DE BUENA CALIDAD AREA 2

PERFIL	AREA m2	PROM. AREA m2	DIST. PERPEN. m	VOLUMEN m3	TONELADAS Ton
	272.079	408.1185	14.39	5872.8252	8045.7705
F1-F1"	544.158	334.4684	30	10034.052	13746.6512
F2-F2"	124.7788	93.5841	13.24	1239.0535	5437.45
	62.3894	31.1947	0	0	0
			TOTAL	17145.9307	23489.9251

Es así que sumados los dos volúmenes de las dos áreas presentes en el yacimiento mineral se tiene un total de 100613.041 m³ de mineral de buena calidad los cuales corresponden a 137839.866Ton de reservas probadas.

7.3.2 Realizar el cálculo de reservas probadas y probables en base a los pozos excavados en el área de estudio.

Las Reservas se categorizan en probadas, probables y posibles, metodología de cálculo que se empleo es el método de los perfiles que consiste en el levantamiento topográfico

determinar las áreas de interés exploradas en base a los pozos de exploración realizados tomar y diseñar perfiles topográficos, una vez realizados estos se procede a calcular cada una de las áreas de los perfiles seguidamente se hace un promedio de áreas de perfiles contiguos que se procede a la multiplicación por la distancia entre ellos y se obtiene un volumen a esto se la multiplica por la densidad del mineral que es proporcionado por el laboratorio del Grupo Industrial Griman y se obtiene las toneladas de material de interés ; el mapa de ubicación de los perfiles se encuentra indicados en el anexo 8 y se calcularon en base a la topografía realizada en el área de estudio.

Para el cálculo de reservas de mineral económicamente explotable se ha considerado frentes de exploración en diferentes sectores. En estos frentes de trabajo se ha procedido al cálculo de reservas de feldespato con la ayuda del método de los perfiles y son reservas con las que se cuenta en caso de que se inician las labores mineras. Las consideraciones para este cálculo son las siguientes:

- La densidad del material es de 1800 Kg/m³.
- La zona evaluada corresponde a la indicada en el levantamiento topográfico.
- La estimación de reservas corresponde a probadas.
- No se ha considerado el factor de esponjamiento del mineral.

Reservas probadas de mineral de interés en el área de estudio.

Para realizar el cálculo de reservas se hizo mediante el método de los perfiles y el método analítico para esto se determinó el área de interés en las que existe mineralización es así que:

• MÉTODO MATEMÁTICO

Para el cálculo de las reservas probadas se considera los siguientes parámetros:

Mineral de interés:

Fórmula para determinar la contaminación del mineral por cobertura vegetal:

$$\text{Mineral de Interés} = (Sm^2)(Pm)(D \text{ Ton}/m^3)$$

Superficie= 44458.2416 m² Potencia promedio = 5.48 m. Densidad = 1.37 Ton/m³

$$\text{Mineral de Interés} = (44458.2416 \text{ m}^2)(0.47 \text{ m}) \left(1.21 \frac{\text{Ton}}{\text{m}^3}\right)$$

Mineral de Interés = 333774.695 Ton de mineral

Sobrecarga:

$$\text{Contaminación por cobertura vegetal} = (Sm^2)(Pm)(D \text{ Ton}/m^3)$$

Superficie= 44458.2416 m² Potencia promedio = 0.47 m. Densidad = 1.21 Ton/m³

$$\text{Contaminac. por cobertura vegetal} = (44458.2416 \text{ m}^2)(0.47 \text{ m}) \left(1.21 \frac{\text{Ton}}{\text{m}^3}\right)$$

Contaminac. por cobertura vegetal = 25283.4021 Ton

Toneladas = 25283.4021 Ton de sobrecarga

NOTA: La densidad aparente se mide en g/cm³. Los tipos de suelo y su densidad aparente correspondiente son los siguientes: arcilla 1,25 g/cm³, **arcilla limosa 1.21g/cm³** (Valor tomado para el cálculo de sobrecarga en nuestro estudio), franco arcillo limoso 1,27 g/cm³, franco arcilloso 1,30 g/cm³, arcilla arenosa 1,34 g/cm³, franco limoso 1,38 g/cm³; marga 1,43 g/cm³; arcilla arenosa 1,40 g/cm³; marga arenosa 1,51 g/cm³; arena arcillosa 1,63 g/cm³; arena 1,69 g/cm³. (http://www.ehowenespanol.com/valores-densidad-aparentes-suelos-segun-tipo-hechos_184107/)

- MÉTODO DE LOS PERFILES

Del cálculo de reservas por el método de los perfiles contiguos se determina cantidades aproximadas con método matemático. Los perfiles utilizados para este cálculo se encuentran en el anexo 8 estas se presentan a continuación en las siguientes tablas:

Tabla. 18.**CÁLCULO DE RESERVAS DEL CUERPO MINERALIZADO**

PERFIL	AREA m ²	PROM. AREA m ²	DIST. PERPEN. m	VOLUMEN m ³	TONELADAS Ton
		814.692	15.77	12847.693	17601.339
A-A"	2444.0746	2358.282	30	70748.46	96925.39
B-B"	2272.4902	2026.6351	30	60799.053	83294.703
C-C"	1780.78	2404.963	30	72148.89	98843.979
D-D"	3029.1463	1009.715	27.02	27282.499	37377.024
				TOTAL	334042.435

Fuente: El autor

Tabla. 19.**CÁLCULO DE LA SOBRECARGA DEL CUERPO MINERALIZADO**

PERFIL	AREA m ²	PROM. AREA m ²	DIST. PERPEN. m	VOLUMEN m ³	TONELADAS Ton
		114.289	15.77	1802.338	2180.829
A-A"	342.8662	257.3878	30	7721.634	9343.177
B-B"	171.9094	149.792	30	4493.76	5437.45
C-C"	127.6737	164.715	30	4941.45	5979.155
D-D"	201.7556	67.252	27.02	1817.149	2198.75
				TOTAL	25139.361

Fuente: El autor

En la siguiente tabla se puede observar la categorización de las reservas:

Según definiciones de las Naciones Unidas se consideran reservas probadas aquellas que han sido calculadas a partir de datos de muestreos, como reservas probables al 25% del área de influencia de cada sector y reservas posibles a estimaciones con errores superiores al 50%, este criterio es válido debido a la naturaleza del depósito, que es considerado como regular.

Tabla. 20.- Categorización de reservas

Tipo de Reserva	TONELADAS
Probadas	333774.695 Ton
Probables	83443.6738 Ton
Posibles	166887.348 Ton
TOTAL	417218.37 Ton

Fuente: El autor

7.3.3 Establecer un área de toda la zona estudiada para una posible compra.

Con la delimitación del yacimiento en superficie y la determinación de las reservas del mineral de interés además de accesos al área de estudio, la necesidad de determinar un área estratégica para futuras labores mineras teniendo en consideración los propietarios de los predios explorados se delimitó un área para la compra cuyas coordenadas se presentan en la siguiente tabla, en donde consta además el área en hectáreas para la compra.

De toda la superficie estudiada se determinó un área de compra esto es para los dos sectores estudiados es así que se determinó 11.8 hectáreas contiguas las cuales abarcan el terreno en las siguientes coordenadas:

Tabla. 21.- Coordenadas de la superficie de compra

VERTICE	DISTANCIA m.l.	COORDENADAS UTM PSAD-56	
		LATITUD – N.	LONGITUD – E.
P.P. (punto de partida)		9570992	744900
	313.00		
1		9570992	745213
	212.00		
2		9570780	745213
	175.00		
3		9570780	745038
	183.00		
4		9570597	745038
	238.00		
5		9570597	744800

	263.00		
6		9570860	744800
	100.00		
7		9570860	744900
	132.00		
P.P. (punto de partida)		9570992	745900
SUPERFICIE = 11.8 Ha.			

Fuente: El autor

7.3.7 Determinar las coordenadas para la petición de la concesión

Con la identificación de las zonas de potencial interés mineralógico además de la caracterización de la misma en base a los perfiles geológicos se determinaron zonas mineralizadas, para la petición de la concesión de esta área minera se tomara en cuenta los afloramientos de mineral presentes en el área de estudio (ver anexo 11) mismos que sirvió para determinar el área minera a pedir en concesión de acuerdo a la información obtenida del catastro minero actualizado que reposa en la Agencia de Regulación y Control Minero, en base a esto se determinó para posibles trabajos de exploración en un polígono cuyas coordenadas para la petición de la concesión están en múltiplos de 100 y en el sistema de georeferenciación UTM PSAD-56, para esto utilizamos la siguiente tabla donde constaran las coordenadas de petición de concesión y la superficie de la misma:

Tabla. 22.- Coordenadas para petición de concesión de nombre “Karina”.

VERTICE	DISTANCIA m.l.	COORDENADAS UTM PSAD-56	
		LATITUD – N.	LONGITUD – E.
P.P. (punto de partida)		9571800	743900
	1700.00		
1		9571800	745600
	1800.00		
2		9570000	745600
	1700.00		
3		9570000	743900
	1800.00		
P.P. (punto de partida)		9571800	743900
SUPERFICIE = 306 Ha.			

Fuente: El autor

8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente estudio realizado en el sector de Conchay perteneciente a la parroquia de Nuestra Señora de Guadalupe en la provincia de Zamora se evidencia una topografía muy irregular y accidentada altitudes de 1180 a 1310 m.s.n.m y una vegetación muy densa con una extensión de estudio de aproximadamente 180Ha para una prospección y recorrido de campo, una exploración a detalle y un área para la compra de 15Ha; en lo relacionado a la geología se determinó los afloramientos de mineral de interés específicamente seis los cuales sirvieron para determinar la superficie de concesión, además del análisis geológico en base a las calicatas o pozos de exploración realizados cuyas dimensiones son de 0.80m de ancho por 1.80 de largo y profundidad variable de 2.5m a 14m en las cuales se evidencia estratificación en orden descendente cobertura vegetal, caolín y granodioritas (feldespato) estos dos últimos materiales de interés que justifican la exploración realizada en el sector.

Del análisis de las muestras tomadas en campo se obtuvo que más del 50% del total de muestras están dentro de los parámetros requeridos para un mineral de buena Calidad en este caso el Feldespato por el Grupo Industrial Graitman.

La forma del yacimiento mineral es alargada en dirección NNW y SSE con un volumen de 243631.164 m³.

En determinados sectores se evidencia la presencia de óxidos de manganeso conocidos como pirolusita, así como la presencia de cuarzo particularmente en lugares puntuales pero en si esto no afecta al proyecto puesto que la cantidad de reservas determinadas justifican la inversión a realizarse posteriormente en esta sector que perteneciente al Batolito de Zamora caracterizado por rocas como granito.

En el análisis de las reservas calculadas probadas que son de 333774.695 toneladas se tiene una estimación en la duración de producción de 12 años con un consumo anual de 30000 toneladas; esto es justifica ampliamente el proyecto de exploración.

Se determinó una contaminación del yacimiento mineral que está dado por el volumen de sobrecarga, material estéril o cobertura vegetal el cual es 25283.4021 Ton.

Además se cumple con otro de los objetivos planteados que es determinar un área para la compra la cual corresponde a 11.8Ha contiguas; así como también se obtuvo el área para la petición de la concesión minera de nombre “Karina” están establecidas 306Ha contiguas y sus coordenadas corresponden a múltiplos de cien en el sistema PSAD-56.

9. CONCLUSIONES

Las conclusiones para el presente trabajo de están dadas en función de los objetivos planteados y las diferentes circunstancias encontradas durante su realización:

Objetivo planteados:

- Determinar en lo mayor posible las dimensiones del yacimiento mineral, forma y distribución del mismo.

El yacimiento mineral tiene una forma alargada en dirección noroeste y sureste del sector de Conchai.

- Conocer la calidad del mineral y posible contaminación del mismo.

El material presente es el caolín y feldespato y su calidad es muy buena para los requerimientos de la empresa en base a los análisis de parámetros de contracción y absorción puesto que más del 50% de las muestras tomadas en campo cumplan con estos requerimientos. Además la contaminación del yacimiento mineral solo está dado por la cobertura vegetal.

- Delimitar áreas de buena calidad del mineral en función de sus características volumétricas para una posterior explotación.

De las 11.8 Ha. totales delimitadas; de las cuales 4.44Ha de ellas están exploradas y comprobadas esto es para los terrenos del Sr. Hernán Guamán (Torazo) y el Sr. Isidro Andrade.

- Realizar el cálculo de reservas probadas y probables en base a los pozos excavados en el área de estudio.

Se ha calculado un total de 333774.695 toneladas de mineral de interés Feldespato, y 25283.4021 Ton de cobertura vegetal que corresponde a la contaminación del yacimiento mineral.

Del recorrido y análisis visual de afloramientos por deslizamientos de la zona de estudio ver anexo 11 (feldespato), y de los cálculos de reservas se consideran unas 83443.6738Ton de reservas probables y unas 166887.348Ton de reservas posibles.

- Determinar un área de toda la zona estudiada para una posible compra.

Del análisis del área de estudio se tiene que en gran parte del terreno se presenta el material de interés aflorando ya sea por derrumbos o deslizamientos en las partes bajas de la topografía y además tomando como punto de partida el área explorada ha determinado una posible área para la compra que corresponde a 11.8Ha contiguas.

El área para la petición de la concesión minera de nombre “Karina” están establecidas 306Ha contiguas y sus coordenadas corresponden a múltiplos de cien en el sistema PSAD-56 mimas que serán pedidas en las respectivas instituciones en la brevedad posible.

10. RECOMENDACIONES

- En el área de estudio se realizaron un gran cantidad de pozos o calicatas para determinar con mayor precisión la geometría del yacimiento sin embargo no son suficientes para determinar con exactitud las reservas del mineral a mayor profundidad en todo el yacimiento por lo que durante el siguiente proceso que es la explotación se recomienda completar el estudio del yacimiento.
- Se recomienda para los procesos de explotación centrarse en el área estudiada puesto que el mineral feldespato en esta área en su mayor parte es de buena calidad.
- Tomado en cuenta la flora, fauna y biodiversidad del sector es recomendable realizar la explotación del yacimiento cumpliendo con las normas ambientales vigentes y por venir.
- Mediante otros sistemas de exploración se recomienda corroborar los estudios que se realizaron en el presente proyecto de tesis.
- La prospección y exploración supone riesgos económicos, por lo que recomienda sensibilidad de los autores al momento de determinar y basarse en reservas probables y posibles para futuros trabajos de explotación del mineral.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Documentos o Publicaciones:

BLYTH F. y FREITAS M. (1995). Geología para Ingenieros. Compañía Editorial Colonial, S. A. 11 pp

CARLOS ORTIZ. (2002) Ciencia de la Tierra.

CARTA GEOLÓGICA ZAMORA (77). Corporación de Desarrollo e Investigación Geológico-Minero-Metalúrgica, (CODIGEM), 1994; Compilado de las Hojas Topográficas del Instituto Geográfico Militar, 1988.

CASTILLO HERNAN Ing. (2009) Fundamentos Geológicos previos al Desarrollo de Geología Estructural Recopilación.

- Páginas Web:

<http://es.scribd.com/doc/89317461/PDF-Nociones-de-Geologia-Estructural-noviembre-2011> (Geología Estructural)

http://es.wikipedia.org/wiki/Geolog%C3%ADa_estructural (Geología Estructural)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Litologia> (Litología)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Roca> (Roca y Tipos de Rocas)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Topograf%C3%ADa> (Topografía)

<http://www.epistemus.uson.mx/revistas/articulos/15->

[11_EXPLORACION%20GEOLOGICA.pdf](http://www.epistemus.uson.mx/revistas/articulos/15-11_EXPLORACION%20GEOLOGICA.pdf) (Prospección - Exploración)

<http://www.unalmed.edu.co/rrodriguez/geologia/mapeo.htm> (Mapeo Geológico)

http://www0.unsl.edu.ar/~geo/materias/geoquimica/documentos/practicos/Trabajo_Practico_2_%20Muestreo.pdf (Métodos de muestreo)

12. ANEXOS

ANEXO 1.
MAPA DE UBCACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

ANEXO 2.
RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DEL GRUPO
INDUSTRIAL GRAIMAN.

GRAIMAN	RESULTADOS DE ANALISIS	Código: GF-751-0914 Fecha: Enero -2015 Revisión: 1
----------------	-------------------------------	--

N° DE LA MUESTRA	CÓDIGO DE LA MUESTRA	PARÁMETROS ANALIZADOS EN EL LABORATORIO		CONDICION DE LA MUESTRA
		CONTRACCIÓN (%) 10.5 - 12	ABSORCIÓN(%) 0.00 - 0.05	
1	Bloque 1 Pozo N° 1 EG Pared	10.69	0.00	√
2	Bloque 1 Pozo N° 2 EG Pared	10.80	0.00	√
3	Bloque 1 Pozo N° 3 EG Pared	11.58	0.03	√
4	Bloque 1 Pozo N° 4 EG Pared	11.00	0.01	√
5	Bloque 1 Pozo N° 5 EG Pared	11.23	0.02	√
6	Bloque 1 Pozo N° 6 EG Pared	10.51	0.00	√
7	Bloque 1 Pozo N° 7 EG Pared	10.71	0.00	√
8	Bloque 1 Pozo N° 8 EG Pared	10.63	0.00	√
9	Bloque 1 Pozo N° 9 EG Pared	10.89	0.00	√
10	Bloque 1 Pozo N° 10 EG Pared	10.93	0.01	√
11	Bloque 1 Pozo N° 11 EG Pared	10.67	0.00	√
12	Bloque 1 Pozo N° 12 EG Pared	10.50	0.00	√
13	Bloque 1 Pozo N° 14 EG Pared	10.50	0.00	√
14	Bloque 1 Pozo N° 15 EG Pared	10.56	0.00	√
15	Bloque 1 Pozo N° 16 EG Pared	10.83	0.00	√
16	Bloque 1 Pozo N° 18 EG Pared	10.92	0.00	√
17	Bloque 1 Pozo N° 19 EG Pared	10.87	0.00	√
18	Bloque 1 Pozo N° 20 EG Pared	11.00	0.01	√
19	Bloque 1 Pozo N° 21 EG Pared	11.02	0.01	√
20	Bloque 1 Pozo N° 22 EG Pared	10.78	0.00	√
21	Bloque 1 Pozo N° 23 EG Pared	10.56	0.00	√
22	Bloque 1 Pozo N° 24 EG Pared	10.87	0.00	√
23	Bloque 1 Pozo N° 25 EG Pared	10.98	0.00	√
24	Bloque 1 Pozo N° 26 EG Pared	10.50	0.00	√
25	Bloque 1 Pozo N° 27 EG Pared	10.51	0.00	√
26	Bloque 1 Pozo N° 28 EG Pared	11.00	0.01	√
27	Bloque 1 Pozo N° 29 EG Pared	10.95	0.00	√
28	Bloque 1 Pozo N° 30 EG Pared	11.22	0.01	√
29	Bloque 1 Pozo N° 32 EG Pared	10.93	0.00	√
30	Bloque 1 Pozo N° 33 EG Pared	11.32	0.01	√
31	Bloque 2 Pozo N° 1 EG Pared	10.76	0.00	√
32	Bloque 2 Pozo N° 2 EG Pared	10.78	0.00	√
33	Bloque 2 Pozo N° 4 EG Pared	11.61	0.00	√
34	Bloque 2 Pozo N° 5 EG Pared	11.27	0.00	√
35	Bloque 2 Pozo N° 6 EG Pared	10.50	0.00	√
36	Bloque 2 Pozo N° 7 EG Pared	10.86	0.00	√
37	Bloque 2 Pozo N° 8 EG Pared	10.69	0.00	√
38	Bloque 2 Pozo N° 9 EG Pared	11.20	0.00	√
39	Bloque 2 Pozo N° 10 EG Pared	10.06	0.00	√
40	Bloque 2 Pozo N° 11 EG Pared	11.01	0.00	√
41	Bloque 2 Pozo N° 12 EG Pared	10.79	0.00	√
42	Bloque 2 Pozo N° 13 EG Pared	11.60	0.00	√
43	Bloque 2 Pozo N° 14 EG Pared	10.03	0.00	√
44	Bloque 2 Pozo N° 15 EG Pared	11.03	0.00	√
45	Bloque 2 Pozo N° 16 EG Pared	7.40	8.75	CAOLIN
46	Bloque 2 Pozo N° 17 EG Pared	11.45	0.11	√
47	Bloque 2 Pozo N° 18 EG Pared	8.25	4.75	CAOLIN
48	Bloque 2 Pozo N° 19 EG Pared	10.83	0.00	√
49	Bloque 2 Pozo N° 20 EG Pared	10.71	0.00	√
50	Bloque 2 Pozo N° 21 EG Pared	11.04	0.00	√

51	Bloque 2 Pozo N° 22 EG Pared	10.95	0.00	√
52	Bloque 2 Pozo N° 23 EG Pared	6.7	7.47	CAOLIN
53	Bloque 2 Pozo N° 24 EG Pared	10.63	0.00	√
54	Bloque 2 Pozo N° 25 EG Pared	10.88	0.00	√
55	Bloque 2 Pozo N° 26 EG Pared	4.99	10.68	CAOLIN
56	Bloque 2 Pozo N° 27 EG Pared	9.95	0.09	√
57	Bloque 2 Pozo N° 28 EG Pared	9.70	0.14	√
58	Bloque 2 Pozo N° 29 EG Pared	8.19	4.12	√
59	Pozo N° 1 IA Pared	11.68	0.00	√
60	Pozo N° 2 IA Pared	11.93	0.05	√
61	Pozo N° 3 IA Pared	8.43	0.00	√
62	Pozo N° 4 IA Pared	10.67	0.00	√
63	Pozo N° 5 IA Pared	10.18	0.00	√
64	Pozo N° 6 IA Pared	10.66	0.02	√
65	Pozo N° 7 IA Pared	10.76	0.08	√
66	Pozo N° 8 IA Pared	10.04	0.44	√
67	Pozo N° 9 IA Pared	10.04	0.00	√
68	Pozo N° 10 IA Pared	11.18	0.00	√
69	Pozo N° 11 IA Pared	11.36	0.00	√
70	Pozo N°12 IA Pared	11.20	0.00	√
71	Pozo N° 13 IA Pared	9.85	0.02	√
72	Pozo N° 14 IA Pared	10.37	0.56	√
73	Pozo N° 15 IA Pared	9.76	0.00	√
74	Pozo N° 16 IA Pared	10.82	0.00	√
75	Pozo N° 17 IA Pared	10.94	0.00	√
76	Pozo N° 18 IA Pared	5.21	11.58	CAOLIN
77	Pozo N° 19 IA Pared	11.70	0.00	√
78	Pozo N° 20 IA Pared	11.50	0.00	√

ANEXO 3.
MAPA BASE DEL ÁREA DE ESTUDIO.

ANEXO 4.
MAPA HIDROLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO.

ANEXO 5.
MAPA TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DE ESTUDIO.

ANEXO 6.
MAPA DE LA GEOLOGÍA REGIONAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

ANEXO 7.
MAPA DE LA GEOLOGÍA LOCAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.

ANEXO 8.
**MAPA DE LA GEOLOGÍA LOCAL Y CÁLCULO DE RESERVAS DEL ÁREA
DE ESTUDIO.**

ANEXO 9.
MAPEO GEOLÓGICO Y DESCRIPCIÓN DE CALICATAS O POZOS DE
EXPLORACIÓN.

REGISTRO GEOLÓGICO DE LAS CALICATAS O POZOS EXPLORATORIOS

ÁREA: ZAMORA (TERRENO SR. HERNAN GUAMAN)

UBICACIÓN: CONCHAI (BLOQUE 1)

REGISTRADO: WLADIMIR PIZARRO

ESCALA GRÁFICA: 1 : 100

FECHA: ENERO – NOVIEMBRE 2014

• **POZO N° 1**

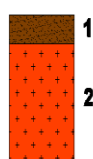
DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745094 Y=9570829 Z=1185	1.80	0.80	2.50

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 1 EG Pared (3Kg); Pozo N° 1 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA

0 m
1 m
2 m
3 m



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

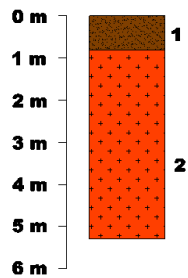
• **POZO N° 2**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745101 Y=9570835 Z=1184	1.80	0.80	5.30

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 2 EG Pared (3Kg); Pozo N° 2 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa Vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

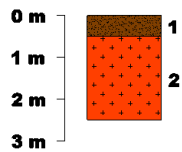
• **POZO N° 3**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745123 Y=9570856 Z=1172	1.80	0.80	2.50

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 3 EG Pared (3Kg); Pozo N° 3 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 4**

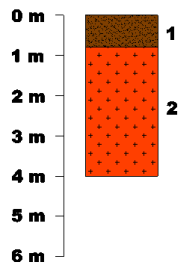
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745098 Y=9570832 Z=1196	1.80	0.80	4

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 4 EG Pared (3Kg); Pozo N° 4 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLÓGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 5**

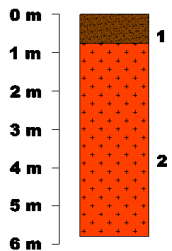
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745102 Y=9570839 Z=1192	1.80	0.80	5.80

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 5 EG Pared (3Kg); Pozo N° 5 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLÓGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

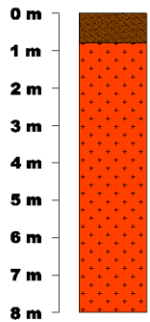
• **POZO N° 6**

DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
		X=745124 Y=9570857 Z=1184	1.80	0.80

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 6 EG Pared (3Kg); Pozo N° 6 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. fedespato con presencia de oxidos



Fuente: el autor

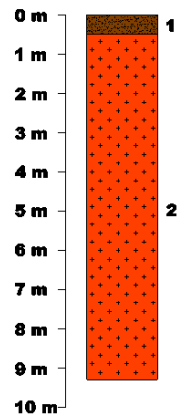
• **POZO N° 7**

DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
		X=745080 Y=9570845 Z=1219	1.80	0.80

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 7 EG Pared (3Kg); Pozo N° 7 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 8**

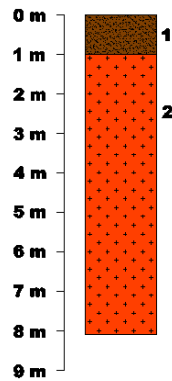
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745105 Y=9570873 Z=1201	1.80	0.80	8.10

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 8 EG Pared (3Kg); Pozo N° 8 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 9**

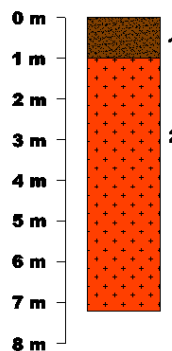
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745108 Y=9570879 Z=1197	1.80	0.80	7.20

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 9 EG Pared (3Kg); Pozo N° 9 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato con presencia de oxidos



Fuente: el autor

• **POZO N° 10**

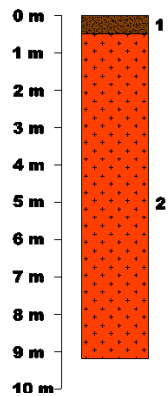
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745073 Y=9570873 Z=1230	1.80	0.80	9.20

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 10 EG Pared (3Kg); Pozo N° 10 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLÓGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 11**

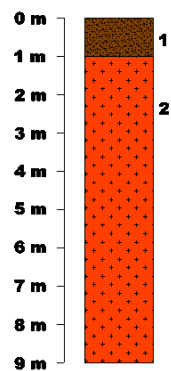
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745097 Y=9570888 Z=1210	1.80	0.80	9

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 11 EG Pared (3Kg); Pozo N° 11 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLÓGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato con presencia de óxidos



Fuente: el autor

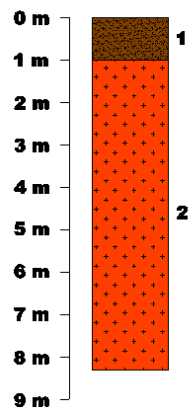
• **POZO N° 12**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745099 Y=9570900 Z=1214	1.80	0.80	8.30

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 12 EG Pared (3Kg); Pozo N° 12 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato con presencia de óxidos



Fuente: el autor

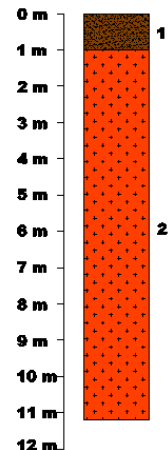
• **POZO N° 14**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745133 Y=9570876 Z=1183	1.80	0.80	11.20

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 14 EG Pared (3Kg); Pozo N° 14 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato caolinizado



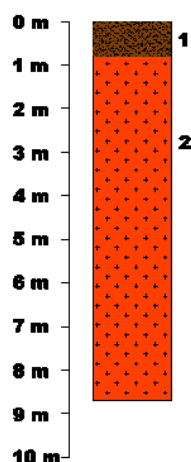
Fuente: el autor

• **POZO N° 15**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745125 Y=9570895 Z=1193	1.80	0.80	8.70

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 15 EG Pared (3Kg); Pozo N° 15 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLÓGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato caolinizado



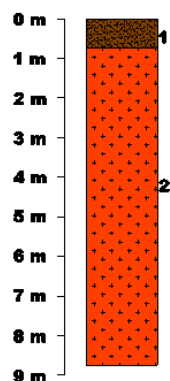
Fuente: el autor

• **POZO N° 16**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745122 Y=9570908 Z=1200	1.80	0.80	8.75

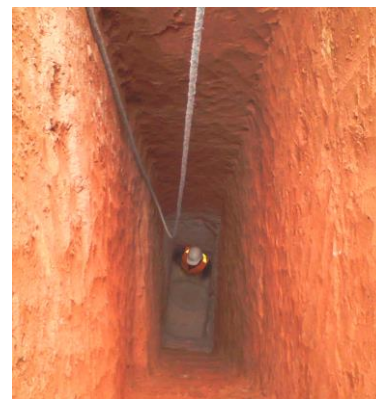
MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 16 EG Pared (3Kg); Pozo N° 16 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLÓGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato caolinizado



Fuente: el autor

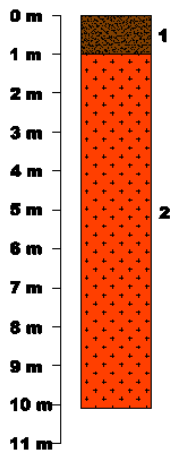
• **POZO N° 18**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745156 Y=9570878 Z=1173	1.80	0.80	10.10

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

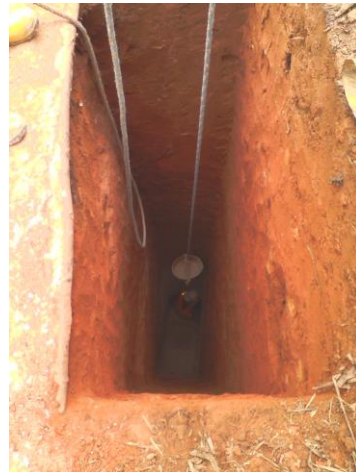
Pozo N° 18 EG Pared (3Kg); Pozo N° 18 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Fekdespato



Fuente: el autor

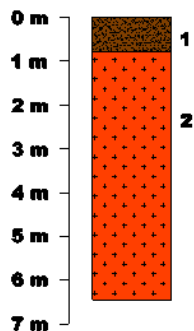
• **POZO N° 19**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745149 Y=9570897 Z=1179	1.80	0.80	5.65

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 19 EG Pared (3Kg); Pozo N° 19 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Fekdespato



Fuente: el autor

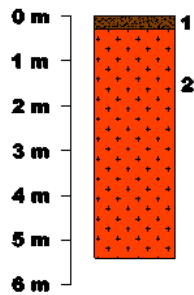
• **POZO N° 20**

DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745139 Y=9570913 Z=1188	1.80	0.80	5.40

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 20 EG Pared (3Kg); Pozo N° 20 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

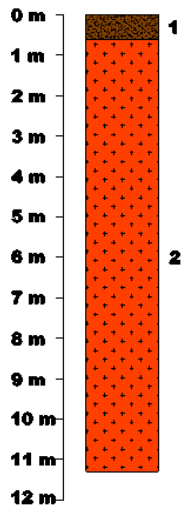
• **POZO N° 21**

DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745133 Y=9570938 Z=1186	1.80	0.80	11.30

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 21 EG Pared (3Kg); Pozo N° 21 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

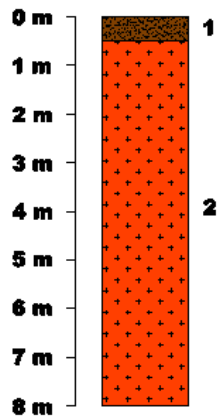
• **POZO N° 22**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745113 Y=9570933 Z=1193	1.80	0.80	8

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 22 EG Pared (3Kg); Pozo N° 22 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

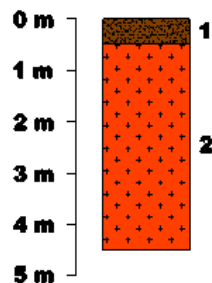
• **POZO N° 23**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745188 Y=9570882 Z=1146	1.80	0.80	4.50

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 23 EG Pared (3Kg); Pozo N° 23 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



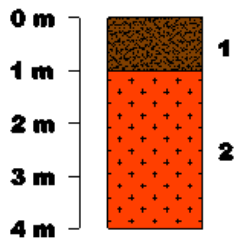
Fuente: el autor

• **POZO N° 24**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745177 Y=9570903 Z=1157	1.80	0.80	4

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 24 EG Pared (3Kg); Pozo N° 24 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLÓGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



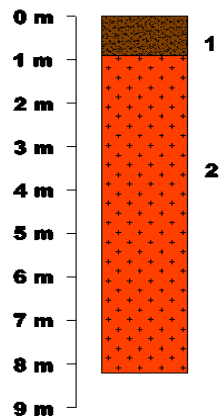
Fuente: el autor

• **POZO N° 25**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745167 Y=9570939 Z=1167	1.80	0.80	8.20

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 25 EG Pared (3Kg); Pozo N° 25 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLÓGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 26**

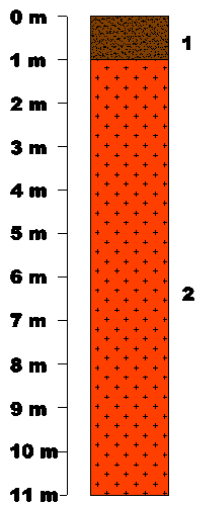
DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745164 Y=9570962 Z=1174	1.80	0.80	11

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 26 EG Pared (3Kg); Pozo N° 26 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 27**

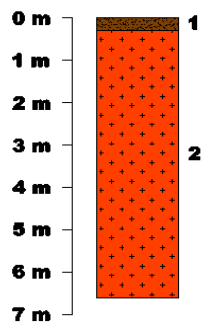
DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745159 Y=9570984 Z=1185	1.80	0.80	6.60

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 27 EG Pared (3Kg); Pozo N° 27 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

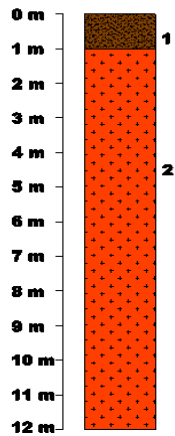
• **POZO N° 28**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745127 Y=9570965 Z=1184	1.80	0.80	12

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 28 EG Pared (3Kg); Pozo N° 28 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

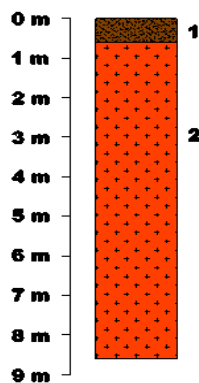
• **POZO N° 29**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745119 Y=9570987 Z=1194	1.80	0.80	8.60

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 29 EG Pared (3Kg); Pozo N° 29 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 30**

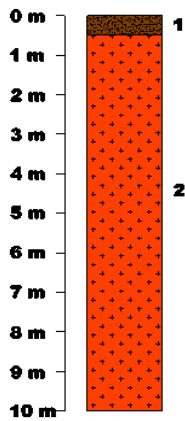
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745110 Y=9570958 Z=1192	1.80	0.80	10

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 30 EG Pared (3Kg); Pozo N° 30 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLÓGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 32**

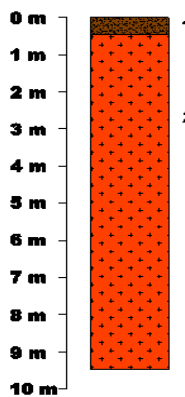
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745085 Y=9570930 Z=1201	1.80	0.80	9.50

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 32 EG Pared (3Kg); Pozo N° 32 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLÓGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 33**

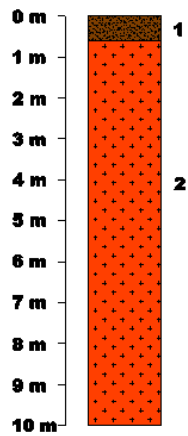
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745083 Y=9570965 Z=1204	1.80	0.80	10

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 33 EG Pared (3Kg); Pozo N° 33 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

ÁREA: ZAMORA (TERRENO SR. HERNAN GUAMAN)

UBICACIÓN: CONCHAI (BLOQUE 2)

REGISTRADO: WLADIMIR PIZARRO

ESCALA GRÁFICA: 1 : 100

FECHA: NOVIEMBRE 2013 – FEBRERO 2014

• **POZO N° 1**

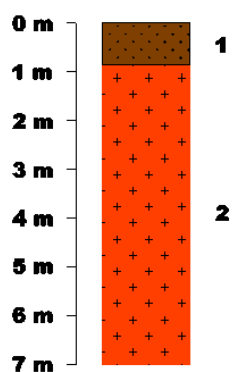
DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744920 Y=9570725 Z=1265	1.80	0.80	7

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 1 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 1 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 2**

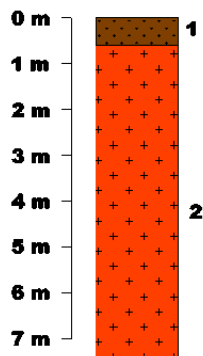
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744916 Y=9570745 Z=1268	1.80	0.80	7.30

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 2 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 2 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 4**

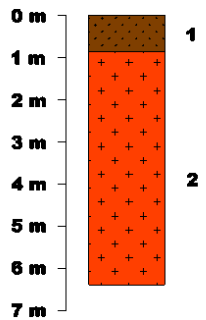
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744908 Y=9570786 Z=1265	1.80	0.80	6.50

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 4 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 4 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

• **POZO N° 5**

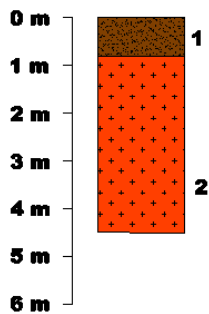
DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744899 Y=9570797 Z=1305	1.80	0.80	4.50

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 5 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 5 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa Vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

• **POZO N° 6**

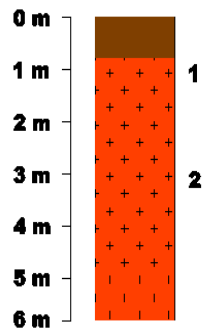
DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744887 Y=9570817 Z=1317	1.80	0.80	6

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 6 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 6 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

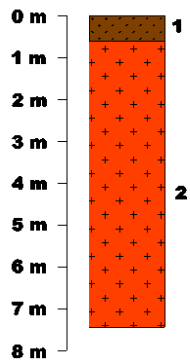
• **POZO N° 7**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744879 Y=9570834 Z=1319	1.80	0.80	7.30

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 7 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 7 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

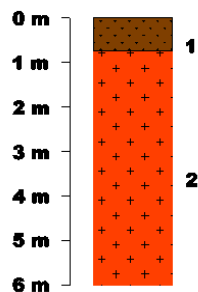
• **POZO N° 8**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744874 Y=9570847 Z=1324	1.80	0.80	6.00

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 8 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 8 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

• **POZO N° 9**

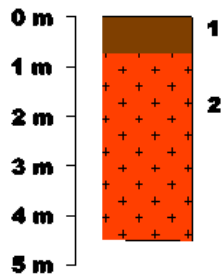
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744909 Y=9570719 Z=1305	1.80	0.80	4.60

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 9 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 9 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

• **POZO N° 10**

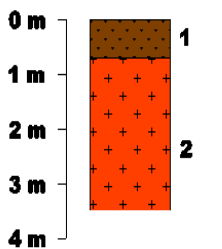
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744903 Y=9570736 Z=1314	1.80	0.80	3.50

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 10 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 10 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato caolinizado



Fuente: el autor.

• **POZO N° 11**

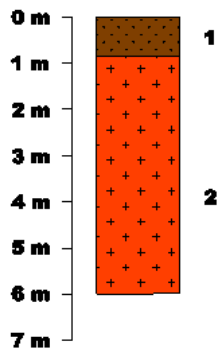
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744898 Y=9570751 Z=1317	1.80	0.80	6

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 11 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 11 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

• **POZO N° 12**

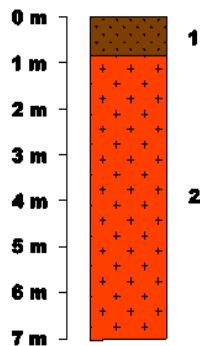
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744888 Y=9570776 Z=1317	1.80	0.80	7.00

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

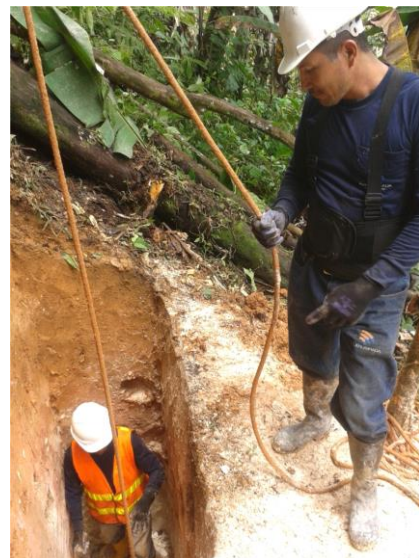
Bloque 2. Pozo N° 12 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 12 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

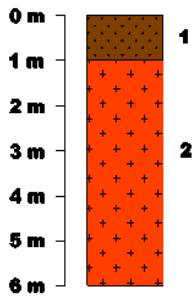
• **POZO N° 13**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744883 Y=9570786 Z=1317	1.80	0.80	6

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 13 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 13 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato con presencia de oxidos



Fuente: el autor.

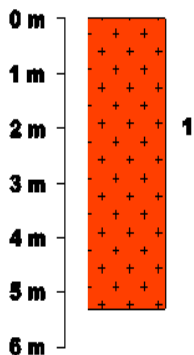
• **POZO N° 14**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744879 Y=9570809 Z=1326	1.80	0.80	5.30

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 14 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 14 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Feldespato



Fuente: el autor.

• **POZO N° 15**

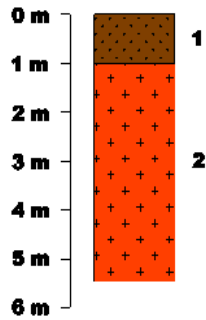
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744870 Y=9570819 Z=1332	1.80	0.80	5.50

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 15 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 15 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLÓGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato con presencia de óxidos



Fuente: el autor.

• **POZO N° 16**

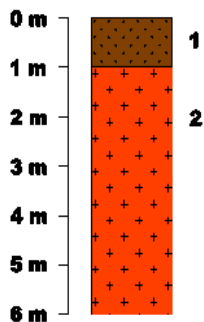
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744859 Y=9570835 Z=1334	1.80	0.80	6.00

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 16 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 16 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLÓGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

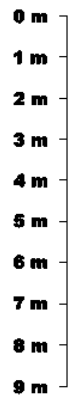
• **POZO N° 17**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744887 Y=9570724 Z=1322	1.80	0.80	7.30

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 17 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 17 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato con presencia de óxidos



Fuente: el autor.

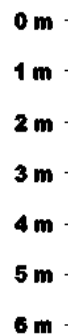
• **POZO N° 18**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744880 Y=9570744 Z=1333	1.80	0.80	5.30

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 18 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 18 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

• **POZO N° 19**

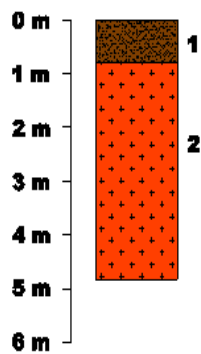
DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744871 Y=9570763 Z=1333	1.80	0.80	4.90

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 19 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 19 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespatho



Fuente: el autor.

• **POZO N° 20**

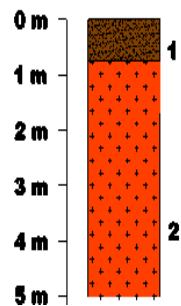
DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744862 Y=9570783 Z=1334	1.80	0.80	5

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 20 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 20 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespatho



Fuente: el autor.

• **POZO N° 21**

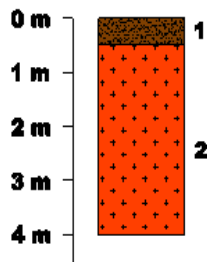
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744868 Y=9570800 Z=1334	1.80	0.80	4

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 21 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 21 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

• **POZO N° 23**

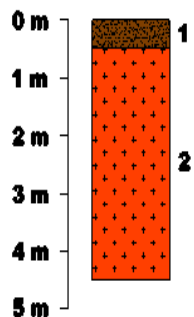
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744844 Y=9570823 Z=1337	1.80	0.80	4.5

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 23 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 23 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor.

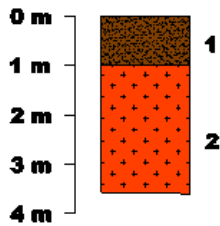
• **POZO N° 24**

DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744869 Y=9570716 Z=1314	1.80	0.80	3.70

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 24 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 24 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

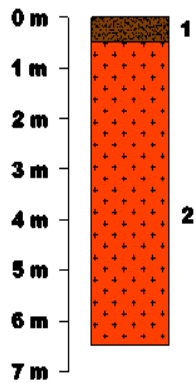
• **POZO N° 25**

DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744861 Y=9570732 Z=1330	1.80	0.80	6.40

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 25 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 25 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

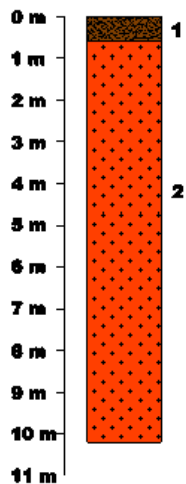
• **POZO N° 26**

DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744859 Y=9570741 Z=1340	1.80	0.80	10.10

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 26 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 26 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

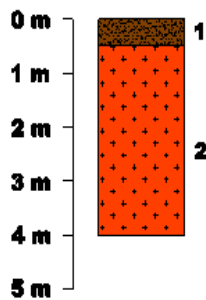
• **POZO N° 27**

DIMENSIONES Escala 1 : 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744853 Y=9570765 Z=1345	1.80	0.80	4

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 27 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 27 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

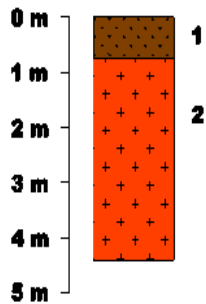
- **POZO N° 28**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X= 744843 Y= 9570787 Z=1345	1.80	0.80	4.50

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 28 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 28 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

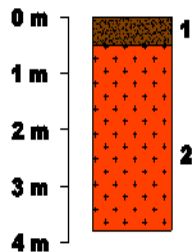
- **POZO N° 29**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X= 744835 Y= 9570804 Z=1351	1.80	0.80	3.90

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Bloque 2. Pozo N° 29 EG Pared (3Kg); Bloque 2 Pozo N° 29 EG Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

ÁREA: ZAMORA (TERRENO SR. ISIDRO ANDRADE)

UBICACIÓN: CONCHAI

REGISTRADO: WLADIMIR PIZARRO

ESCALA GRÁFICA: 1 : 100

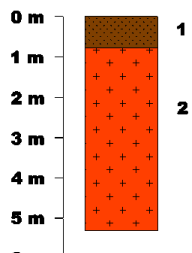
FECHA: ENERO – NOVIEMBRE 2014

• **POZO N° 1**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744905 Y=9570860 Z=1270	1.80	0.80	5.30

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
Pozo N° 1 IA Pared (3Kg); Pozo N° 1 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLÓGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato con presencia de óxidos



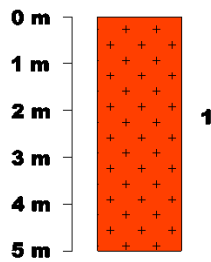
Fuente: el autor

- **POZO N° 2**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744937 Y=9570866 Z=1270	1.80	0.80	5

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 2 IA Pared (3Kg); Pozo N° 12 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Feldespato caolinizado



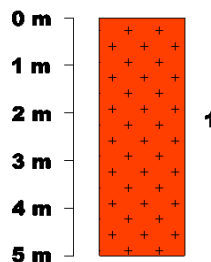
Fuente: el autor

- **POZO N° 3**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744975 Y=9570874 Z=1261	1.80	0.80	5

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 3 IA Pared (3Kg); Pozo N° 3 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Feldespato caolinizado



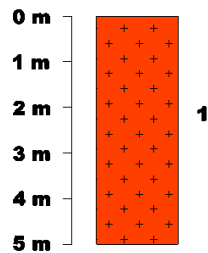
Fuente. El autor

- **POZO N° 4**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
		X=745002 Y=9570888 Z=1250	1.80	0.80

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 4 IA Pared (3Kg); Pozo N° 4 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLÓGICA

1. Feldespato caolinizado



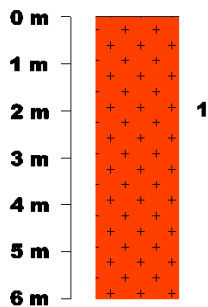
Fuente: el autor

- **POZO N° 5**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
		X=745026 Y=9570910 Z=1243	1.80	0.80

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 5 IA Pared (3Kg); Pozo N° 5 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLÓGICA

1. Feldespato



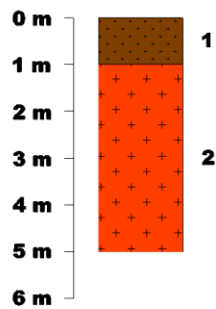
Fuente: el autor

• **POZO N° 6**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
		X=745043 Y=9570891 Z=1240	1.80	0.80

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
Pozo N° 6 IA Pared (3Kg); Pozo N° 6 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato con presencia de óxidos



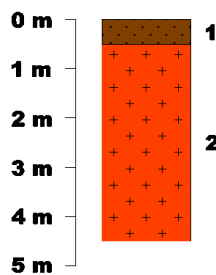
Fuente: el autor

• **POZO N° 7**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
		X=745054 Y=9570857 Z=1236	1.80	0.80

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
Pozo N° 7 IA Pared (3Kg); Pozo N° 7 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato caolinizado con presencia de óxidos



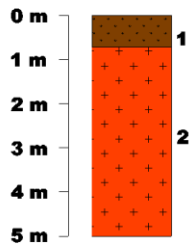
Fuente: el autor

• **POZO N° 8**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745012 Y=9570870 Z=1231	1.80	0.80	5

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
Pozo N° 8 IA Pared (3Kg); Pozo N° 8 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



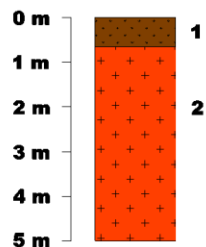
Fuente: el autor

• **POZO N° 9**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744972 Y=9570844 Z=1227	1.80	0.80	5

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
Pozo N° 9 IA Pared (3Kg); Pozo N° 9 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Feldespato y caolinizado
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 10**

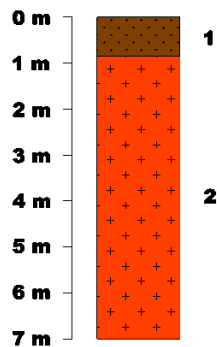
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744916 Y=9570835 Z=1223	1.80	0.80	7

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 10 IA Pared (3Kg); Pozo N° 10 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 11**

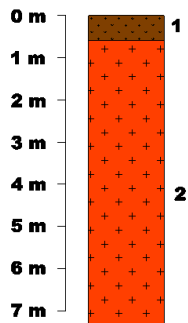
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744953 Y=9570801 Z=1220	1.80	0.80	7.3

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 11 IA Pared (3Kg); Pozo N° 11 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 12**

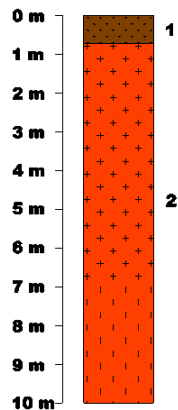
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744981 Y=9570816 Z=1218	1.80	0.80	10

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 12 IA Pared (3Kg); Pozo N° 12 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLÓGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 13**

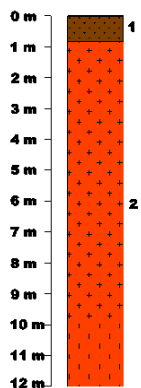
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745006 Y=9570796 Z=1217	1.80	0.80	12

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 13 IA Pared (3Kg); Pozo N° 13 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLÓGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 14**

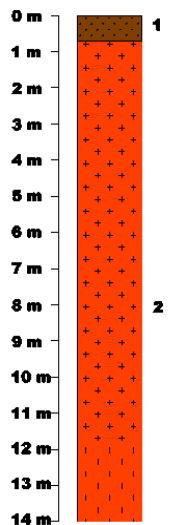
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745022 Y=9570840 Z=1214	1.80	0.80	14

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 14 IA Pared (3Kg); Pozo N° 14 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

• **POZO N° 15**

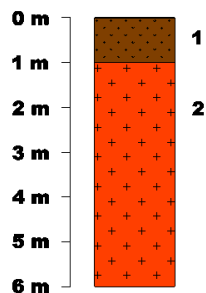
DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745054 Y=9570825 Z=1199	1.80	0.80	6

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:

Pozo N° 15 IA Pared (3Kg); Pozo N° 15 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO

DESCRIPCION LITOLOGICA



1. Capa vegetal
2. Feldespato



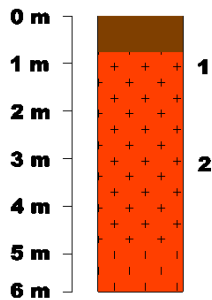
Fuente: el autor

• **POZO N° 16**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745056 Y=9570786 Z=1184	1.80	0.80	6

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
Pozo N° 16 IA Pared (3Kg); Pozo N° 16 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



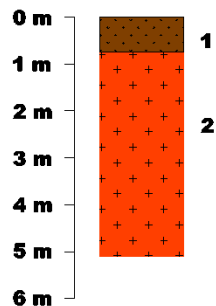
Fuente: el autor

• **POZO N° 17**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745044 Y=9570766 Z=1179	1.80	0.80	5.10

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
Pozo N° 17 IA Pared (3Kg); Pozo N° 17 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato caolinizado



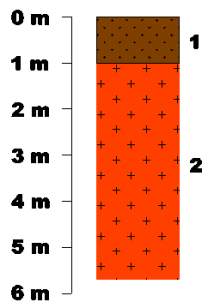
Fuente: el autor

• **POZO N° 18**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=745014 Y=9570760 Z=1137	1.80	0.8	5.85

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 18 IA Pared (3Kg); Pozo N° 18 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLÓGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



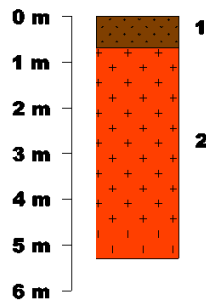
Fuente: el autor

• **POZO N° 19**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744976 Y=9570753 Z=1166	1.80	0.80	5.10

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 19 IA Pared (3Kg); Pozo N° 19 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLÓGICA

1. Capa vegetal
2. Feldespato



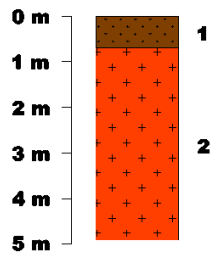
Fuente: el autor

• **POZO N° 20**

DIMENSIONES Escala 1 . 100	COORDENADAS UTM PSAD 56	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)
	X=744951 Y=9570741 Z=1138	1.80	0.80	5

MUESTRAS TOMADAS: 2 Muestras tomadas cuyos códigos son:
 Pozo N° 20 IA Pared (3Kg); Pozo N° 20 IA Piso (3kg)

PARED DEL POZO



DESCRIPCION LITOLOGICA

1.Capa vegetal
2. Feldespato



Fuente: el autor

ANEXO 10.
DETERMINACIÓN DE ÁREAS Y VOLUMENS DEL YACIMIENTO EN LAS
CUALES SE ENCUENTRA MINERAL DE BUENA CALIDAD.

ANEXO 11.
AFLORAMIENTOS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO SECTOR
CONCHAY, PARROQUIA NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE
PROVINCIA DEL AZUAY.

**AFLORAMIENTO DEL MATERIAL (Caolín y feldespato)
FOTO 1.**



FOTO 2.



FOTO 3.



FOTO 4.



FOTO 5.



FOTO 6.



Fuente: el autor)