

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL
CUSCO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y
METALÚRGICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA



TESIS

**“EXPLORACIÓN GEOLÓGICA MEDIANTE PERFORACIONES DIAMANTINA
PARA LA AMPLIACIÓN DE RESERVAS EN LA CONCESIÓN MINERA SANTA
FILOMENA SANCOS – AYACUCHO, 2021”**

PRESENTADA POR:

- Bach. Franklin Luciano Arapa Cardenas
- Bach. Yasmani Gregorio Quispe Roman

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL
DE INGENIERO GEÓLOGO**

ASESOR:

Mgt. Mauro Alberto Zegarra Carreón

CUSCO - PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: Exploración Geológica mediante Perforaciones Diamantina Para la Ampliación de reservas en la concesión minera Santa Filomena Sarcas - Ayacucho, 2021

Presentado por: Yasmani Gregorio Quispe Ramon con DNI Nro.: 47372310

Presentado por: Franklin Luciano Amgo Cardenas con DNI Nro.: 71477595

Para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Geologo

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 1 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al art. 6° del Reglamento para Uso de Sistemas Antiplagio de la UNSSAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 0%

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis.

Porcentaje	Evaluación Y Acciones	Marque Con Una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio	X
Del 11 al 30%	Devolver al usuario para las correcciones	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que corresponde de acuerdo a ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera pagina del reporte del sistema Antiplagio.

Cusco, 08 de Septiembre de 2023

Firma

Post firma: Mauro Alberto Legario Casarón

Nro. De DNI: 33848124

ORCID del asesor: 0000-0003-0716-3580

Se adjunta :

1. Reporte generado por el sistema Antiplagio.
2. Enlace del reporte generado por el sistema Antiplagio: oid: 27259:261650154

NOMBRE DEL TRABAJO

exploracion geologica mediante perforacion diamantina en la concesion minera santa mifomela sancos

AUTOR

yasmani quispe roman

RECUENTO DE PALABRAS

26208 Words

RECUENTO DE PÁGINAS

164 Pages

FECHA DE ENTREGA

Sep 8, 2023 2:50 PM GMT-5

RECUENTO DE CARACTERES

158833 Characters

TAMAÑO DEL ARCHIVO

21.0MB

FECHA DEL INFORME

Sep 8, 2023 2:53 PM GMT-5**8% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a mis padres Gregorio Quispe Huaccaycachacc e Epifanía Román Quintana, por su perseverancia y sacrificio en mi etapa profesional y creer en mi capacidad, a mi amada esposa Gina Marielba Suyo Mendoza por darme la mano en toda mi etapa profesional, sabemos que hemos pasado dificultades y siempre ha estado apoyándome en las malas y buenas, con mucho amor, a toda mi familia gracias por sus ejemplos de superación y humildad.

Yasmani Gregorio Quispe Román

Agradezco a mi alma mater, la Universidad Nacional San Antonio Abad Cusco, por la educación que recibí, especialmente a los profesores involucrados en mi formación universitaria, y a mis asesores por su dedicación al guiar esta tesis, Agradezco eternamente a mi familia, en especial a mi madre, por su apoyo incondicional para mi educación universitaria. Gracias a mis amigos que me han dado buenos consejos e ideas y se han ganado mi respeto y admiración. La empresa Sotrami S. A. me permitió escribir esta investigación profesional.

Franklin Luciano Arapa cárdenas

AGRADECIMIENTO

Sus palabras estaban llenas de sabiduría, su conocimiento era firme y preciso, y es a ustedes, queridos maestros, a quienes debo mi conocimiento. Los llevo conmigo en mi trayectoria profesional dondequiera que vaya. La semilla de su conocimiento ha germinado en el alma y en el espíritu. Gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos de manera profesional y valiosa, por su dedicación, perseverancia y tolerancia.

Yasmani Gregorio Quispe Román

A mi madre Luciana Cárdenas Lozano que gracias a su esmero y constancia me oriento a seguir adelante y lograr mis metas. A mi hija Brissa Luciana que es la motivación que tengo para seguir adelante. A mi padre Luciano Arapa Quispe que siempre dio todo su esfuerzo para que yo pueda seguir superándome, a mis hermanos que siempre me están apoyando en cada momento de mi vida. A mis amigos, que cada día me apoyaron incondicionalmente en mi vida universitaria.

Franklin Luciano Arapa cárdenas



ÍNDICE

	Pág.
ÍNDICE	4
RESUMEN.....	9
CAPÍTULO I.....	16
INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. GENERALIDADES.....	16
1.2. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	17
1.2.1. Antecedentes Internacionales.....	17
1.2.2. Antecedentes Nacionales.....	20
1.2.3. Antecedentes Locales.....	21
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
1.3.1. Problema general	25
1.3.1. Problemas específicos	25
1.4. HIPÓTESIS	26
1.4.1. Hipótesis general.....	26
1.4.2. Hipótesis específicas	26
1.5. OBJETIVOS	27
1.5.1. Objetivo General	27
1.5.2. Objetivos Específicos.....	27
1.6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	27
1.6.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	27
1.6.1. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	28
1.6.2. VARIABLE DE INVESTIGACIÓN	28
1.6.3. OPERALIZACION DE VARIABLES.....	28
1.6.4. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
1.6.4. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	30
1.7. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	31
1.8. UBICACIÓN	32
1.8.1. Ubicación Política	32
1.8.2. Ubicación Geográfica	32
1.8.3. Accesibilidad.....	32



1.9. CLIMA	35
1.10. VEGETACIÓN.....	35
1.11. PROCEDIMIENTOS	35
1.11.1. Etapa Preliminar de Gabinete	35
1.11.2. Etapa de Campo	36
1.11.3. Etapa de Análisis e Interpretación.....	36
1.13. EQUIPOS Y MATERIALES.....	36
1.14. HISTORIA DEL YACIMIENTO MINERO	37
1.14.1. Propiedad Minera.....	38
CAPÍTULO II.....	40
GEOMORFOLOGÍA.....	40
2.1. Geomorfología regional	40
2.1.1 Agentes y factores del modelamiento geomorfológico.....	40
2.2 Unidades geomorfológicas – regional.....	40
2.2.1 Cordillera de la Costa	40
2.3 Tectónicos	41
2.4. Relieve	42
2.5 Antrópicos	42
2.6 Unidades geomorfológicas- local	42
2.6.1 Sistema montañoso.....	42
2.6.2 Sistema fluvial	43
CAPÍTULO III.....	45
GEOLOGÍA.....	45
3.1 GEOLOGÍA REGIONAL.....	45
3.1.1 Complejo Bella Unión.....	45
3.1.2 Dacita Mollones.....	46
3.1.3 Gabros	46
3.1.4 Súper Unidad Linga	46
3.1.5 Súper Unidad Pampahuasi	47
3.1.6 Súper Unidad Incahuasi.....	47
3.1.7 Súper Unidad Tiabaya	48
3.1.8 Complejo Santa Rita	48
3.1.9 Intrusivos Cenozoicos.....	48
CAPÍTULO IV	50
GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	50



4.1. Geología Estructural	50
4.2. Control Estructural	51
4.2.1. Control Estructural Sobre La Permeabilidad	51
4.2.2. Fallas.....	52
4.3. Zonas favorables para la mineralización	58
4.3.1. Dúplex y estructuras en flor	58
4.4. METALOGENIA	60
CAPÍTULO V	62
GEOLOGÍA ECONÓMICA.....	62
5.1 GEOLOGÍA ECONÓMICA.....	62
5.1.1. Franja Aurífera Nasca-Ocoña	63
5.1.2. Provincia de Au-(Cu) Mesothermal del Batolito de la Costa	63
5.2. GEOLOGÍA LOCAL	64
5.2.1. Complejo Santa Rita	64
5.2.2. Super unidad Tiabaya	65
5.2.3. Diques.....	66
5.2.4. Depósitos.....	66
5.2.5. Veta Santa Rosa.....	67
5.2.6. Veta Santa Rosa ramal piso	68
5.2.7. Otras vetas.....	69
5.3. CONTROL ESTRUCTURAL EN EL SISTEMA DE VETAS	72
5.3.1. Sistema de fallas.....	72
5.3.2. Sistema de diques.....	73
5.3.3. Estructuras mineralizadas	73
CAPÍTULO VI	75
GEOLOGÍA MINERA.....	75
6.1. EXPLORACIONES MINA SANTA FILOMENA - CAMPAÑA DE EXPLORACIÓN 2018	75
6.1.1. CS 0001.....	75
6.1.2. CS 0002.....	77
6.1.3. CS 0003.....	79
6.1.4. CS 0004.....	81
6.1.5. CS 0006.....	83
6.1.6. CS 0007.....	84
6.1.7. CS 0008.....	86
6.1.8. CS 0009.....	88



6.1.9. CS 0010.....	90
6.2. EXPLORACIONES MINA SANTA FILOMENA - CAMPAÑA DE EXPLORACIÓN 2019	93
6.2.1. CS 0038.....	93
6.2.2. CS 0039.....	95
6.2.3. CS 0040.....	96
6.2.4. HDD 01-19-S	98
6.2.5. HDD 02-19-S	99
6.2.6. HDD 03-19-S	102
6.2.7. HDD 04-19-S	103
6.3. CUADRO DE CORRELACIÓN DE PEARSON	110
6.4. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD (QA/QC)	114
6.4.1. Blancos.	114
6.4.2. Duplicados gruesos	114
6.4.3. Estándares	114
6.5 PROSPECCIÓN GEOFÍSICA POR TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA E IP.	117
6.6. PERFORACIÓN DIAMANTINA DESDE SUPERFICIE CON LA MAQUINA PERFORADORA CS- 140.....	119
6.6.1 Plataforma Enriqueta	121
6.6.2 Plataforma Chulbe.....	121
6.6.3 Plataforma Tres Mil.....	122
6.6.4 Costo de perforación diamantina en superficie con la maquina CS - 140	123
RESULTADOS	124
CONCLUSIONES	126
RECOMENDACIONES.....	128
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	130
ANEXOS.....	134



Lista de Tablas

Tabla 1 Acceso a la unidad Minera Santa Filomena, vía terrestre	33
Tabla 2 Área de concesiones Santa Filomena y Victoria 100	39
Tabla 3 lista de recursos de otras vetas (especificados).....	71
Tabla 4 Resumen de recursos de otras vetas (Inferidos).....	71
Tabla 5 Muestreo CS-0001.....	77
Tabla 6 Muestreo CS-0002.....	79
Tabla 7 Muestreo CS-0003.....	81
Tabla 8 Muestreo CS-0004.....	82
Tabla 9 Muestreo CS-0006.....	84
Tabla 10 Muestreo CS-0007.....	86
Tabla 11 Muestreo CS-0008.....	88
Tabla 12 Muestreo CS-0009.....	89
Tabla 13 Muestreo CS-0010.....	91
Tabla 14 Cuadro de resultados de perforación - campaña 2018	92
Tabla 15 Muestreo CS-0038.....	94
Tabla 16 Muestreo CS-0039.....	96
Tabla 17 Muestreo CS-0040.....	97
Tabla 18 Muestreo DDH 01-19-S	99
Tabla 19 Muestreo DDH 02-19-S	101
Tabla 20 Muestreo DDH 03-19-S	103
Tabla 21 Muestreo DDH 04-19-S	108
Tabla 22 Resultados de perforación 2019	109
Tabla 23 Correlación de Pearson	111



Lista de Figuras

Figura 1 Ubicación de la concesión minera Santa Filomena, Sancos- Ayacucho.....	34
Figura 2 Morfología de la cordillera de la Costa	41
Figura 3 Vista de las unidades geomorfológicas	44
Figura 4 Columna estratigráfica de la región Arequipa (Modificado de Ingemmet, 1970)	49
Figura 5 Figura de control estructural de permeabilidad.....	52
Figura 6 Zonas de extensión y comprensión.....	53
Figura 7 Indicadores cinemáticos para determinar el sentido de movimiento.....	54
Figura 8 imagen de interpretación de principales fallas y vetas en superficie	57
Figura 9 Zona de transtension o transpresion	58
Figura 10 Imagen de dúplex y estructuras de flor.....	59
Figura 11 Imagen de dúplex extensional.....	59
Figura 12 Imagen de las principales vetas de la concesión minera santa filomena	60
Figura 13 Imagen Oro nativo en cuarzo hidrotermal	62
Figura 14 Rocas metamórficas del complejo Santa Rita	65
Figura 15 Diorita de grano medio con alto contenido de biotita	66
Figura 16 Contacto entre dique andesítico y diorita.....	66
Figura 17 Depósitos aluviales de cantos rodados	67
Figura 18 Imagen De La Veta Santa Rosa.....	67
Figura 19 Veta de cuarzo con óxidos, con ancho promedio de 20cm.....	69
Figura 20 Veta de cuarzo con óxidos con presencia de sulfuros, con ancho de 80cm	70
Figura 21 La foto muestra el plano de falla de la caja piso, con superficie estriada....	72
y tectoglifo de cristalización al abrigo, donde la falla muestra una	72
cinemática dextral normal	72
Figura 22 Imagen de una falla normal (Foto en el frente de la labor)	73
Figura 23 En la figura se muestra una falla de cinemática dextral post mineralizaste, donde el esfuerzo principal es NW-SE. (La foto es en la corona de la labor)	74
Figura 24 Veta Filomena: De 274.70 a 274.85m (0.15m) estructura brechada de arcillas, carbonatos y óxidos. Los muestreos, analizados en el laboratorio de Sotrami S.A., han reportado valores traza	76
Figura 25 Veta Torres. De 167.93 a 168.13m (0.20m) estructura brechada de arcillas, carbonatos óxidos de hierro. Los resultados del muestreo reportan 3.100 gr/tc Au y 41.498 gr/tc Ag para 0.20 m de ancho	78



Figura 26 Veta Filomena. De 464.80 a 465.30m (0.50m) veta de cuarzo lechoso, óxidos de hierro, crisocola esporádica, micas, y alteración silíceo. Los muestreos se analizaron en el laboratorio de Sotrami S.A., dando como resultado 1.550 gr/tc Au y 26.949 gr/tc Ag	80
Figura 27 Ramal techo Santa Ana. de 157.00 a 157.20m (0.20m) veta de cuarzo, lechoso, óxidos de hierro. Los muestreos han reportado 4.00 gr/tc Au y 18.799 gr/tc Ag para 0.20 m de ancho.....	82
Figura 28 Veta Iris. De 638.39 a 638.69m(0.30m) veta de cuarzo lechoso, cuarzo hialino, óxidos de hierro. Los muestreos han reportado valores traza.....	83
Figura 29 Veta Torres. De 168.80 a 168.96m(0.16m) estructura de arcillas, carbonatos, óxidos de hierro. Los muestreos se analizaron en el laboratorio de SOTRAMI S.A., dando como resultado 0.500 gr/tc Au y 26.149 gr/tc Ag para 0.16 m de ancho.....	85
Figura 30 Veta Santa Rosa. De 501.03 a 501.86m (0.83) cuarzo lechoso masivo, óxidos de limonita como pátinas. Los muestreos, analizados en el laboratorio de Certimin S.A., han reportado valores traza	87
Figura 31 De 43.25 a 43.70m (0.45m) estructura brechada con rellenos de cuarzo, venillas de carbonatos, óxidos de hierro, arcillas y propilitización. Los muestreos, analizados en el laboratorio de Certimin S.A., han reportado valores traza	89
Figura 32 Veta Torres. De 206.22 a 206.32m (0.10m) estructura de arcillas, carbonatos, óxidos de hierro. Los valores tras los análisis de laboratorio han reportado 3.150 gr/tc Au y 21.449 gr/tc Ag para 0.10 m de ancho	90
Figura 33 Veta Rubí. De 288.28 a 288.35m(0.07m) brecha con rellenos de arcillas, carbonatos, óxidos de hierro. Los muestreos reportaron los siguientes valores 1.850 gr/tc Au y 1053.545 gr/tc Ag para 0.07 m de ancho	94
Figura 34 Veta Rubí. De 285.94 a 286.04m(0.10m) estructura de arcillas, carbonatos, óxidos de hierro. Los valores tras los análisis son 0.050 gr/tc Au y 33.598 gr/tc Ag para 0.10 m de ancho	95
Figura 35 Veta Rubí. de 320.30 a 320.35m (0.05m), estructura de arcillas y carbonatos. Los análisis de laboratorio han reportado 0.150 gr/tc Au y 43.498 gr/tc Ag para 0.05 m de ancho.....	96
Figura 36 Veta Torres. De 50.45 a 50.80m(0.35m) brecha de cuarzo, carbonatos, feldespatos, arcillas y óxidos de hierro. Los muestreos, analizados en el laboratorio de Certimin S.A., han reportado valores traza.....	98
Figura 37 Veta Bonita. De 258.10 a 258.80m(0.70m) brecha de cuarzo, carbonatos, feldespatos, arcillas, micas y óxidos de hierro. Los muestreos, analizados en el laboratorio de Certimin S.A., han reportado valores traza	100
Figura 38 Veta Torres. De 603.50 a 603.60m(0.10m) brecha de cuarzo, arcillas, micas y óxidos de hierro. los valores del muestreo han reportado 2.500 gr/tc Au y 24.949 gr/tc Ag para 0.10 m de ancho	102



Figura 39 Veta Torres. De 313.10 a 313.20m(0.10m) Brecha de cuarzo, óxidos de hierro, arcillas, carbonatos. Los valores del muestreo han reportado 2.385gr/tm Au y 1.20gr/tm Ag para 0.10 m de ancho.....	104
Figura 40 Veta Filomena. De 357.38 a 357.68 (0.30m) veta de cuarzo, óxidos de hierro, pirita diseminada. Los análisis de laboratorio han reportado valores de >10gr/tm Au y 3.10gr/tm Ag para 0.30 m de ancho.....	105
Figura 41 Veta Lucas. De 395.23 a 395.41m (0.18m) brecha de cuarzo, arcillas, carbonatos, óxidos de hierro. Los análisis de laboratorio han reportado valores de 0.183gr/tm Au y 0.30gr/tm Ag para 0.18 m de ancho.....	106
Figura 42 Veta Karen. De 529.86 a 529.93m (0.07m), veta de cuarzo hialino, óxidos de hierro, micas. Los análisis de laboratorio han reportado valores de > 10gr/tm Au y 3.80gr/tm Ag para 0.07 m de ancho.....	107
Figura 43 Correlación Oro-Plata	112
Figura 44 Correlación Oro-Plomo.....	112
Figura 45 Correlación Oro-Zinc.....	113
Figura 46 Correlación Oro-Cobre.....	113
Figura 47 Blancos gruesos Vs. Previus – Au (Gr/tn)	115
Figura 48 Duplicado grueso de canales	116
Figura 49 Duplicadoexternos.....	116
Figura 50 Prospección Geofísica propuesta para el sector de Enriqueta	118
Figura 51 Prospección Geofísica propuesta para el sector de Veta Santa Ana.....	118
Figura 52 Prospección Geofísica propuesta para el sector de española	119
Figura 53 Zona de interés Enriqueta	120
Figura 54 Cronograma de trabajo de perforación diamantina en superficie.....	120
Figura 55 Sección del sondaje DDH-CS-002-23S con los posibles impactos.....	121
Figura 56 Sección del sondaje DDH-CS-003-23S con los posibles impactos.....	122
Figura 57 Sección del sondaje DDH-CS-005-23S con los posibles impactos.....	122



RESUMEN

La alta demanda de metales preciosos como el oro y la plata y el paulatino agotamiento de las reservas mundiales han llevado a continuas actividades de exploración encaminadas a ampliar y descubrir nuevos depósitos minerales en zonas tanto inexploradas como conocidas. Los depósitos orogénicos han sido sometidos a perforación diamantina, lo que ha allanado el camino para el descubrimiento de nuevas estructuras de mineralización, distribución de leyes y mayores reservas de depósitos, extendiendo la vida útil de la mina y creando más oportunidades para los residentes de la zona. El estudio comenzó con la recolección de antecedentes, internacionales, nacionales y locales, se realizó la investigación actual, que es de tipo cuantitativo, de descriptivo, correlación, explicativo y de transversal en el tiempo.

La geomorfología está compuesta por relieves módicos que consisten en la conformación de Cordillera de la Costa, comprende un área moderadamente ondulada de 20 a 30 km de ancho, formada entre el Océano Pacífico y las estribaciones occidentales de los Andes y que se eleva desde el nivel del mar hasta 1.500 m sobre el nivel del mar. Las Montañas Costeras consisten en una serie de cadenas montañosas de aproximadamente 2.200 metros sobre el nivel del mar y bordean la zona costera.

La geología regional y local se compone de lecho rocoso costero, que consta de cientos de masas rocosas individuales (plutones) agrupadas en un número limitado de super-unidades.

Geográficamente, está dividido en cinco unidades principales a lo largo del eje del lecho rocoso (batolito costero), cada unidad caracterizada por un conjunto específico de litologías; el tramo más largo es desde Arequipa, con 900 km de longitud.



La geología estructural de la zona está relacionada principalmente con el movimiento tectónico del ciclo andino, que distingue las principales zonas tectónicas por el tamaño y la forma en que se deforman las rocas debido a sus diferentes propiedades e intensidad de esfuerzos. Se han producido variadas intensidades de esfuerzo que han generado pliegues, fallas, diaclasas, entre otros.

La mineralización se manifiesta en vetas hidrotermales con ensambles mineralógicos de silicio y hierro con valores de oro, en cuyas rocas encajonantes de las vetas presentan alteraciones, silicificación y propilitización de grado moderado a débil. Los trabajos de exploración y producción de la mina se realizan en 03 estructuras mineralizadas: Veta Filomena, veta Santa Rosa, veta Ramal Santa Rosa piso, y el 80% de las reservas y producción se encuentra en la veta Filomena, cuya producción histórica se mantiene con crecimiento sostenido desde el año 2007, actualmente las reservas de la compañía vienen disminuyendo y por eso se tiene que tomar acciones para aumentar la vida útil de la concesión minera.

El objetivo principal es realizar la exploración en la unidad minera Santa Filomena mediante sondajes diamantinos para determinar nuevas estructuras mineralizadas rentables para su futura explotación.

Palabras claves: exploración geológica, perforación diamantina y ampliación de reservas.



SUMMARY

The high demand for precious metals such as gold and silver and the gradual depletion of world reserves have led to continuous exploration activities aimed at expanding and discovering new mineral deposits in both unexplored and known areas. The orogenic deposits have been subjected to diamond drilling, which has paved the way for the discovery of new mineralization structures, grade distribution and increased deposit reserves, extending the mine life and creating more opportunities for the residents of the zone. The study began with the collection of international, national and local antecedents, the current research was carried out, which is quantitative, descriptive, correlation, explanatory and cross-sectional in time.

The geomorphology is composed of moderate reliefs that consist of the conformation of the Cordillera de la Costa, comprising a moderately undulating area 20 to 30 km wide, formed between the Pacific Ocean and the western foothills of the Andes and rising from the level from the sea up to 1,500 m above sea level. The Coastal Mountains consist of a series of mountain ranges approximately 2,200 meters above sea level and border the coastal zone.

The regional and local geology is composed of coastal bedrock, which consists of hundreds of individual rock masses (plutons) grouped into a limited number of super-units.

Geographically, it is divided into five main units along the axis of the bedrock (coastal batholith), each unit characterized by a specific set of lithologies; the longest section is from Arequipa, with a length of 900 km.



The structural geology of the area is mainly related to the tectonic movement of the Andean cycle, which distinguishes the main tectonic zones by the size and the way in which the rocks are deformed due to their different properties and stress intensity. Varied stress intensities have been produced that have generated folds, faults, joints, among others.

The mineralization is manifested in hydrothermal veins with mineralogical assemblages of silicon and iron with gold values, in whose enclosing rocks of the veins present alterations, silicification and propylitization of a moderate to weak degree. The exploration and production works of the mine are carried out in 03 mineralized structures: Filomena vein, Santa Rosa vein, Ramal Santa Rosa piso vein, and 80% of the reserves and production are located in the Filomena vein, whose historical production is maintained. With sustained growth since 2007, the company's reserves are currently declining and therefore actions must be taken to increase the useful life of the mining concession.

The main objective is to carry out exploration in the Santa Filomena mining unit through diamond drilling to determine new profitable mineralized structures for future exploitation.

Keywords: geological exploration, diamond drilling and reserve expansion.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

La perforación diamantina con recuperación de testigos, es un método muy requerido en la industria de la minería, a través de esta técnica exploratoria podemos observar lo que se encuentra en el interior de la tierra a profundidades que nos permita la capacidad de nuestra máquina, Por tanto, mediante la toma de muestras (también conocidas como testigos), podemos estudiar la composición de las profundidades terrestres y los recursos que en ellas se encuentran.

Actualmente minera Sotrami S. A. se encuentra en proceso de explotación y tiene los trabajos de exploración paralizados desde el año 2020, los trabajos y análisis de campo y gabinete previos realizados por Sotrami S.A. con la finalidad de reconocer e investigar las características geológicas, litológicas y estructurales conllevan a las actividades de perforación diamantina las cuales se realizaron con el objetivo de identificar y obtener información de las estructuras de superficie a profundidad.

La alta demanda de los metales preciosos como es el oro y la plata, el paulatino agotamiento de las reservas en el mundo, ha ocasionado una sostenida actividad de exploración encaminada a expandir y descubrir nuevas fuentes de producción minera, ya sean en zonas que aún no han tenido estudios como en las ya conocidas.

Se ha identificado las principales causas que conllevan a que la compañía pierda los recursos minerales las cuales se plantean a continuación: La reducción considerable de las reservas en los últimos años y la limitación que tiene la explotación del clavo principal en explotación.

El área de estudio está ubicada en el departamento de Ayacucho, provincia de Lucanas, distrito de Sancos a 2400 metros sobre el nivel del mar. comprende un



depósito mesotérmal (orogénico) de baja sulfuración con vetas estrechas en rocas intrusiva (diorita); Con una producción de 150 toneladas (TM) por día, actualmente se encuentran en desarrollo dos vetas: Santa Filomena y Santa Rosa. El estudio se centrará en interceptar nuevas estructuras mineralizadas rentables para aumentar las reservas de la concesión minera Santa Filomena.

Las actividades se realizaron por una exhaustiva etapa de exploración superficial que conlleva al cartografiado a escala 1:20000 y 1:10000, el trabajo cartografiado en interior de mina a escala 1:500 y 1:250, se realizaron los trabajos de perforación diamantina en subterráneo y en superficie con la finalidad de encontrar estructuras mineralizadas rentables, se ejecutaron trabajos de secciones longitudinales y transversales para proyectar los sondajes.

La perforación diamantina en depósitos orogénicos se convierte en una base fundamental para el descubrimiento de nuevas estructuras de mineralización, la extensión de zonas anómalas y el aumento de las reservas del depósito, lo que alarga la vida de la mina y crea más empleos para la población local En el territorio.

1.2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

1.2.1. Antecedentes Internacionales

PRIMERA: Boetsch, M. (2014), realizó un estudio denominado “Control estructural de la Mineralización Argentó-Aurífero Y Criterios De Exploración En El Distrito Cerro Bayo, Región De Aysén, Chile”.

Boetsch (2014) indica que el presente proyecto de investigación se enfocó en identificar las formas de alteración relacionados con los minerales y implantar criterios de exploración para el método epitermal argento-aurífero de mínima sulfuración.



Se llegó a las siguientes conclusiones:

El análisis cinemático geométrico de la veta sigmoidales, indica que el mecanismo de deformación local de la veta es extensional, lo que es consistente con el mecanismo de deformación a escala continental durante la formación de la veta. (Boetsch, 2014, pp 60-61)

El aporte significativo de esta investigación fue la identificación de los tipos de deformación asociados a la mineralización y la definición de criterios de exploración para este tipo de epitermal argento-aurífero de mínima sulfuración, lo cual tiene similitudes con otras investigaciones en la misma área de estudio.

SEGUNDA: Salas, A. (2016), realizó un estudio denominado “Análisis y Mejora de la Calidad en el Proceso de Perforación en Diamantina Utilizando la Metodología Dmaic”.

Salas (2016) señala que El objetivo general del proyecto de investigación es realizar un análisis de los contratos existentes para evaluar teóricamente los beneficios que el método DMAIC puede aportar a la perforación diamantina en minas para optimizar la calidad.

Llegando a las siguientes conclusiones:

En este estudio, se realizaron análisis detallados de las causas que afectaron el transcurso de la etapa de perforación, con el propósito de categorizar los problemas. Se identificaron un total de 14 problemas distintos que impactaron en el tiempo y producción durante los turnos de trabajo. La metodología DMAIC se utilizó para medir el tiempo y la producción en el análisis.



En cuanto al análisis del tiempo, se encuentra que la mayoría de las razones provocan una diferencia significativa entre el tiempo real y el teórico, dando como resultado que el tiempo real sea mayor que el tiempo teórico. Se encontró que la instalación y movimiento de herramientas fue el problema que más afectó la calidad del servicio y retrasó la entrega del producto a tiempo.

En el diagrama de causa-efecto respecto al análisis determinó las causas fundamentales de los problemas de configuración y movimiento de las herramientas se destacaron como el atascamiento de las herramientas, los cambios repetidos de brocas, la alineación de la broca y la preparación de la plataforma. Estas causas, particularmente el atasco de herramientas y el ajuste del orificio, ocurren con más frecuencia que otras causas fundamentales y, por lo tanto, crean una alta variabilidad en el proceso, ambos causados por la falta de una rutina de acondicionamiento diaria. (Salas, 2016, pp 51-55)

El aporte de la investigación radica en su enfoque estructurado y sistemático para mejorar el proceso de exploración geológica mediante perforación diamantina. Mediante la identificación y análisis de causas, se busca resolver problemas específicos, reducir la variabilidad y establecer rutinas adecuadas que mejoren la eficiencia y calidad del trabajo, permitiendo una optimización en los tiempos y producción en dicha concesión minera.



1.2.2. Antecedentes Nacionales

PRIMERA: **Sánchez, O. (2016), realizó un estudio denominado “*Controles de Mineralización En El Sistema de Vetas Sn - (Cu) Santo Domingo - Proyecto Santo Domingo – Puno*”.**

Sánchez (2016) indica que el presente proyecto de investigación tuvo como principal determinación identificar los controles de mineralización en el sistema de vetas Santo Domingo.

Llegando las siguientes conclusiones:

- El sistema Santo Domingo es una extensa área de aproximadamente 3.2 km de longitud y hasta 500 m de ancho, con reconocimiento vertical de hasta 900 m. La distribución de la mineralización muestra zonas específicas: lateralmente se caracteriza por una zonación de zinc, plomo y plata mientras que verticalmente se observa un incremento de minerales como casiterita y un descenso de calcopirita.
- La casiterita está presente tanto en estructuras de importancia (N315/65°) como en estructuras tensionales, encontrándose en vetas y venillas con diversas texturas.
- El sector Brecha destaca por tener óptimas condiciones estructurales, mineralógicas y litológicas para instalar la mineralización de casiterita, con contenidos metálicos de Sn, As y Cu. Los resultados de la perforación diamantina sugieren que el cociente estaño (Sn) y cobre (Cu) en el rango 10-100 representa el objetivo óptimo para futuras perforaciones, ya que



la mineralización de casiterita se incrementa a mayor profundidad. (Sánchez, 2016)

El aporte en la investigación ayudó a determinar los controles de mineralización en el sistema de vetas.

SEGUNDA: Enríquez, Y. (2021), realizó un estudio denominado “Evaluación Geológica Mediante Perforación Diamantina del Proyecto Bongará – Zona Mina Chica, Región Amazonas”.

Enríquez (2021), menciona que el presente proyecto de investigación tuvo como objetivo detallar la geología, controles y evaluar potencial de minerales del proyecto Bongará, zona Mina Chica a través de los trabajos de perforación diamantino.

Llegando las siguientes conclusiones:

- El yacimiento Bongará es de tipo MVT con alta mineralización de Zn, definió que los minerales de bajo costo son hidrocincita, hemimorfita y smithsonita, resultado de la alteración de sulfuros. La mineralización se encuentra en cuerpos irregulares en cavidades kársticas y brechas tectónicas.
- Los controles principales son litológicos, estratigráficos y estructurales, con las dolomías y calizas dolomitizadas de la Formación Condorsinga como las rocas favorables. Las estructuras principales son la falla Chiriaco y el anticlinal Mina Grande.
- Tras ejecutar 53 sondajes con perforación diamantina en Mina Chica, se estimó un recurso mineral inferido de 252,000 Tm. con una ley establecida en el promedio de 16.9% de Zn y un recurso



mineral indicado de 339,000 Tm. con una ley promedio de 19.3% de Zn. Estas cifras significativamente incrementan el inventario total de recursos minerales del proyecto. (Enríquez, 2021, pp 25-29)

El aporte del trabajo de investigación fue proporcionar estimaciones cuantitativas de recursos minerales mediante perforaciones diamantinas. Esta información enriquece la tesis al brindar conocimientos geológicos y datos cuantitativos de referencia para la exploración en la concesión minera objetivo.

1.2.3. Antecedentes Locales

PRIMERA: Soto, K. (2018), realizó un estudio denominado “*Controles de Mineralización del Yacimiento Epitermal de Alta Sulfuración Ancos, Ayacucho*”.

Soto (2018), menciona que el presente proyecto de investigación tuvo como principal objetivo identificar los controles de mineralización en el yacimiento epitermal de alta sulfuración Ancos.

Llegando a las siguientes conclusiones:

- El yacimiento está controlado por brechas hidrotermales que muestran altas leyes de oro tanto en superficie como en profundidad, según lo demostrado por los sondajes realizados. Estas brechas hidrotermales han causado una extensa alteración en la roca caja, afectando a las andesitas y brechas freatomagmáticas.
- La zona silicificada de la alteración hidrotermal es especialmente relevante, ya que es en esta área donde hayo altas leyes de oro.



Sin embargo, se identificaron leyes mínimas de oro en las alteraciones de sílice; masiva, alunita y clay.

- En las áreas de mayor concentración de brechas hidrotermales en los lugares de Chucchupata e Ñahuato, se realizaron estudios estructurales que revelaron la presencia de sistemas de fallamiento N35°E en el cerro Ñahuato y N45°O en el cerro Chucchupata. Estos sistemas estructurales aportaron significativamente en la mineralización en el yacimiento. (Soto, 2019, pp 89-90)

El aporte en la investigación nos ayudó a identificar las estructuras de mineralización en yacimientos epitermal de alta sulfuración cercanas a la zona de estudio.

SEGUNDA : Ilasaca, M. (2023), realizó un estudio denominado “*Elaboración de Pets Y Ats de Equipos Stm-1500 Diamantina Para Minimizar Riesgos Laborales de La Empresa Mdh-Pd-Sac – Pallancata-Ayacucho*”.

Llasaca (2020) indica que el presente estudio de investigación obtuvo como objetivo Elaborar los PETS y ATS del equipo de perforación diamantina STM-1500 en base al D.S. 024-2016-EM para minimizar los riesgos laborales en los trabajadores de la empresa MDH-PD SAC - PALLANCATA.

Llegando a las siguientes conclusiones:

- Se realizó una matriz IPERC para evaluar los riesgos en la empresa MDH - PD - SAC - Pallancata en Ayacucho. Se identificaron 226 riesgos laborales en todo el proceso de



perforación diamantina, clasificados en alto, medio y bajo riesgo.

- La actividad de perforación diamantina en el interior de la mina se identificó como la de mayor número de riesgos, principalmente de nivel medio-alto. Luego, se elaboraron 15 procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) específicos para la parte operativa de perforación diamantina con equipos STM - 1500.
- Además, se realizaron dos análisis de trabajo seguro (ATS) para actividades no rutinarias, como la preparación e inyección de cemento al sondaje, buscando reducir los riesgos asociados a estas tareas. (Llasaca, 2020, pp 17-20)

El aporte en la investigación fue la matriz IPERC la cual identifica y evalúa un total de 226 riesgos laborales asociados con la perforación diamantina, brindando información valiosa sobre los posibles peligros y medidas de control necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores y la eficiencia en el proceso de exploración.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La unidad minera Santa Filomena, ubicada a una altitud de 2400 msnm, es un yacimiento clasificado como Mesotermal (orogénico) caracterizado por vetas angostas que se encuentran emplazadas en rocas intrusivas, específicamente en diorita. Actualmente, la mina produce aproximadamente 120 toneladas métricas por día mediante la explotación de dos vetas principales: Santa Filomena y Santa Rosa. Sin embargo, se enfrenta a una considerable reducción de reservas debido a restricciones por temas de límite de concesión, lo que limita la profundización de las labores mineras.



Con el propósito de contrarrestar esta disminución en las reservas y garantizar la sostenibilidad de la operación, se plantea la necesidad de realizar una etapa de exploración geológica más extensa y detallada. La estrategia propuesta es emplear sondajes diamantinos en toda la concesión minera, con el objetivo de descubrir nuevas estructuras mineralizadas que sean favorables para su futura explotación.

Sin embargo, en la actualidad, se enfrenta a desafíos significativos en el proceso de exploración. En primer lugar, se carece de un análisis geológico superficial exhaustivo y detallado que permita una comprensión más precisa de las características y distribución de las estructuras mineralizadas existentes en la zona. Esta falta de información detallada dificulta la identificación de áreas potenciales para la perforación diamantina.

Además, se requiere una reinterpretación del cartografiado geológico existente para actualizar y corregir las limitaciones y posibles errores en la información disponible. Una revisión más rigurosa de los datos cartográficos permitiría mejorar la selección de áreas prospectivas para la perforación y aumentaría la probabilidad de descubrir nuevos yacimientos.

Adicionalmente, la mina enfrenta el desafío de no cumplir con las ratios de reposición de mineral, lo que significa que las reservas extraídas no se reponen adecuadamente con nuevos descubrimientos o exploraciones. Esto implica un riesgo para la sostenibilidad de la operación y la viabilidad a largo plazo de la mina.

1.3.1. Problema general

¿Cómo identificar nuevas estructuras mineralizadas rentables mediante un programa de perforación diamantina para incrementar las reservas y vida útil de la mina?

1.3.1. Problemas específicos

- ¿Cuál es la extensión y alcance del cartografiado geológico superficial realizado en la unidad minera Santa Filomena hasta el momento?



- ¿Qué importancia tiene la identificación precisa de estructuras mineralizadas en la superficie para optimizar la exploración y la futura explotación de la unidad minera?
- ¿Cuál es el objetivo final del programa de perforación en términos de incrementar las reservas minerales y asegurar la sostenibilidad de la operación minera en Santa Filomena?

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis general

El análisis geológico superficial permitirá interpretar y proyectar las estructuras mineralizadas a profundidad para así proponer la ubicación estratégica de las plataformas de perforación diamantina, que pueden ser favorables para la ejecución de los sondajes previamente evaluados.

1.4.2. Hipótesis específicas

- Un detallado cartografiado geológico superficial, complementado con un muestreo minucioso de las estructuras mineralizadas, proporcionará una base sólida de datos que permitirá una interpretación precisa y una proyección confiable de dichas estructuras a profundidad.
- El análisis y la identificación efectiva de estructuras mineralizadas en superficie a través del cartografiado geológico detallado y el muestreo adecuado, permitirán una proyección acertada de dichas estructuras hacia la profundidad.
- La combinación de la información obtenida del cartografiado geológico, el muestreo de las estructuras mineralizadas y la proyección de estas hacia la profundidad, será fundamental para desarrollar un programa de perforación diamantina efectivo.



1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Realizar la exploración geológica mediante perforaciones diamantinas para estudiar la composición del sub suelo y los recursos que se encuentran en él, con la finalidad de incrementar las reservas de en la unidad minera Santa Filomena, Sancos – Ayacucho.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Realizar cartografiado geológico superficial y realizar el muestreo de las estructuras mineralizadas para proyectar las estructuras mineralizadas a profundidad.
- Identificar estructuras mineralizadas en superficie y proyectarlas a profundidad.
- Realizar un programa de perforación y la ubicación de nuevas plataformas de perforación diamantina.

1.6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

1.6.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es de tipo cuantitativa, de nivel descriptiva, correlacional, explicativa y transversal en el tiempo.

Cuantitativo: “es la investigación que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar” (Sampieri, et al, 2014, pp 6)

Descriptivo: “Se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando, se describirá el proceso de estimación de recursos y reservas” (Sampieri, et al, 2014, pp 6)

Correlacional: “Este tipo de estudio tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto particular” (Jiménez, Di Pierro, 2021, pp 96)



Explicativa: “está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por se relacionan a dos o más variables “ (Hermandes, Fernández, & Baptista ,2014, Pag 98)

Transversal: “Presentamos los aspectos claves relacionados con el tipo de pregunta que responden, sesgos, tamaño de muestra y plan de análisis que deben ser considerados a priori en la selección del diseño de corte transversal” (Rodríguez, Mendivelso, 2018, pp 141)

1.6.1. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se enfoca en la exploración geológica mediante perforación diamantina en la concesión minera Santa Filomena, Sancos - Ayacucho, 2021 con el objetivo de identificar ubicaciones estratégicas para la ampliación de reservas.

1.6.2. VARIABLE DE INVESTIGACIÓN

1.6.1.1. Variable independiente

Exploración Geológica

1.6.1.2. Variable dependiente

Perforación Diamantina

1.6.3. OPERALIZACION DE VARIABLES



CUADRO DE OPERALIZACION DE VARIABLES

Variable	Tipo de variables	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Escala de medición	Dimensión	indicadores
Exploración geológica	Independiente	reconocimiento de una extensa zona geográfica, con probabilidades de encontrar un depósito mineral, para buscar y evaluar la existencia de indicios de un yacimiento mineral	cuantitativo	ordinal	Etapa de exploración.	Básica generativa. Básico seguimiento. Avanzada
Perforación diamantina	Dependiente	método de exploración minera que permite hacer el sondaje de formaciones geológicas. mediante la perforación de roca y suelo con el uso de brocas diamantadas de diferentes diámetros	cuantitativo	ordinal	Testigos	Muestras Laboratorio



1.6.4. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque se centró en realizar un cartografiado geológico superficial y muestreo de estructuras mineralizadas para proyectarlas a profundidad. Se empleó la técnica de perforación diamantina con ubicaciones estratégicas de plataformas para obtener información precisa sobre los recursos minerales presentes en la unidad minera Santa Filomena, con el objetivo de evaluar, ampliar las reservas minerales y contribuir al aprovechamiento consciente y sustentable de los minerales en la región de Sancos, Ayacucho.

Donde se determinó el estudio de investigación es de tipo cuantitativa porque se centra en la recopilación y análisis de datos cuantitativos para estimar el tonelaje y la calidad de los recursos. También se considera correlacional porque este tipo de estudios son no experimentales donde se miden dos variables y se establece una correlación estadística entre ellas. Es de tipo explicativo, ya que pretende especializarse en fenómenos que no han sido previamente estudiados o no bien explicados, como es el caso de la expansión Filomena.

También se estableció que es de tipo Transversal el cual se define como un tipo de investigación observacional que analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población muestra o subconjunto predefinido.

1.6.4. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para recopilar información se utilizaron métodos de observación tanto indirectos como directos; el primero implicó la revisión de bibliografías, registros y trabajo de oficina, y el segundo se basó en la recopilación de datos estructurales durante el trabajo de campo. Finalmente, los resultados se analizan e interpretan para alcanzar los objetivos marcados. La información se recopiló de la siguiente manera:



1.6.4.1 Cartografiado Geológico

Primero se llevó a cabo la exploración geológica superficial indicando con el cartografiado de las estructuras, mineralización y litología a escala 1:10000 y en el interior de la mina a escala 1:500; posteriormente se realizó secciones transversales para la proyección de las vetas a profundidad.

1.6.4.2 Estaciones Estructurales

Primero, se tomaron las ubicaciones de las estructuras las cuales se obtienen en la superficie a lo largo de la estructura, en los principales planos de fractura dentro de la mina y en ramas o fracturas. Estos datos estructurales (rumbo, buzamiento, inclinación) se introdujeron en el software para determinar la dirección de las tensiones principales (σ_1).

1.6.4.3 Softwares Geológicos

Leapfrog: fue utilizado para modelar las diferentes vetas identificadas superficialmente.

Faultkin: fue utilizado para examinar y distinguir los diferentes esfuerzos estructurales.

Stereonet: fue utilizado para generar diagramas de roseta que representan la orientación de diferentes planos.

ArcGIS: fue utilizado para diseñar los mapas geológicos y estructurales.

AutoCAD: Este programa fue para modelar los planos geológicos

1.7. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Como justificación del estudio fue necesario, el estudio donde se centró en la identificación de nuevas estructuras mineralizadas, ya que las reservas actuales aseguran la vida útil de la mina por 2,5 años. A partir de los resultados se lanzan nuevos proyectos de inversión. Santa Filomena y Santa Rosa. Sin embargo, debido a la limitación de los límites de las concesiones, enfrenta una fuerte reducción de reservas, lo que limita la profundidad de la operación minera.



Se requerirá una fase más extensa y detallada de exploración geológica para compensar el agotamiento de las reservas y garantizar la sostenibilidad operativa. La estrategia propuesta es utilizar perforación diamantina en toda la concesión minera para descubrir nuevas estructuras mineralizadas que respaldarán la producción futura. Pero la investigación ahora enfrenta grandes desafíos. Primero, falta un análisis geológico superficial completo y detallado para comprender mejor la naturaleza y distribución de las estructuras mineralizadas existentes en el área. Los sitios potenciales de perforación diamantina son difíciles de identificar debido a la falta de información detallada. Además, la cartografía geológica existente debe reinterpretarse para actualizar y corregir las limitaciones y posibles errores de la información existente. Un examen más amplio de los datos cartográficos mejorará la selección de posibles áreas de perforación y aumentará la probabilidad de descubrir nuevos depósitos. Además, la mina enfrentó el desafío de la tasa de reemplazo del atraso, lo que significa que los nuevos descubrimientos o exploraciones no podían aumentar suficientemente las reservas producidas. Esto significa que la sostenibilidad y la viabilidad a largo plazo de la minería están en riesgo.

1.8. UBICACIÓN

1.8.1. Ubicación Política

La mina Santa Filomena se encuentra a una altitud de 2.400 metros sobre el nivel del mar y está ubicada políticamente en el departamento de Ayacucho, provincia de Lucanas, distrito de Sancos y los centros poblados de Santa Filomena.

1.8.2. Ubicación Geográfica

El estudio de investigación se ubica geográficamente en Santa Filomena comprende dos denuncias mineras: concesión Santa Filomena, la cuanta con una extensión de 1000 hectáreas y concesión Victoria 100 con un área de 374.47 hectáreas.



1.8.3. Accesibilidad

Para lograr acceder a la concesión minera Santa Filomena a partir de la ciudad de cusco es un total de 16.50 horas en bus, las principales vías de acceso se detallan a continuación (ver tabla 2).

Tabla 1

Acceso a la unidad Minera Santa Filomena, vía terrestre

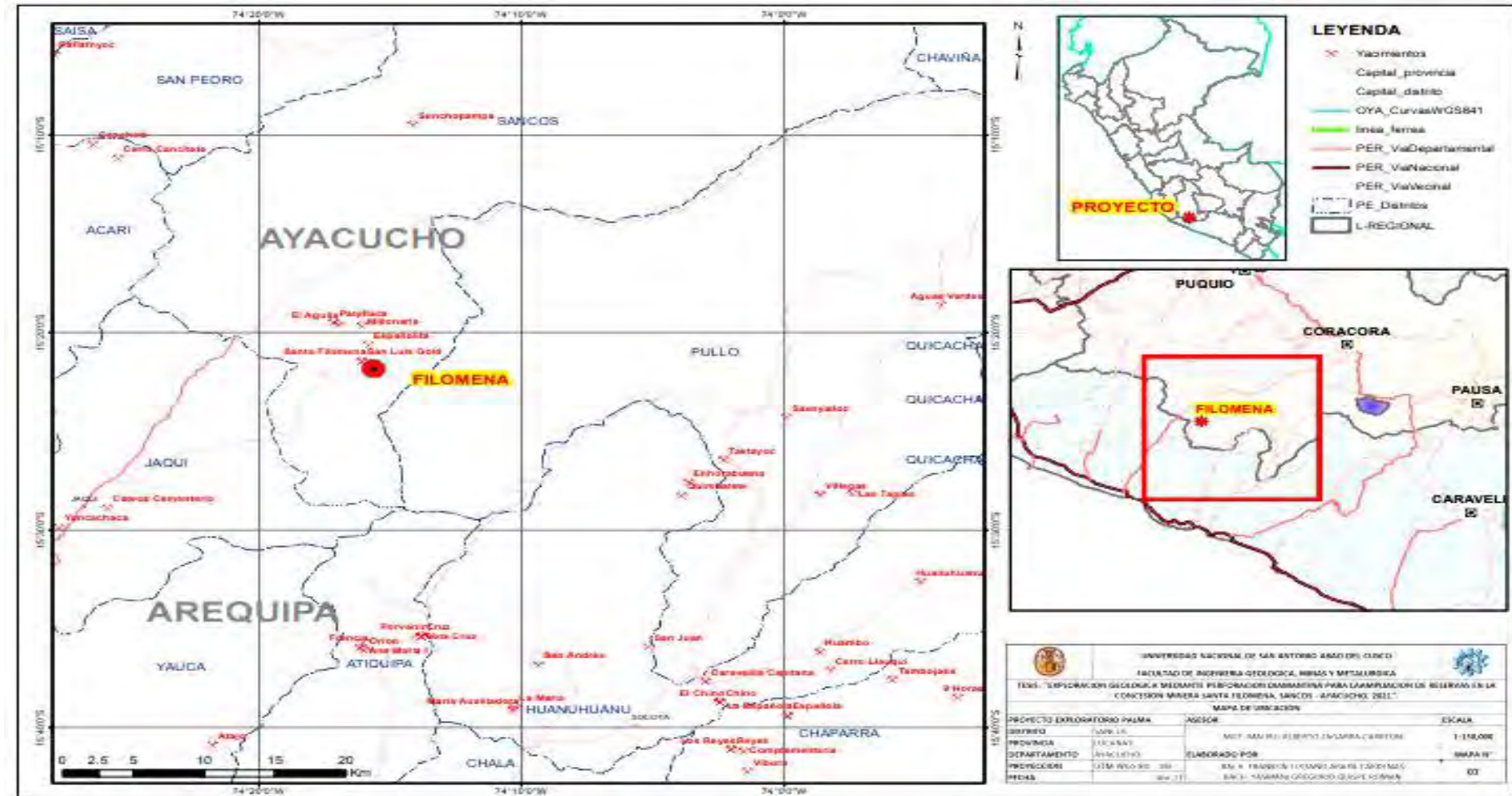
TRAMO	DISTANCIA	TIPO DE VIA	TIEMPO
Cusco - Yauca	779 Km	Asfaltada	14.50 horas
Yauca - Jaquí	25 Km	Asfaltada	0.5 horas
Jaquí - Laytaruma	12 Km	Afirmada	0.5 horas
Laytaruma - Filomena	13 Km	Afirmada	1 hora
TOTAL	829 Km		16.50 horas

Nota: en esta tabla se muestra el acceso vía terrestre a la concesión minera santa filomena



Figura 1

Ubicación de la concesión minera Santa Filomena, Sancos- Ayacucho



Nota. Adaptado de *Ubicación de la concesión minera Santa Filomena, Sancos- Ayacucho*, De Google Maps, 2018.



1.9. CLIMA

El clima de Sancos está relacionado con el clima de los páramos locales. A lo largo del año presenta poca precipitación de lluvias. Este es un clima considerado BSk según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura promedio en sancos es 12.7 °C. La diferencia de precipitaciones entre los meses más secos y más húmedos es de 96 milímetros. Durante el año, la temperatura media fluctúa entre los 3,9°C. el Clima de la concesión minera se caracteriza por una temperatura anual promedio de 16°C a 28°C; la precipitación en esta área es baja, por lo que el nivel anual promedio es de 2.1 mm. Este año entre marzo y diciembre las precipitaciones tienen baja lluvia y la temperatura varía de 17 ° C a 25 ° C de abril a julio, la temperatura desciende hasta llegar 15 ° C a 22 temperaturas ° C. (Área de medioambiente Minera SOTRAMI S.A.).

1.10. VEGETACIÓN

La concesión presenta escasa diversidad ecológica, en este distrito la flora natural está dada por el cactus, entre otras especies como el aliso, el mutuy, la zona es mayormente seca con poca presencia de precipitaciones al año por ese motivo no presenta una amplia vegetación.

1.11. PROCEDIMIENTOS

En Una etapa de la investigación metodológica se tuvo que considerar el método de recolección de información en campo y tipos de herramientas y equipos que se utilizaron, para posteriormente interpretarlos y estudiarlos.

1.11.1. Etapa Preliminar de Gabinete

Se utilizó la colección de información bibliográfica física y digital relacionada con el trabajo de investigación, como avisos geológicos, publicados por el INGEMMET, libros relacionados con el tema, artículos de investigación, informes internos de la empresa, etc. Control de mineralización, perforación diamantina, etc.; esto nos ayudará a



comprender las limitaciones del estudio y profundizar la investigación actual. Además, se obtuvieron planos actualizados, imágenes satelitales de alta resolución y nuevas interpretaciones geológicas.

1.11.2. Etapa de Campo

Las estructuras identificadas en campo (vetas, diques y fallas) se cartografiarán a detalle a escala 1:5000 y así sucesivamente se descendió la escala, cartografiando a escala 1:2000, esto para identificar y proyectar su continuidad a profundidad y así poder proponer perforaciones orientadas.

Considerando los levantamientos topográficos en interior mina, realizaremos las proyecciones de estructuras mineralizadas, además de los ya existentes y correlacionamos la información que se obtiene en superficie e interior mina por medio de secciones transversales. Formando así un proyecto de perforación diamantina.

1.11.3. Etapa de Análisis e Interpretación

Con los datos obtenidos en superficie se realizará un análisis e interpretación en gabinete, para la actualización de los mapas geológicos, estructurales, perfiles transversales, que permitan la proyección de las estructuras para una futura programación de sondajes diamantinos.

se utilizará para construir los proyectos de perforación diamantina.

1.13. EQUIPOS Y MATERIALES

Los siguientes materiales fueron utilizados en la presente investigación:

Laptop: fue utilizada para el análisis y procesamiento de datos y elaboración de planos.

Imagen Satelital: fue utilizada para el mapeo geológico de vetas en superficie.

Planos topográficos: fue utilizada Para realizar las secciones geológicas.

Protactor de escala 1:5000, 1:2000 y 1:500: Para el cartografiado geológico.

Porta hojas de aluminio: fue utilizado para el cartografiado.



Colores: fue usado para cartografiado geológico (dibujar las estructuras, la mineralogía y la litología)

Brújula brunton: se utilizó para recolectar los datos como pitch, buzamiento y rumbo de las vetas.

Picota: se utilizó para la extracción de muestras y reconocimiento de estructuras.

Lupa de 20X: fue utilizada Para la identificación física de los minerales y sistema cristalino.

Rayador: se utilizó para la determinar la raya y dúrese de los minerales a estudiar.

Navegador GPS: nos sirvió para ubicarnos en los puntos de cartografiado.

Libreta de campo: se utilizó para tomar notas y realizar croquis.

Distanciómetro Leica: fue utilizada para la medición de puntos.

Flexómetro de 5m: se utilizó Para medir la potencia y espesor de las estructuras.

Cámara: se utilizó Para la recolección de evidencia.

1.14. HISTORIA DEL YACIMIENTO MINERO

La unidad minera Santa Filomena está ubicada en el estrecho corredor aurífero de veta angostas, donde las extracciones de minerales preciosos se remontan a la época colonial donde se utilizaban métodos artesanales que incluyen pozos, zanjas y pequeños trabajos subterráneos. Originalmente investigado por St. Louis Goldfields Company, parte de Santa Rosa-St. El grupo Louis Goldfield. (Boletín N° 4 Serie E - Incluido). Los mineros artesanales de la zona luego se agrupan basándose en la confianza y el parentesco para realizar tareas y/o actividades en grupos de 6, 10 y 12 personas, formando pequeños grupos mineros y determinando sus respectivas tareas. En 1991 se creó el Consejo de Defensa Nacional para lograr la protección permanente lo que conllevó a la creación de la empresa Sotrami (sociedad de trabajadores mineros) para obtener derechos mineros por 1.000,00 hectáreas.

El 26 de junio de 2004 se completó la pequeña planta procesadora de oro. Donde participó la exministra de la mujer en un pequeño evento en Santa Filomena.



El asentamiento fue promocionado como "la primera comunidad minera en Perú completamente libre de trabajo infantil". Minera Sotrami S.A. actualmente está formada por 166 socios que brindan empleo directo a un promedio de 500 personas con todos los beneficios de ley.

En el presente SOTRAMI S.A. opera en galerías subterráneas en las concesiones Santa Filomena y Santa Rosa con reservas de 86,240.00 TMS. Con leyes de 0,480 (Oz/Tc) Au y 0,760 (Oz/Tc) Ag, los recursos medidos e indicados son 426.280,00 DMT y una ley 0,64 (Oz/Tc) Au y 1,12 (Oz/Tc) Ag. Posee una instalación que procesa 150 toneladas por día y actualmente procesa 120 toneladas por día de mineral de óxido con una ley central de 0,55 (Oz/Tc) Au.

El producto final es un lingote de oro que contiene un 80% de Au y un 20% de Ag, que se exporta directamente a la empresa suiza Argor. Además, Sotrami S.A. cuenta con la certificación RJC (Responsible Jewelry Council) y es miembro de la Alianza ISEAL, una asociación global de estándares de sostenibilidad que promueve la implementación transparente y responsable de los derechos humanos, la ética, la responsabilidad social y ambiental durante todo el proceso de buenas prácticas de La industria de la joyería desde la mina hasta el comprador minorista. (p. 125)

1.14.1. Propiedad Minera

La concesión Santa Filomena actualmente tiene dos concesiones mineras: concesión Santa Filomena, la cual cubre una extensión de 1000.00 hectáreas y concesión Victoria 100 con una extensión de 374.47 hectáreas. (Ver tabla 2).



Tabla 2

Área de concesiones Santa Filomena y Victoria 100

CÓDIGO	CONCESIÓN	TITULAR	ÁREA Has.	ESTADO
10028492	Santa Filomena	Sotrami S.A.	1,000.00	Vigente
10011488X01	Victoria 100	Sotrami S.A.	374.47	Vigente

Nota: *En esta tabla se muestra el área Compañía Minera Sotrami S.A.*



CAPÍTULO II

GEOMORFOLOGÍA

2.1. Geomorfología regional

2.1.1 Agentes y factores del modelamiento geomorfológico

Teniendo presente el propósito de este trabajo de investigación, Al distinguir unidades geomorfológicas se presta especial atención a los siguientes factores.

2.2 Unidades geomorfológicas – regional

2.2.1 Cordillera de la Costa

Según ha señalado Olchauski (1980), esta unidad geomorfológica se considera a una altitud de 400 msnm, el terreno varía en altitudes de 2000 a 2500 msnm (Olchauski, 1980). Está atravesado por profundos barrancos. La mina Santa Filomena está situada en la sierra costera.

Según indica Olchauski (1980), La franja costera es un área de terreno moderado, de 20 a 30 km de ancho, que abarca hasta el océano donde estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes, desde el nivel del mar hasta los 1.500 metros, incluyendo plataformas marinas, llanura aluvial.

Estribaciones y colinas bajas, forman las estribaciones de los Andes. Las Montañas Costeras son una cadena de colinas de unos 2.200 m de altura que bordean la zona costera. La llanura costera está atravesada por muchos valles estrechos, la mayoría de los cuales son ríos temporales. El terreno se caracteriza por una pendiente moderada que comienza en la línea del mar, alcanza una altura de 300 m sobre el nivel del mar y se extiende hacia el noreste, en el cual en orientación SE-NO hay una franja de terreno montañoso,



su elevación alcanza alturas. de 1100 a 1600 m, fluyendo a través de muchos arroyos empinados, desembocando en distancias cortas hacia el Océano Pacífico. como afluentes tenemos, Nazca, afluente Copara, afluente Santa Lucía, Akari, Yauca, Chala, Chaparra, Atiko y Ocona, siendo el Ocona el de más caudal continuo. la temperatura del lugar es cálida, húmedo y desértico con escasas precipitaciones en ciertas temporadas, la flora en la colina es menor, especialmente a una altitud de 80 a 400 m, se observan nubes estratocúmulos a una altitud de 1.200 a 1.800 m sobre el nivel del mar. (Pag. 54-56)

Figura 2

Morfología de la cordillera de la Costa



2.3 Tectónicos

Según Vela (2009), menciona que Los Andes se formaron en el límite de las placas de Nazca y Sudamericana debido a su colisión, las cuales generaron las cuencas de los afluentes de Yauca Y Jaqui, en los últimos años la actividad sísmica está controlada por la lugar de subducción en las etapas morfodinámicos. (pág. 77-87)



2.4. Relieve

Se verifica dentro del lugar de la investigación que presenta diversas características rocosas, con pendientes cada vez más pronunciadas en la parte superior, creando condiciones favorables para la erosión llevada a cabo por los flujos superficiales.

2.5 Antrópicos

La intervención de la actividad humana como campamentos, construcciones carreteras, minas y vertederos, contribuye a cambiar los patrones naturales y acelerar o desacelerar la erosión en la minería, estos factores son actualmente los que generan la mayor cantidad de conversiones de la geomorfología de la zona.

2.6 Unidades geomorfológicas local

2.6.1 Sistema montañoso

Incluye formaciones geológicas de patrones tectónicos y volcánicos; así como los formados por erosión, muy relacionados con la composición del valle. (anexos 02)

a) Altas Cumbres y Lomas (M-Ac).

Esta subdivisión constituye un terreno complejo de mesetas y laderas, ubicado sobre los Cerros Santa Ana y Chulve en el área de estudio y también se puede observar hacia el este, donde se encuentran los campos de estudio. (Imagen anexos 03)

b) Laderas. (M-La).

Estas son las laderas de altas cumbres, de pendiente muy regular, formando un ángulo de no más de 65°, frecuentemente observadas en la parte baja de las altas cumbres del Cerro Santa Ana.



2.6.2 Sistema fluvial

Los procesos abrasivos en la superficie del área de estudio han desarrollado formaciones geológicas en las que actualmente se están produciendo los procesos morfodinámicos más activos. (Imagen anexos 04)

a) Valle en V. (F-Vs).

Se define como Una unidad en forma de V que atraviesa el área de estudio en dirección norte-sur, típicamente un lecho de río con una pendiente moderada con dirección a las vertientes del Pacífico; este valle es actualmente desértico pero es probable que entre en la temporada de monzones llegue a tener caudales de 4.5 – 6 m³/s. (Imagen anexos 05)

b) Quebradas. (F-Qb).

Se trata de valles estrechos formados por la erosión y comprimidos por cerros, con pendientes pronunciadas que se separan marcadamente del fondo del valle, que se observan en la parte alta del área de estudio. (Imagen anexos 06)

c) Abanico Aluvial. (F-A,al).

Esta unidad fue observada al noreste del área de estudio en una vista aérea en forma de abanico, debido a la deposición de una carga sólida transportada por el río, donde repentinamente perdió su fuerza. donde La pendiente del terreno se reduce mucho. (Ver ANEXO, Mapa 01).



Figura 3

Vista de las unidades geomorfológicas



Nota: se observa las unidades geomorfológicas en la Mina SOTRAMI S.A.



CAPÍTULO III

GEOLOGÍA

3.1 GEOLOGÍA REGIONAL

Pitcher (1974), nos da una idea del "El Batolito costero está formado por miles de pelotones, asociados en una cantidad limitada por superunidades" (pp 75).

Cobbing et al. (1977), los autores indican que "Geográficamente está compuesto por cinco grandes segmentos, cada superunidad se destaca por su mineralización particular"(pp 15).

La zona de mayor tramo es de Arequipa con 900 km en toda su cobertura.los cuales se describen a continuación:

- (1) gabros primarios de diorita.
- (2) superunidad Linga.
- (3) superunidad Pampahuasi.
- (4) superunidad Incahuasi..
- (5) superunidad Tiabaya.

Ver figura 03, plano geológico regional..

Todo este fenómeno geológico compone las superunidades que se mencionan:

3.1.1 Complejo Bella Unión

Según indica Olchanski (1980), La petrología es diferenciada al interior del complejo Bella Unión, se identifica por tener un intrusivo brechificado de composición dacítica a andesítica, de secciones de roca angulosa y subangulosa, se observaron diferentes unidades de formación básica, determinadas por diabasa porfírica gris verde. Está



conformado con una dirección de amplitud Este-Oeste a Noroeste-Sureste, definido por la geología estructural de la zona, (pp 70 – 71)

3.1.2 Dacita Mollones

Según Cobing (1997), menciona que El nombre se refiere a la dacita hipabisales expuesta en la región norte del cuadrilátero Jaqui en toda d la falla longitudinal noroeste (Andina). Por lo que afloran con textura de fenocristales grandes incrustada en una masa fina con cristales de plagioclasa y grandes granos de cuarzo sobre un fondo de afanítica gris, edad intrusiva de 102 a 80 Ma. (pp 14-17)

3.1.3 Gabros

Según Cobbing E. et al., (1977), los autores nos indican que Los gabros se identifican en la Súperunidad Patap y cuentan con una edad aproximada de 107 Ma. Los grupos de lima y Arequipa son litológicamente muy parecidas, identificado por gabros horbléndicos con distinción de otras nueve rocas de carácter básico como leucogabros y dioritas horbléndicas. Las rocas son identificadas en afloramientos de extensiones muy cortas. Las rocas similares que presentan contacto tienen gradaciones, por lugares de brechamiento, dioritas tardías, conexiones irregulares de pegmatitas de hornblendas en el lugar de unión. De otra manera se identifican zonas de fuerte bandeamiento, ocurrieron durante la etapa sinplutónicas. (pp 105).

3.1.4 Súper Unidad Linga

Según los autores Cobbing et al. (1977), la súperunidad resalta por identificar un afloramiento muy reconocible de diorita y gabro que presentan parcialmente el alto contenido de (KAlSi₃O₈) feldespato potásico. la presencia monzonitas compuestas en la Súperunidad Linga, el cual presenta un tiempo estimado de 97 Ma. El cual es responsable de la mineralización de Cobre, hierro y Molibdeno. (pp 106)

Los principales afloramientos de Linga se limitan a las laderas occidentales del del batolito de la costa.



3.1.5 Súper Unidad Pampahuasi

Los autores Cobbing E. et al. (1977), mencionan las principales características de esta súper unidad. Está delimitado por la vertiente occidental del batolito y tiene 100 km de largo. La longitud y el ancho de la corriente andina es de aproximadamente 10 km, está dividida principalmente por el superorden Tiabaya, Las rocas plutónicas de diorita y tonalita forman parte de la superunidad Pampahuasi y cuenta con 94 millones de años. (pp 107)

La litología predominante en este supergrupo es el cuarzo dioritas y tonalitas.

3.1.6 Súper Unidad Incahuasi

Moore et al. (1985), nos indican los autores de esta súperunidad que está compuesta por cinco partes o unidades menores donde el orden de emplazamiento se describe a continuación: monzograníticos, cuarzo-diorita, granodiorita, cuarzo-monzodiorita, pórfidos monzoníticos. Siendo la granodiorita y cuarzomonzodiorita las que afloran en mayor cantidad. La súper unidad Incahuasi cuenta con tiempo de formación estimado de 83 Ma. La súperunidad Incahuasi incluye afloramiento de mineralización llevando el orden del tren andino, entonces, existen minerales donde confabulan con fracturas normales regionales de dirección andino, lo cual nos hace saber que las que hubo fallas activas en el proceso de formación del Plutón. (pp 108)

La superunidad de Incahuasi está cordada por dos sistemas de diques, uno está relacionada a la existencia de sistemas de diques de Incahuasi, uno está asociado a la superunidad Tiabaya, por lo cual el otro está relacionado con la intrusión del magma del Incahuasi, estos sistemas de diques son de color oscuro y de grano fino, posiblemente con composición andesítica. Estas fallas tenían la dirección al rumbo andino y son fracturas normales, lo que sugiere que estaban controladas por las mismas fuerzas regionales que controlaban el despliegue del emplazamiento de plutones de Incahuasi.



3.1.7 Súper Unidad Tiabaya

Moore et al. (1985), los autores nos mencionan que esta súper unidad este es el segmento más nuevo y más extendido de Arequipa, que separa las superunidades Incahuasi al NE y Linga en las vertientes occidentales del Batolito. lo cual la edad de la instalación supermasiva de Tiabaya es de 81 millones de años. (pp 56)

La composición de la superunidad Tiabai varía desde tonalita hasta monzogranito, y también se han registrado varios depósitos de granodiorita.

3.1.8 Complejo Santa Rita

Moore et al. (1985), los autores nos mencionan que este complejo rocoso, nació del metamorfismo de contacto, se formó por intrusiones de Tiabaya y Linga transformando rocas volcánicas, micograbros, sedimentarias y dioritas ubicadas en la región occidental del Cuaternario en sentido Jaqui ubicado en el centro de las montañas Morro y Cauchete. Las rocas metamórficas tienen tonalidad gris oscuro, de contacto intrusivo vertical, con esquistos sillimaníticos, intrusión gneisoides, horfels volcánicos y sedimentarios, metasomatitas, diorita de piroxeno y microgabro de Hornfelsicos. volcanes y super intrusiones cuentan con una apariencia brillante con una composición predominante de diorita de piroxeno, diorita de cuarzo y andesita intercaladas con pequeños plutones y diques de andesita. (pp 57)

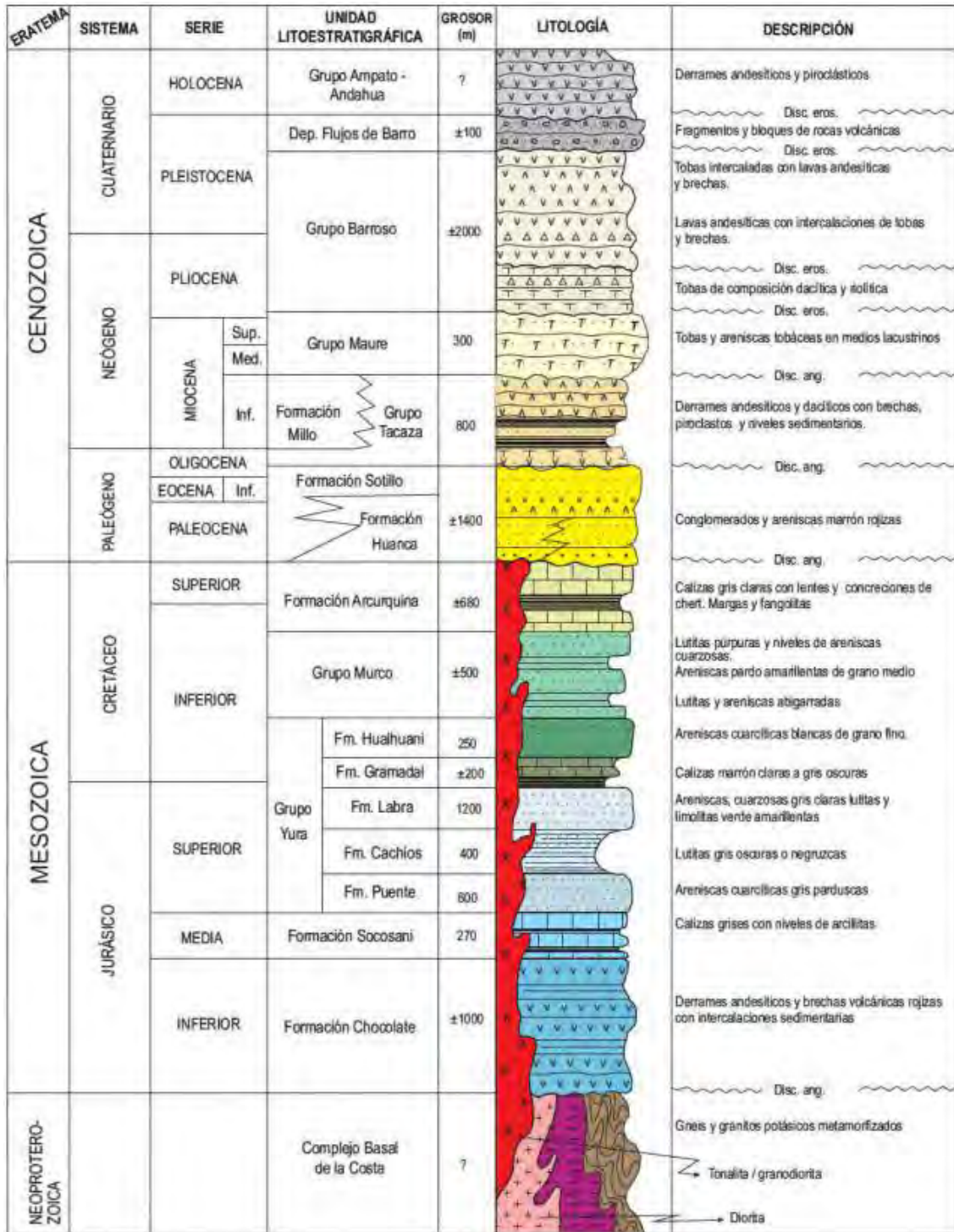
3.1.9 Intrusivos Cenozoicos

los cuadrángulos Chaparra y Coracora, en lo extenso del área de pliegue, se muestra una disposición de stocks plutónicos, cuyos rasgos petrográficos no se corresponden con los rasgos petrográficos posteriores y probablemente pertenecen al plutonismo cenozoico, roca del batolito costero. Estas acciones son compuestas por gabro-diorita y tonalita-granodiorita de color gris de tomalidad oscura. lo cual probablemente se formaron hacia el final de las épocas Cretácica y Mesozoica.



Figura 4

Columna estratigráfica de la región Arequipa (Modificado de Ingemmet, 1970)



Nota : imagen de Columna estratigráfica de la región Arequipa, Ingemmet, (1970),



CAPÍTULO IV

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

4.1. Geología Estructural

La estructura de la región está relacionada principalmente con los movimientos tectónicos del ciclo de los Andes y las principales regiones estructurales. difieren en tamaño y patrones de deformación de las rocas debido a las diferentes propiedades y a la diferente intensidad de tensión que atraviesan entre sí. bajo impacto, creando pliegues, fracturas. Como resultado, el territorio está dividido de oeste a este en muchos lugares específicos de estructuras típicas: zona de falla grande, zona de intrusión del Batholith, zona de pliegue y zona de deformación débil. (Boletín N° 34 serie A – Ingemmet).

- La zona de estudio se ubica en la en lugar de falla masiva entre las 2 fallas de impacto regionales, la falla Santa Rita al oeste y la falla Glidden al este formando un conjunto de circuitos, las vetas se ubican entre las fracturas de la formación de la zona de estudio. La falla de Gleiden, según datos de perforación diamantina, tiene hasta 8,0 m de espesor y se observan varios sistemas de fallas ordenados localmente, caracterizados por un impacto N10°-30°W y una pendiente de 60°-75°NE. Este grupo de fallas con un ancho variable de 1 m se denomina falla primaria. Existe otro grupo de fallas secundarias - la falla Filomena, el ramal Filomena, Ecuador entre otras con impactos N30°-60°E, las cuales han sido desplazadas por la reactivación de fallas primarias, cuyo salto Su alcance se interpreta entre 2 hasta 10 m, las cuales fueron identificadas como fallas sinestral y dextral. teniendo en cuenta que las vetas siguen estructuras específicas, sus afloramientos son de gran



tamaño y se presentan de forma continua en segmentos de hasta 1,50 km de longitud; Las venas surgen cuando se rompen y reactivan y están controladas por dos (2) sistemas estructurales principales.

- Rumbo Andino (NW): conformados por las vetas santa rosa ramal y filomena, rubí, torres y demás vetas mineralizadas.
- Sistema este- oeste conformado por las vetas santa rosa y filomena.

4.2. Control Estructural

El área de investigación presenta un control estructural el cual se convierte en la base básica para la explotación de minerales desde el punto de vista de la mineralización hidrotermal, donde se ha encontrado que las áreas abiertas son las adecuadas en el desarrollo de estructuras mineralizadas, su expansión crea un espacio propicio de circulación de líquidos y minerales, cuya proporción es mayor. Las fallas, estructuras pliegues y diques presentes en el yacimiento actúan como canal de migración del fluido hidrotermal y determinan la orientación del movimiento (cinética) de la falla o zona de corte, lo cual es importante para explicar la predicción de presencia de áreas de expansión.

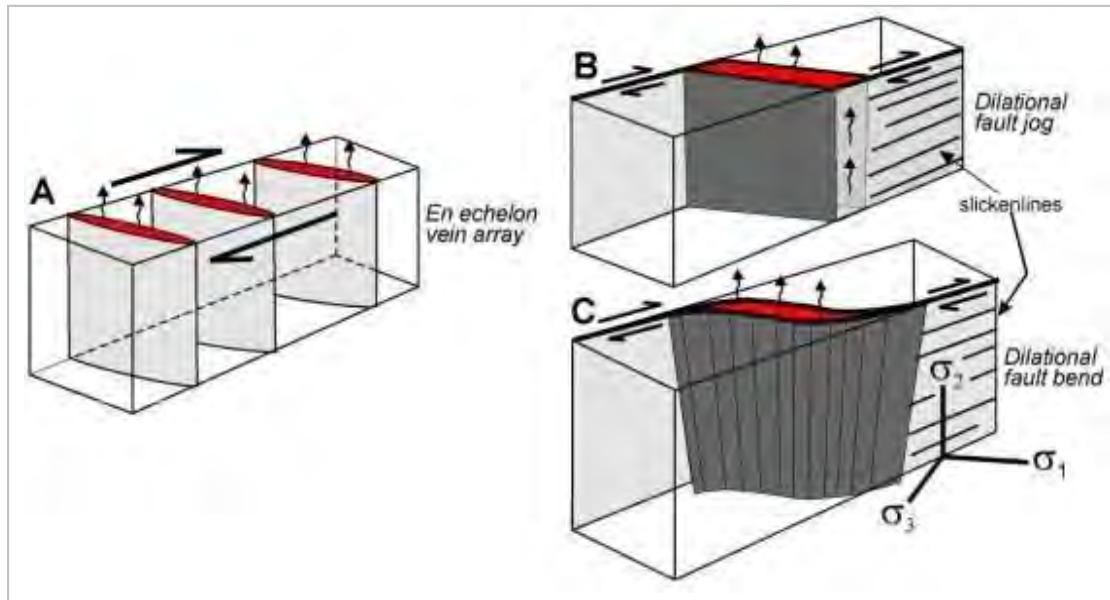
4.2.1. Control Estructural Sobre La Permeabilidad

Se encontró que el inicio de mineralización ocurrió en regiones con mayor apertura relacionada con la fractura, la densidad de fractura y la permeabilidad de la estructura. Se proporciona evidencia física de que los flujos de fluidos (vetas), las zonas de fallas mineralizadas y los lechos líticos de matriz hidrotermalmente (cemento) se identifican en una misma estructura geológica. Las redes de permeación de fallas y grietas se pueden formar con una variedad de geometrías. Sin embargo, se debe recordar que la concentración más que la dispersión del líquido mineralizante es un proceso necesario que debe ocurrir para que se forme el mineral.



figura 5

figura de control estructural de permeabilidad



Nota. La imagen identifica la permeabilidad estructural. Tomado de Nelson, 2010, (pág. 16).

4.2.2. Fallas

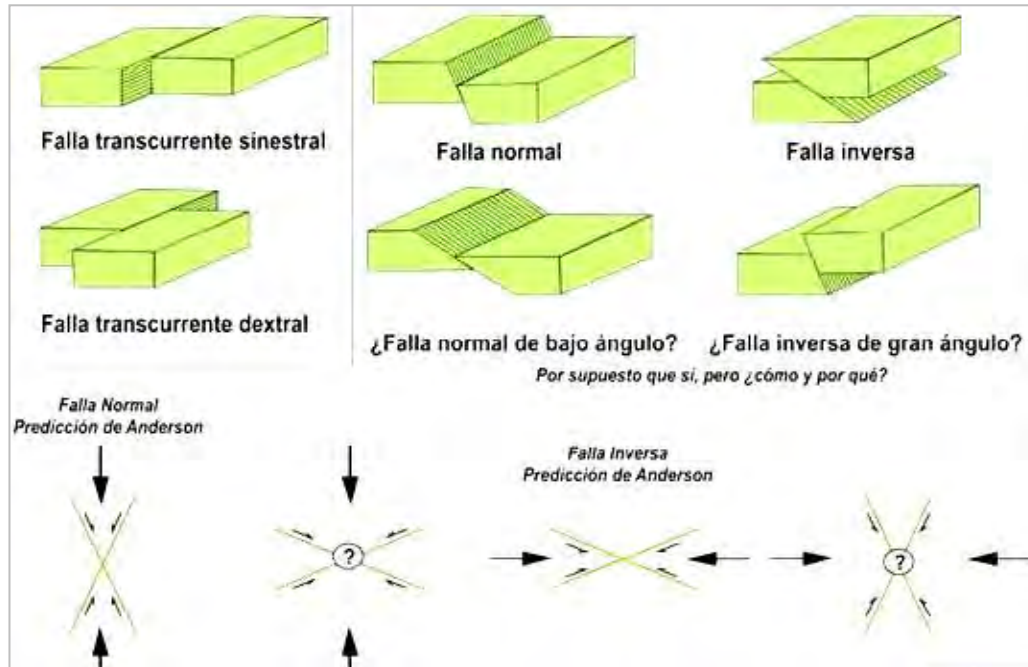
En la zona de estudio se determinó a partir de la orientación de las fallas que se formaron en un campo de tensiones dado, es posible estimar la dirección de las tensiones principales producidas por estas fallas y, más precisamente, la dirección y magnitud de las tensiones. tensión, la cual determinó el ángulo de fricción interna de la roca y dirección de las fallas resultantes.

Tenemos que las fallas son bastante diferentes del comportamiento ideal propuesto por Anderson, por lo que tendremos en cuenta una cosa: las fallas son curvas y por lo tanto casi nunca son superficies planas sino "curvas". Debido a estas curvaturas, surgen distribución de tensiones para ambas direcciones de la falla o de la zona de falla, lo que resulta en regiones de tensión local sobreesfuerzos (desplazamiento).



Figura 6

zonas de extensión y compresión



Nota. Tenemos las zonas de extensión y compresión para el modelo de Anderson (1951).

4.2.2.1. Análisis cinemático de fallas

En el proyecto de investigación Se determinó el sentido de movimiento de fallas, donde se evidencio fallas normales, inverso y transcurrente, relacionado con la descripción en los indicadores cinemáticos.

Las fallas identificadas son importantes, contribuyen a la deposición de mineralización y la forma del depósito (si actúan durante la circulación del fluido mineralizante) o pueden alterar la forma del inicio del yacimiento (si están sujetas a mineralización). Por lo tanto, es muy importante comprender los tipos de falla y cinética de falla para comprender los patrones espaciales y temporales a los que puede estar sometido un yacimiento. (Macharé, 2001, pp 14-15)

4.2.2.2. Indicadores Cinemáticos

Ayala (2017), nos indica que los indicadores cinemáticos son evidencia del campo



físico que permite conocer la cinemática (movimiento) de la falla. Clásicamente, se utilizaron para comprender la evolución de las cadenas montañosas y la formación de zonas de corte. En sí mismos corresponden a una serie de evidencias físicas que normalmente aparecen en cualquier superficie donde se produzca desplazamiento tectónico, la apariencia de los índices cinéticos no depende mucho de la dirección del movimiento de la fractura, excepto que pueden aparecer tanto en medios frágiles como plásticos. Una de las ventajas más interesantes de utilizarlos en el mapeo geológico es que se pueden encontrar casi en cualquier lugar geográfico, por lo que son de gran ayuda en el mapeo de estructuras. Por lo tanto, en el siguiente gráfico se explicará cómo identificarlos y sus principales características. (pp 5)

figura 7

indicadores cinemáticos para determinar el sentido de movimiento



Nota. Los indicadores cinemáticos para determinar el sentido de movimiento de fallas (Modificado de Macharé, 2001).



a. Modelo de Cizalla

Sigismondi (2011), nos indica que este es el modelo existente más simple, adecuado para el área abierta o espacio original donde la longitud en la corteza terrestre y en el manto litosférico es la misma.

El coeficiente representa la deformación por tracción lineal. Teóricamente, su límite superior es 3, y en ese caso se determina en este punto donde se produce la fusión debido a la descomposición y la formación de una nueva capa. Por su sencillez, el estiramiento inicial es instantáneo, permitiendo la creación de una cuenca. Deberían subvencionar exponencialmente, en consonancia con el modelo adoptado, el cual describe el comportamiento geométrico, térmico e isostático donde no hay liberación de calor radiactivo, flujo de calor longitudinal o unidireccional. (pp 858-859)

- las cuales se identificaron como fallas tardías con movimiento penetrante o acompañante con movimiento de baja intensidad, formando frecuentemente circuitos y vasos subminerales ramificados (falla de Riedel). El cual están llenos de cuarzo blanco y bloques tectónicos.
- La dirección NE-SE suele corresponder a las etapas después de la mineralización y alteran la forma original del sedimento, en primer lugar, existen dos fallas regionales (Santa Rita y Gliden) en rumbo andina. La porción occidental del circuito de Santa Rosa ha sido rotada por fallas de Santa Rita en aproximadamente 80 m, lo cual ha sido confirmado en la superficie y confirmado por perforaciones diamantinas previas.



4.2.2.3. Modelos de fracturación

Los modelos de fracturación se consideraron, como una deformación que sería continua debido a las acciones de esfuerzos σ_1 , σ_2 y σ_3 . Los modelos de fracturación mas conocidos han sido desenvueltos a partir de múltiples observaciones durante los ensayos de mecánica de rocas o en zonas cizallantes naturales.(Machare, 2001)

a. Modelo de Cizalla

Durante la investigación se evidencio tres sets de fracturas que pueden desarrollarse en una zona de falla. Estas son las denominadas fracturas de Riedel (R) 1 y 2, las fracturas R y las fracturas P. Los planos sintéticos R1 se forman a un ángulo agudo de 15° con la envolvente general de la zona de falla. Su arreglo geométrico es en echelon, es decir, paralelas, pero desfasadas entre ellas dentro de la zona de falla. Las fracturas antitéticas R2 son conjugadas con respecto a R1 y forman un ángulo de unos 75° con respecto a la envolvente de la zona de falla. Debido a la evolución dinámica de la zona de falla se producen ciertos fenómenos que pueden llevar a la rotación de los sets R1 y R2. Por otra parte, durante esta evolución puede aparecer un tercer set de fracturas, esto es, los planos P, formando un ángulo agudo con la envolvente (Cloos, 1928).

Por lo expuesto en el modelo descrito, las fracturas tensionales asociadas a cizallamiento son muy importantes, ya que son las más favorables para albergar mineralización, ocurren a diferentes escalas y pueden adoptar geometrías complejas. Por ello, entender su génesis y los estilos de deformación asociados es de vital importancia.

- En toda la zona de la investigación estas fallas corresponden a fallas tardías de movimientos trascurrentes o conjugadas (sinestrales ó dextrales, normales e inversas) con movimientos de poca extensión, generando vetas y venillas

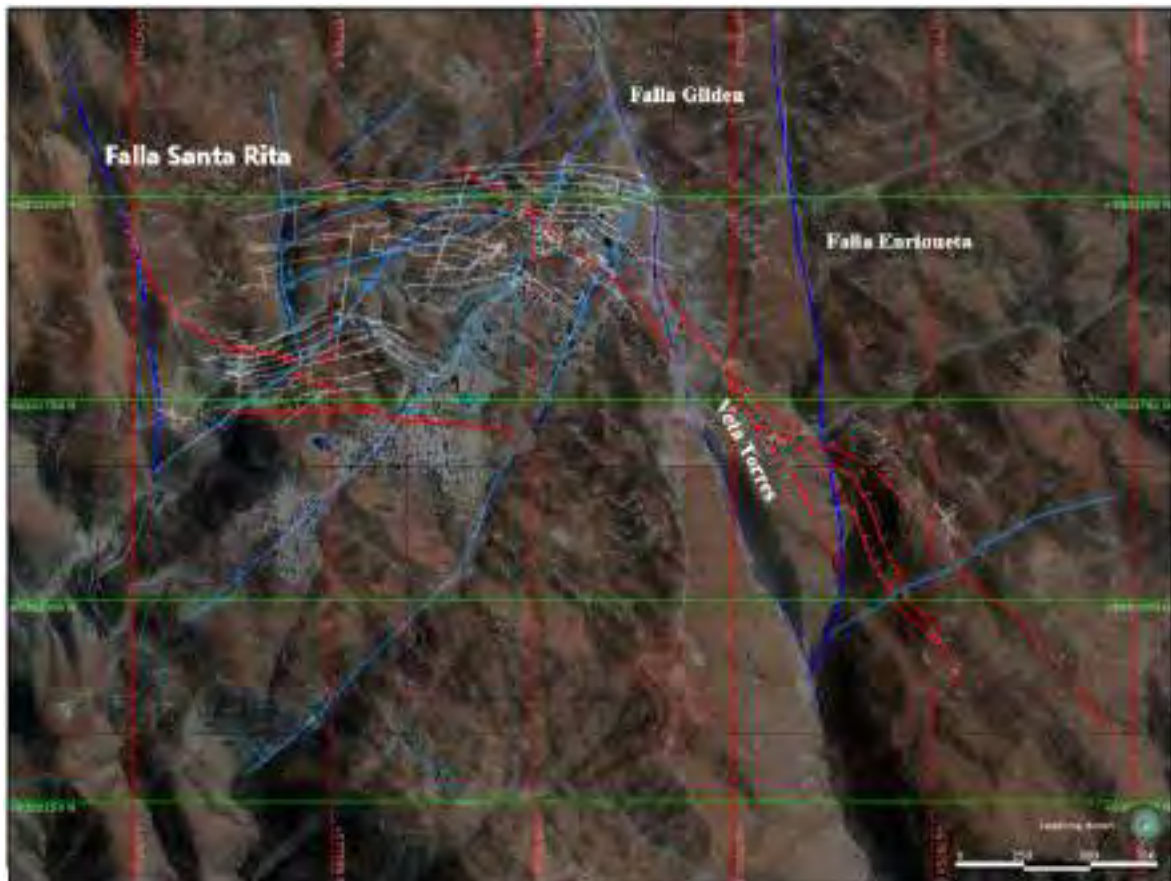


ramificadas post mineral (fallas tipo Riedel), generalmente estas se encuentran con rellenos por cuarzo blanco y brechas tectónicas.

- Las estructuras de tendencia noroeste - sureste generalmente corresponden a procesos post mineralización y han fraccionado la geometría inicial del yacimiento, primeramente, tenemos dos fallas regionales (falla Santa Rita y falla Gliden), con rumbo andino. El lado Oeste de la veta Santa Rosa ha sido desplazada por la falla Santa Rita una longitud aproximada de 80m evidenciada en superficie y corroborada con sondajes de diamantina ejecutados anteriormente.

Figura 8

imagen de interpretación de principales fallas y vetas en superficie



Nota. Plano de interpretación de principales fallas y vetas en superficie. tomada de Sotrami S.A.C.

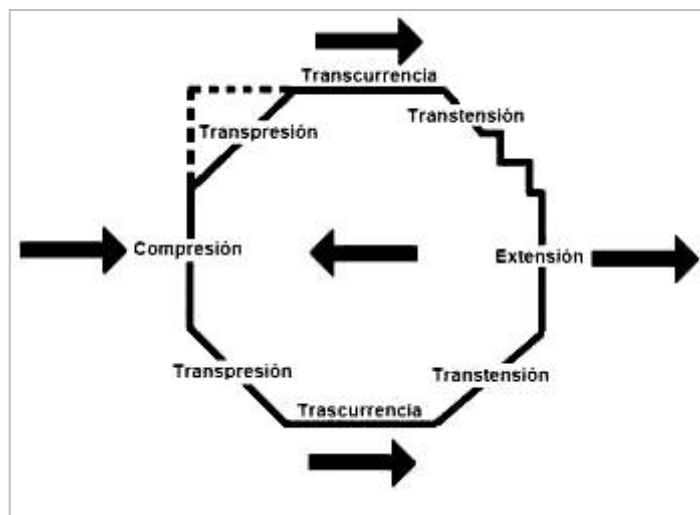


b. Zonas de transtensión o transpresión

Los modos de desplazamiento y transtensión fueron identificadas a las últimas etapas del fenómeno de convergencia, expansión y extinción. donde más de una placa asume un movimiento relativo entre sí, una entrando a la otra en un patrón octogonal. Diferentes modos tectónicos coexisten en lados opuestos del octágono. Tanto la conversión como la transtension; por lo cual, la transpresión está asociada con la transtension y la convergencia hacia la expansión (Harland, 1971, pp 88).

figura 9

zona de transtension o transpresion



Nota. Fenómeno de transpresión y transtensión en un escenario de Falla transcurrentes. (Harland, 1971).

4.3. Zonas favorables para la mineralización

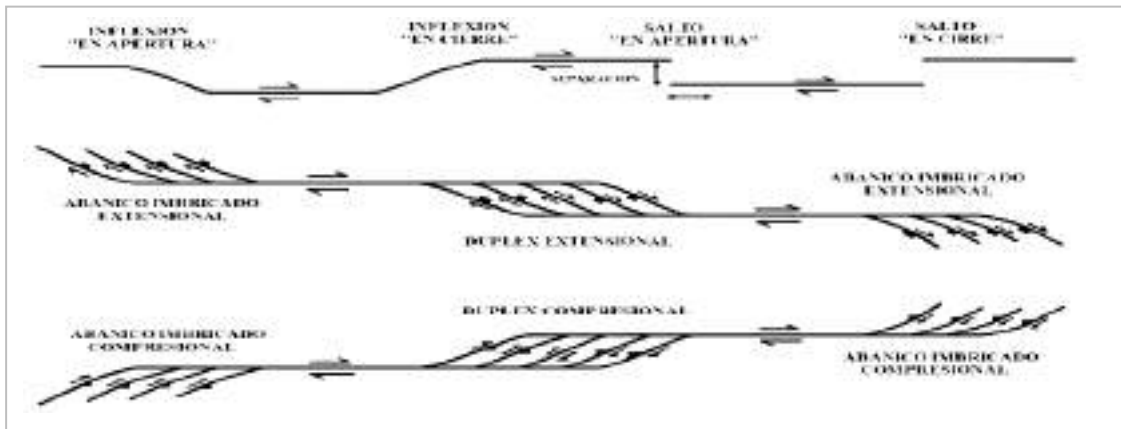
4.3.1. Dúplex y estructuras en flor

Woodcock y Fischer (1986), los autores no indican que Las rocas ubicadas en la zona de impacto de flexión o impacto pueden destruirse gradualmente (pequeñas fallas paralelas a la dirección de flexión), formando sistemas de escala asociados con fallas importantes. En todos los casos de falla directa, puede ocurrir formación dúplex debido al desarrollo de grietas de Riedel. (pp 89)



figura 10

imagen de dúplex y estructuras de flor

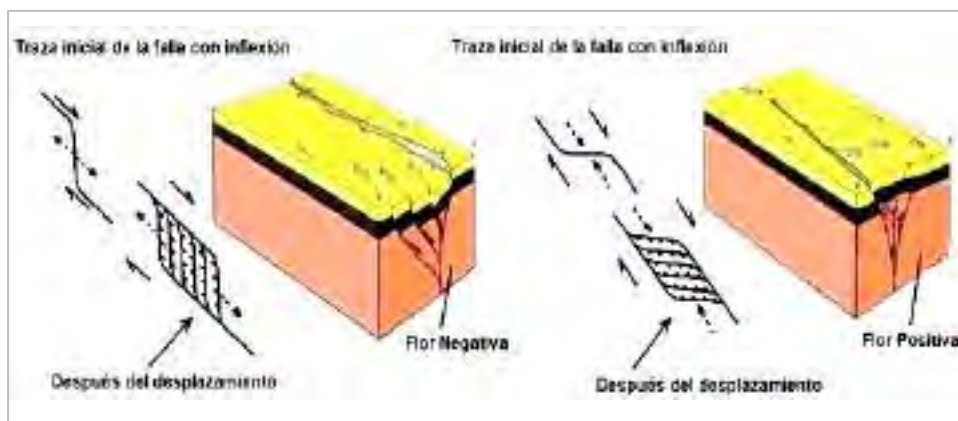


Nota. Crecimiento bilateral bajo tensión y compresión con estructuras en forma de flores yin yang (Woodcock y Fischer, 1986).

Por lo tanto, en dúplex de extensión que involucran fallas deslizantes, se formará hundimiento, mientras que en dúplex de compresión, se formará levantamiento. Esta es una de las estructuras más inusuales que se obtienen: las llamadas flores positivas y flores negativas. (Woodcock y Fischer, 1986, pp 89).

figura 11

imagen de dúplex extensional



Nota. Imagen de un dúplex en extensión y compresión con estructuras tipo flor negativa y positiva (Woodcock y Fischer, 1986).



figura 12

imagen de las principales vetas de la concesión minera santa filomena



Nota. principales vetas que afloran en superficie en la concesión minera Santa Filomena. tomada de Sotrani S.A.C.

4.4. METALOGENIA

De La Cruz Y Navarro (2015), nos habla de la metalogenia en el ciclo orogénico precámbrico en la costa este de la Cordillera. Ciclo orogénico paleozoico con los Tectónismos, eoherciniana y latyrciniana, los cuales influyeron en la formación de la Cordillera Oriental, el tardiercinico participa en la mineralización Oro en la carbonifero. Corresponde a la era metalúrgica Paleozoico.

Plegamiento andino del mesozoico y cenozoico con tectónica fase Mochica del Jurásico Tardío y Cretácico Inferior, tectónica fase peruana del Cretácico Superior, tectónica fase Inca del Oligoceno, tectónica quechua fase 1 del Paleógeno Medio y Neógeno, tectónica quechua, fase Neógeno 2. Este pliegue



andino es el responsable de la mineralización de la Cordillera Occidental (batolito costero, faja volcánica cenozoica), Cordillera Interandina y Cordillera Subandina. Corresponde a las épocas metalúrgicas del Cretácico Medio, Paleógeno y Neógeno. Luego de las etapas de mineralización antes mencionadas en el Plioceno y Cuaternario, se inició la tectónica quechua fase 3, asociada a yacimientos de oro y yacimientos no metálicos en la llanura costera; correspondiente a los períodos metalogenéticos Neógeno y Cuaternario (p. 95).



CAPÍTULO V

GEOLOGÍA ECONÓMICA

5.1 GEOLOGÍA ECONÓMICA

Las vetas de oro que se encuentran en las áreas se clasifican genéticamente como vetas hidrotermales de oro y cuarzo, de las cuales el mineral principal es el cuarzo, seguido de sulfuros como la pirita, la arsenopirita y finalmente el curso de oro natural.

Figura 13

Imagen Oro nativo en cuarzo hidrotermal



Las vetas tienden a tener zonas con bandas fracturadas, y en algunas áreas las formaciones rocosas tienen halos limitados debido a la alteración de la arcilla, la silicificación y la propilización en el lecho de roca.

Las vetas están representadas principalmente por cuarzo vítreo, algunos presentan porosidad y se conoce la presencia de sílices(cuarzo) cavernosa con óxido de hierro (cápsula). Los sulfuros están presentes en algunas superficies y la mayoría se eliminan por lavado; los minerales más resaltantes son: calcopirita de forma puntual, pirita, calcárea, cuarzo en tres colores (blanco, vítreo y gris), y covelina.



5.1.1. Franja Aurífera Nasca-Ocoña

Pitcher et al. (1985), plantean: “que La franja Nasca–Ocoña con mineralización oro-cobre-hierro, comprende el segmento Arequipa del batolito de la costa, se localiza en la costa sur media del Perú” (p. 6).

Aquí hay nuevos proyectos mineros de oro, el cinturón por el norte hasta el sur. Esta sierra ha sido explotada de forma intermitente desde el siglo XVII y hasta la fecha se han descubierto varios yacimientos de oro, cuyas principales características se deben al tipo de veta y al origen hidrotermal. En el yacimiento se extraen plata, cobre y oro.

Pitcher et al. (1985), los autores mencionan que existen diferentes yacimientos que contienen formas irregulares, básicas y distribuidas, y algunos de ellos contienen oro económicamente rentable que requieren métodos más eficientes para su extracción. Este cinturón dorado se extiende desde Ica hasta Chuquibamba/La Jolla (Arequipa); en la provincia metalogénica de oro. Esta cordillera se encuentra en la vertiente del Pacífico de la Cordillera occidental e incluye las provincias de Ica, Arequipa y la parte sur de Ayacucho. El oro, al ser el mineral más importante, se presenta en fisuras de cuarzo en forma de oro nativo (zonas noroeste y centro); en menores cantidades en forma de electro (región SE de la franja) y como solución sólida en la piritita (centro y parte de la franja SE). (pp 235-236)

5.1.2. Provincia de Au-(Cu) Mesotermal del Batolito de la Costa

Montreuil (1987), nos indica que La provincia está ubicada a lo largo del batolito de la costa, exactamente en la cordillera Palpa-Ocoña. se identifica por la mineralización de piritita y cuarzo con pequeñas cantidades de escalerita, calcopiritita, galena, calcita y demás minerales estudiados. (p. 29)

Lo más peculiar es la profundidad de estas vetas, en dirección a Nasca Palpa suelen alcanzar los 100 y 200 metros, en el sur, en Chala y Orion, las vetas llegan a alcanzar una profundidad de 400 metros. En la zona de Caravelí, vetas como



Isihuinka, San Juan de Chorunga, Calpa, Posco, tienen alrededor de 1 km de profundidad y tienen buen contenido mineral. (Montreuil, 1987, pp 2). Todavía no se tiene resultados de las variaciones.

La mineralización es característico del Batolito de la costa, y aunque está relacionada con la mayoría de sus superunidades, parece estar relacionada principalmente con los depósitos ácidos de Tiabaya y Ling. (Injoque et al., 2002).

Hasta donde se sabe, los dos tipos de enlaces en las rocas costeras de Batolito (pórfidos y óxidos de Hierro-Cobre-Oro) son incompatibles, ya que los primeros surgen por procesos subterráneos o subvolcánicos y los segundos tienden hacia el sur. Manto mesozoico asociado a plutones con grandes fallas y mezcla de fluidos de cuencas ígneas y meteóricas (Haynes, 2002, pp 85). Esto sugiere que la mineralización mesófila de oro al menos en el lecho rocoso costero, ocurre en diferentes niveles y está asociada con diferentes tipos de procesos de mineralización primaria. (Injoque & Aranda, 2005, pp 258).

5.2. GEOLOGÍA LOCAL

Varios tipos de rocas intrusivas se encuentran dentro y alrededor de la Concesión Santa Filomena, formando el lecho rocoso de la costa.

5.2.1. Complejo Santa Rita

Injoque & Aranda (2005), los autores indican que En el lado occidental del área de estudio, el Complejo Santa Rita se dirige al noroeste-sureste y está compuesto por metamorfismo de contacto, intrusión por las Superunidades Linga y Tiabaya, compuestas principalmente por piroxenitas cuarcíferas, dioritas y andesita; estas rocas presentan minerales especialmente en estrecho contacto con diorita y granodiorita en la Superunidad Tiabaya, las cuales tienen similitud con la veta Santa Rita. (pp 36-38)



Figura 14

Rocas metamórficas del complejo Santa Rita



5.2.2. Super unidad Tiabaya

Martell (2020), menciona que La mayoría de afloramientos cuentan con minerales de diorita y granodiorita de la Superunidad Tiabaya, las cuales tienen una textura de grano media a fina y las siguientes composiciones: feldespato, macrobiotitas y hornblenda, entonces por la presencia de biotita se identifica el mineral de bitotítica diorita, en la rocas de las vetas (vetas filomena, vetas Santa Rosa y ramales) donde se encuentran la mayoría de las formaciones mineralizadas actualmente en producción; también lo son las tonalitas-granodioritas en el lado N del yacimiento, afloramientos de granito-granodiorita, diorita en la Superunidad Tiabaya, que forman rocas favorables para albergar mineralización rentable, incluida la veta Bonitas, la veta Española, Lady, Raúl, Silvana, Torre, Santa Ana, Filomena y Santa Rosa, donde la veta filomena y santa rosa son de vital importancia por presentan mineralización favorable por lo que se encuentran actualmente en etapa de exploración y explotación, manteniendo cierto grado de similitud. afloran a intervalos de aproximadamente 450.00 metros. Existen otras vetas andinas, algunas de las cuales son ramificaciones de las vetas Santa Rosa y Filomena, así como otras estructuras mineralizadas, (pp 69-90)



Figura 15

Diorita de grano medio con alto contenido de biotita



5.2.3. Diques

Los diques se presentan cortando las dioritas y granodioritas, Su composición es andesítica con estructura criptocristalina a cristalina, color gris verdoso y espesor de afloramiento de 4 a 8 m. La dirección promedio está entre 305°N y 310°N, y la inclinación promedio está entre 58° y 68°. Los principales diques son: dique Santa Ana, Santa Rosa y Filomena.

Figura 16

Contacto entre dique andesítico y diorita



5.2.4. Depósitos

En depresiones y laderas se evidencian morrenas del Plioceno y depósitos glaciares fluviales. Estos depósitos varían en tamaño de grano e incluyen cantos rodados y bloques redondeados, intrusivos y afloramientos rocosos dentro y alrededor de la concesión.



Figura 17

Depósitos aluviales de cantos rodados



5.2.5. Veta Santa Rosa

Se desarrolla la veta Santa Rosa, presentándose como una lente en el clavo mineralizado, que puede variar desde 0,50 metros hasta 20,0 metros de largo y hasta 1,00 metro de ancho, ocurriendo el mejor enriquecimiento en la intersección de dos o más vetas. Las áreas de minerales de leyes alta y tonelaje ocurren debajo de fallas donde las vetas orientadas verticalmente tienen forma de Sigmoides o tienden a converger en profundidad. donde se observó un comportamiento similar tanto en horizontal y vertical

Figura 18

Imagen De La Veta Santa Rosa



La veta tiene 1,0 km de largo y 300 metros bajo tierra con trabajos subterráneos (camino y pozos de exploración) en dirección este-oeste con un buzamiento



promedio de 55°N y un ancho de hasta 1,0 metro. Los minerales de la veta constan de tres tipos de cuarzo: cuarzo gris transparente poroso con relleno de hematita, arcillas verdes, rojas y amarillas. La veta fue identificada como un relleno de falla seguido de un evento de reactivación en la caja de diorita, mostrando una alteración propilítica moderada.

La veta Santa Rosa se trabaja actualmente en 9 niveles, se ha interpretado mediante cartografiado geológico y valores geoquímicos de la mineralización de oro tiene un comportamiento irregular en sentido longitudinal y vertical. Actualmente en esta veta produce el 20.0 % del mineral de cabeza con 0.400 Oz / TMS de Au y subproducto de Ag, esta producción incluye la veta Santa Rosa Ramal Piso. Las reservas en esta veta ascienden a 8,6170 TMS con leyes de 0.4260 Oz/TCS Au, 0.9590 Oz/TCS Ag y los recursos medidos e indicados 40,1210 TMS con leyes de 0.5680 Oz/TCS Au, 1.5940 Oz/TCS Ag, en estos recursos se encuentran incluidas las reservas, pero sin diluir. (Compañía Minera Sotrami S.A.C.)

5.2.6. Veta Santa Rosa ramal piso

Las labores en Santa Rosa Ramal Piso donde se logró identificar gracias a las perforaciones infill realizadas en el nivel 5, se realizó en el tope de la galería de 2170 (NV 5), las direcciones son rumbo N300° y buzamiento 50°NE y se origina en la margen del yacimiento de santa Rosa, que está conformada mineralógicamente de hialino, cuarzo gris y poroso con relleno de arcillas verdes y hematita. Las reservas en esta veta son de 2,6570 TMS con leyes de 0.3710 Oz/TCS Au, 0.8820 Oz/TCS Ag y los recursos medidos e indicados 5,2870 TMS con leyes de 0.7790 Oz/TCS Au, 3.5220 Oz/TCS Ag, en estos recursos se encuentran incluidas las reservas, pero sin diluir. (Compañía Minera Sotrami S.A.C.)



Figura 19 *Veta de cuarzo con óxidos, con ancho promedio de 20cm.*



5.2.7. Otras vetas

En el área de estudio se conoce ocho (08) vetas que resaltan sobre las otras, la principal (veta Santa Filomena) actualmente en actividad y el resto que faltan desarrollar se encuentran actualmente en etapa exploración. Las cuales tienen orientación andina noroeste(NW)-sureste(SE) y buzanan al noreste(NE)

➤ **Veta Santa Filomena**

Este yacimiento se identifica por tener 1.0 km y 580 Metros de profundidad con galerías y chimeneas en etapa de investigación, cuya dirección es N270°, dirección de inclinación de 55°N, sus amplitudes varían hasta 0.30 m. y 1.20 m. los minerales de la veta son más continuos a comparación de Santa Rosa.



Figura 20

Veta de cuarzo con óxidos con presencia de sulfuros, con ancho de 80cm



El yacimiento Santa Filomena se viene trabajando en 15 galerías, La estructura se encuentra con una distribución longitudinal y vertical irregular de la mineralización de oro (Zona Jiménez, Escalera y Zona 23).

De hecho esta veta viene produciendo el 70.00% de mineral de cabeza con leyes de 0.550 Oz/TMS de Au con resultados de Ag. Las reservas en esta veta suman 86,0670 TMS con leyes de 0.4720 Oz/TCS Au, 1.1320 Oz/TCS Ag y los recursos medidos e indicados suman 284,7330 TMS con leyes de 0.6920 Oz/TCS oro, 1.7810 Oz/TCS plata, Las reservas de estos recursos se encuentran pero no se diluyen.(Compañía Minera Sotrami S.A.C.)

➤ **Otras Vetas**

Los recursos indicados e inferidos se obtuvieron utilizando datos de muestreo de superficie y perforación diamantina. Los recursos indicados suman un total de 32,590.370 Onzas de Au y 120,671.110 Onzas de Ag. (Ver Tabla 5). Los recursos inferidos ascienden a un total de 21,398.290 Onzas de Au y 73,500.300 Onzas de Ag. (Ver Tabla 6). (Compañía Minera Sotrami S.A.C.)



Tabla 3

lista de recursos de otras vetas (especificados)

VETAS	RECURSOS INDICADOS			
	Ancho (metros)	TMS	Oro (Oz/TCS)	Plata(Oz/TCS)
BETA BONITA	0.140	3,236.0	0.2090	0.1800
VETA ESPAÑOLA	0.170	2,766.0	0.2480	0.3090
VETA LADY	0.140	3,827.0	0.1550	0.1930
VETA RAÚL	0.140	1,840.0	0.2030	0.0300
VETA SILVANA	0.210	16,633.0	0.3810	1.8250
VETA TORREZ	0.350	80,220.0	0.2560	1.9530
VETA SANTA ANA	0.170	15,688.0	0.6250	1.7460
TOTAL	0.1900	124,210.0	0.2970	0.8910

Tabla 4

Resumen de recursos de otras vetas (Inferidos)

VETAS	RECURSOS INFERIDOS			
	Ancho (metros)	TMS	Oro (Oz/TCS)	Plata (Oz/TCS)
BETA BONITA	0.140	3,664.0	0.2090	0.1800
VETA ESPAÑOLA	0.170	7,257.0	0.2480	0.3090
VETA LADY	0.140	6,731.0	0.1550	0.1930
VETA RAÚL	0.140	2,140.0	0.2030	0.0300
VETA SILVANA	0.210	23,519.0	0.4020	1.9290
VETA TORREZ	0.350	46,224.0	0.4180	2.9680
VETA SANTA ANA	0.170			
TOTAL	0.1900	89,535.0	0.2730	0.9350

Nota: en la tabla se nuestro el resumen de recursos de otras vetas Geología Local-Laboratorio Sotrami. S.A.C.



5.3. CONTROL ESTRUCTURAL EN EL SISTEMA DE VETAS

5.3.1. Sistema de fallas

Las fallas con tendencia NO-SE corresponden a procesos post-mineralización y han alterado la geometría original del depósito. Hay dos fallas que abarcan toda el área (falla de Santa Rita y falla de Gliden) con ajustes andinos. El extremo occidental de la veta de Santa Rosa ha sido compensado por la falla de Santa Rita en aproximadamente 100 metros, como lo confirman las perforaciones de superficie y diamantinas (ver Figura 1). para toda el área estudiada estas fallas comprenden a fracturas transversales tardías y conjugadas (dextrales o sinestrales, inversas o normales) con movimientos cinemáticos de corto alcance, formando ramificaciones y vetas post-minerales (fracturas tipo Riedel), que frecuentemente se encuentran estar lleno de cuarzo blanco y brecha tectónica.

Figura 21

La foto muestra el plano de falla de la caja piso, con superficie estriada y tectoglifo de cristalización al abrigo, donde la falla muestra una cinemática dextral normal



Se puede visualizar una falla con menor frecuencia estructural, produciendo fallas cruzadas normales y vetas de tensión mineralizadas y pequeñas juntas de extensión (extension jogs).



Figura 22

Imagen de una falla normal (Foto en el frente de la labor)



5.3.2. Sistema de diques

La zona de estudio contiene un conjunto de diques de andesita posicionados después de la mineralización en dirección noroeste-sureste y cruzando el sistema de vetas las cuales se investigaron. Estos diques siguen la dirección de las tensiones primarias y de alguna manera están asociados con estructuras tipo Riedel y montantes mineralizados en toda la extensión de las estructuras principales de Santa Rosa.

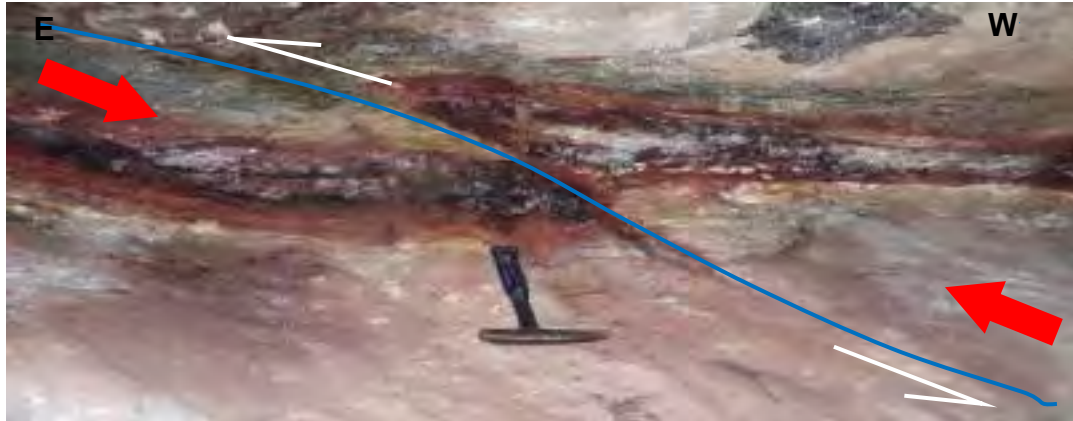
5.3.3. Estructuras mineralizadas

La ubicación de la zona de mineralización de oro (Au) y plata (Ag) está estructuralmente confinada en gran medida a vetas de falla orientadas N80° - 70° E, con buzamiento de 55° a 45° NW. Con base en la ocurrencia de oro y plata, se determina que la mineralización está controlada por estructuras cinemáticas dextrales (fallas) de composición normal menor, donde el esfuerzo principal máximo (σ_1) la dirección es NO-SE.



Figura 23

En la figura se muestra una falla de cinemática dextral post mineralizaste, donde el esfuerzo principal es NW-SE. (La foto es en la corona de la labor)



La falla pre-ruptura (tipo P) es una estructura que carece de relleno, y la falla post-ruptura (tipo R) coincide con la tendencia de tensiones (σ_1) Es una estructura estirada y una abertura estructural con relleno mineral. Es de tamaño pequeño, con una longitud máxima de 10,0 metros y una anchura de 0,30 metros.



CAPÍTULO VI

GEOLOGÍA MINERA

6.1. EXPLORACIONES MINA SANTA FILOMENA - CAMPAÑA DE EXPLORACIÓN 2018

Los sondajes diamantinos realizados en la campaña 2018, asciende a 6,066.70 m distribuidos en 9 sondajes, los cuales fueron orientados para interceptar veta Filomena, veta Santa Ana, veta Torres, fallas principales y diques. En seguida se describe el intercepto de cada uno de los sondajes y el resultado se observa en la tabla Nro. 15, resultado de perforación 2018.

6.1.1. CS 0001

Este sondaje tuvo un avance de 863.20 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Filomena, hacia el éste de la zona de laboreo minero y producción.

A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 01.

- De 274.70 m a 274.85 m (0.15 m), veta Filomena, brecha-falla, rellena de carbonatos, arcillas, óxidos de hierro, y halos de alteración propilítica (Ver fotografía 13), los muestreos analizados en el laboratorio de Sotrami S.A., han reportado valores traza.
- De 378.64 m a 378.84 m (0.20 m), veta Lucas, arcillas, carbonatos, cuarzo óxidos de hierro y halos de alteración propilítica. Los muestreos analizados en el laboratorio de Sotrami S.A., han reportado valores traza.

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Sotrami S.A. (Ver tabla Nro. 6, muestreo CS-0001).



Figura 24

Veta Filomena: De 274.70 a 274.85m (0.15m) estructura brechada de arcillas, carbonatos y óxidos. Los muestreos, analizados en el laboratorio de Sotrami S.A., han reportado valores traza



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2021). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 5

Muestreo CS-0001

MUESTREO CS-0001								
MUESTRA	From (m)	To (m)	length (m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
8513	11.65	12.50	0.85	0.003	0.100	0.932	31.948	Sotrami S.A
8514	12.50	13.40	0.90	0.004	0.150	0.772	26.449	Sotrami S.A
8515	13.40	14.00	0.60	0.000	0.000	2.264	77.596	Sotrami S.A
8516	28.40	28.50	0.10	0.007	0.250	0.664	22.749	Sotrami S.A
8517	32.10	32.60	0.50	0.001	0.050	1.561	53.497	Sotrami S.A
8518	32.60	32.75	0.15	0.000	0.000	0.842	28.848	Sotrami S.A
8519	80.70	80.90	0.20	0.000	0.000	0.731	25.049	Sotrami S.A
8520	86.60	86.90	0.30	0.000	0.000	0.699	23.949	Sotrami S.A
8521	86.90	87.60	0.70	0.004	0.150	4.295	147.242	Sotrami S.A
8522	100.20	100.35	0.15	0.000	0.000	0.626	21.449	Sotrami S.A
8523	109.35	109.45	0.10	0.000	0.000	1.512	51.847	Sotrami S.A
8524	117.30	117.40	0.10	0.004	0.150	0.726	24.899	Sotrami S.A
8525	117.65	117.85	0.20	0.001	0.050	0.807	27.649	Sotrami S.A
8526	119.00	119.20	0.20	0.000	0.000	0.639	21.899	Sotrami S.A
8527	120.00	120.20	0.20	0.007	0.250	0.623	21.349	Sotrami S.A
8528	120.40	120.80	0.40	0.000	0.000	0.707	24.249	Sotrami S.A
8529	131.80	132.25	0.45	0.003	0.100	1.564	53.597	Sotrami S.A
8530	134.60	134.90	0.30	0.000	0.000	0.615	21.099	Sotrami S.A
8531	135.25	135.60	0.35	0.000	0.000	1.400	47.997	Sotrami S.A
8532	136.15	136.40	0.25	0.000	0.000	0.634	21.749	Sotrami S.A
8533	145.30	145.45	0.15	0.000	0.000	1.063	36.448	Sotrami S.A
8534	146.00	146.20	0.20	0.001	0.050	4.346	148.992	Sotrami S.A
8535	148.45	149.05	0.60	0.000	0.000	0.597	20.449	Sotrami S.A
8536	149.05	150.00	0.95	0.000	0.000	1.502	51.497	Sotrami S.A
8537	150.00	150.65	0.65	0.000	0.000	0.792	27.149	Sotrami S.A
8538	150.65	152.10	1.45	0.001	0.050	0.801	27.449	Sotrami S.A
8539	152.10	152.90	0.80	0.000	0.000	0.763	26.149	Sotrami S.A
8540	152.90	153.10	0.20	0.000	0.000	0.435	14.899	Sotrami S.A
8541	274.70	274.85	0.15	0.000	0.000	1.005	34.448	Sotrami S.A
8542	378.64	378.84	0.20	0.000	0.000	0.432	14.799	Sotrami S.A
8543	513.20	513.30	0.10	0.000	0.000	0.433	14.849	Sotrami S.A
8544	563.40	563.45	0.05	0.171	5.850	0.624	21.399	Sotrami S.A
8547	594.60	594.70	0.10	0.000	0.000	1.285	44.048	Sotrami S.A
8548	595.35	595.60	0.25	0.000	0.000	0.636	21.799	Sotrami S.A
8545	665.10	665.20	0.10	0.000	0.000	0.443	15.199	Sotrami S.A
8546	678.10	678.30	0.20	0.000	0.000	1.361	46.648	Sotrami S.A
8598	669.00	669.10	0.10	0.025	0.850	2.695	92.394	Sotrami S.A
8599	647.07	647.20	0.13	0.034	1.150	6.942	237.988	Sotrami S.A
8600	683.10	683.15	0.05	0.039	1.350	12.015	411.878	Sotrami S.A

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0001, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018). Laboratorio de Sotrami.

6.1.2. CS 0002

Este sondaje tuvo un avance de 731.60 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Filomena, hacia el éste de la zona de laboreo minero y producción.

A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en



la lámina Nro. 02.

- De 167.93 m a 168.13 m (0.20 m), veta Torres, estructura mineralizada compuesta por arcillas y carbonatos, óxidos de hierro (hematita) y alteración propilítica. (Ver fotografía 14).

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Sotrami S.A. (Ver tabla Nro. 7, muestreo CS-0002).

Figura 25

Veta Torres. De 167.93 a 168.13m (0.20m) estructura brechada de arcillas, carbonatos óxidos de hierro. Los resultados del muestreo reportan 3.100 gr/tc Au y 41.498 gr/tc Ag para 0.20 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 6

Muestreo CS-0002

MUESTREO CS-0002								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
8549	38.85	38.90	0.05	0.028	0.950	1.963	67.296	Sotrami S.A.
8550	52.50	52.55	0.05	0.028	0.950	2.455	84.146	Sotrami S.A.
8551	69.95	70.00	0.05	0.006	0.200	9.269	317.733	Sotrami S.A.
8552	88.60	88.70	0.10	0.034	1.150	1.954	66.996	Sotrami S.A.
8553	100.40	100.70	0.30	0.053	1.800	14.664	502.674	Sotrami S.A.
8554	108.50	108.60	0.10	0.015	0.500	9.442	323.683	Sotrami S.A.
8555	118.80	118.95	0.15	0.007	0.250	12.031	412.428	Sotrami S.A.
8556	126.00	126.30	0.30	0.009	0.300	0.843	28.898	Sotrami S.A.
8557	128.00	128.75	0.75	0.044	1.500	6.267	214.839	Sotrami S.A.
8558	133.35	133.50	0.15	0.003	0.100	13.615	466.726	Sotrami S.A.
8559	136.00	136.10	0.10	0.000	0.000	11.461	392.879	Sotrami S.A.
8560	138.00	138.10	0.10	0.012	0.400	4.758	163.091	Sotrami S.A.
8561	155.70	155.80	0.10	0.000	0.000	8.804	301.784	Sotrami S.A.
8562	157.80	157.90	0.10	0.012	0.400	13.606	466.426	Sotrami S.A.
8563	167.93	168.13	0.20	0.090	3.100	1.211	41.498	Sotrami S.A.
8564	175.20	175.30	0.10	0.000	0.000	3.422	117.294	Sotrami S.A.
8565	177.70	177.80	0.10	0.000	0.000	2.757	94.495	Sotrami S.A.
8566	206.60	207.10	0.50	0.001	0.050	4.192	143.692	Sotrami S.A.
8567	236.60	236.90	0.30	0.015	0.500	3.773	129.343	Sotrami S.A.
8568	267.00	267.05	0.05	0.031	1.050	8.729	299.234	Sotrami S.A.
8569	300.15	300.18	0.03	0.018	0.600	3.893	133.443	Sotrami S.A.
8570	324.95	324.98	0.03	0.000	0.000	0.984	33.748	Sotrami S.A.
8572	461.25	461.30	0.05	0.003	0.100	5.860	200.889	Sotrami S.A.
8571	463.20	463.25	0.05	0.018	0.600	6.552	224.588	Sotrami S.A.
8573	573.85	573.35	-0.50	0.000	0.000	2.296	78.696	Sotrami S.A.
8574	617.50	617.53	0.03	0.001	0.050	3.560	122.044	Sotrami S.A.
8575	634.15	634.18	0.03	0.006	0.200	6.082	208.489	Sotrami S.A.
8576	667.22	667.30	0.08	0.001	0.050	1.285	44.048	Sotrami S.A.
8577	719.60	719.80	0.20	0.010	0.350	17.907	613.868	Sotrami S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0002, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018). Laboratorio de Sotrami.

6.1.3. CS 0003

Este sondaje tuvo un avance de 467.700 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Filomena, hacia el éste de la zona de laboreo minero y producción.

A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en



la lámina Nro. 03.

De 164.60 m a 165.10 m (0.50 m), veta Torres, estructura mineralizada de arcillas, óxidos de hierro, carbonatos y cuarzo.

De 292.17 m a 292.27 m (0.10 m), veta San Jorge, estructura mineralizada de arcillas, óxidos de hierro, cuarzo y alteración propilítica. (Ver lamina 18).

De 464.80 m a 465.30 m (0.50 m), veta Filomena, estructura mineralizada de Cuarzo, óxidos, y crisocola esporádica. (Ver fotografía 15).

Los muestreos fueron analizados en los laboratorios de Sotrami S.A., y Certimin S.A. (Ver tabla Nro. 8, muestreo CS-0003).

Figura 26

Veta Filomena. De 464.80 a 465.30m (0.50m) veta de cuarzo lechoso, óxidos de hierro, crisocola esporádica, micas, y alteración silíceo. Los muestreos se analizaron en el laboratorio de Sotrami S.A., dando como resultado 1.550 gr/tc Au y 26.949 gr/tc Ag



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 7

Muestreo CS-0003

MUESTREO CS-0003								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
10701	159.20	160.20	1.00	0.004	0.150	0.769	26.349	Sotrami S.A.
10702	160.20	161.20	1.00	0.000	0.000	0.758	25.999	Sotrami S.A.
10703	161.20	162.20	1.00	0.001	0.050	0.970	33.248	Sotrami S.A.
10704	163.60	164.60	1.00	0.003	0.100	5.376	184.290	Sotrami S.A.
10705	164.60	165.10	0.50	0.023	0.800	0.715	24.499	Sotrami S.A.
10706	165.10	166.10	1.00	0.004	0.150	0.677	23.199	Sotrami S.A.
10710	171.40	172.40	1.00	0.018	0.600	1.084	37.148	Sotrami S.A.
10711	172.40	172.85	0.45	0.000	0.000	1.043	35.748	Sotrami S.A.
10712	172.85	173.85	1.00	0.000	0.000	1.816	62.247	Sotrami S.A.
18701	292.17	292.27	0.10	-	0.611	-	< 0.2	Certimin S.A.
18702	464.30	464.80	0.50	-	0.032	-	0.500	Certimin S.A.
18703	464.80	465.30	0.50	0.045	1.550	0.786	26.949	Sotrami S.A.
18704	465.30	466.00	0.70	-	0.050	-	0.900	Certimin S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0003, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018). Laboratorio de Sotrami.

6.1.4. CS 0004

Este sondaje tuvo un avance de 1,076.20 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Santa Ana, veta Liz y veta Iris, al sur de la mina. A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 04.

- De 157.00 m a 157.20 m (0.20 m), Ramal techo Santa Ana, estructura mineralizada de cuarzo, óxidos de hierro, y alteración propilítica. (Ver fotografía 16).
- De 173.60 m a 173.70 m (0.10 m), veta Santa Ana, estructura mineralizada de cuarzo lechoso, óxidos de hierro, y alteración propilítica.

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Sotrami S.A. (Ver tabla Nro. 9, muestreo CS-0004).



Figura 27

Ramal techo Santa Ana. de 157.00 a 157.20m (0.20m) veta de cuarzo, lechoso, óxidos de hierro. Los muestreos han reportado 4.00 gr/tc Au y 18.799 gr/tc Ag para 0.20 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2021). Laboratorio de Sotrami.

Tabla 8

Muestreo CS-0004

MUESTREO CS-0004								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
10745	67.03	67.07	0.04	0.239	8.200	1.914	65.597	Sotrami S.A.
10748	157.00	157.20	0.20	0.117	4.000	0.548	18.799	Sotrami S.A.
10751	173.60	173.70	0.10	0.003	0.100	3.461	118.644	Sotrami S.A.
10754	325.40	325.50	0.10	0.001	0.050	2.484	85.146	Sotrami S.A.
10757	335.50	335.60	0.10	0.012	0.400	11.569	396.579	Sotrami S.A.
10760	488.83	489.30	0.47	0.009	0.300	1.584	54.297	Sotrami S.A.
10763	555.75	555.84	0.09	0.063	2.150	0.627	21.499	Sotrami S.A.
10766	876.25	876.34	0.09	0.198	6.800	1.887	64.697	Sotrami S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0004, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018). Laboratorio de Sotrami.



6.1.5. CS 0006

Este sondaje tuvo un avance de 662.40 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Santa Ana, veta Liz y veta Iris, al sur de la mina.

A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 05.

- De 119.00 m a 119.10 m (0.10 m), Ramal techo Santa Ana, estructura mineralizada de arcillas, carbonatos y alteración propilítica.
- De 127.85 m a 128.00 m (0.15 m), veta Santa Ana, estructura brechada con rellenos de cuarzo, arcillas óxidos de hierro, y halos de alteración propilítica.
- De 463.45 m a 463.55 m (0.10 m), veta Liz, estructura mineralizada de cuarzo lechoso, óxidos de hierro y arcillas propilitizadas.
- De 638.39 m a 638.69 m (0.30 m), veta Iris, estructura mineralizada de cuarzo, óxidos de hierro y halos de alteración propilítica. Los muestreos analizados en el laboratorio de Sotrami S.A., han reportado valores traza. (Ver fotografía 17).

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Sotrami S.A. (Ver tabla Nro. 10, muestreo CS-0006).

Figura 28

Veta Iris. De 638.39 a 638.69m(0.30m) veta de cuarzo lechoso, cuarzo hialino, óxidos de hierro. Los muestreos han reportado valores traza



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2021). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 9

Muestreo CS-0006

MUESTREO CS-0006								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
10721	119.00	119.10	0.10	0.039	1.350	0.554	18.999	Sotrami S.A.
10724	127.85	128.00	0.15	0.454	15.549	1.416	48.547	Sotrami S.A.
10727	153.54	153.60	0.06	0.007	0.250	0.569	19.499	Sotrami S.A.
10730	229.40	229.42	0.02	0.249	8.550	1.181	40.498	Sotrami S.A.
10733	251.65	251.68	0.03	0.035	1.200	0.650	22.299	Sotrami S.A.
10736	307.70	307.75	0.05	0.025	0.850	0.518	17.749	Sotrami S.A.
10739	463.45	463.55	0.10	0.034	1.150	0.510	17.499	Sotrami S.A.
10742	638.39	638.69	0.30	0.000	0.000	2.059	70.596	Sotrami S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0006, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018). Laboratorio de Sotrami.

6.1.6. CS 0007

Este sondaje tuvo un avance de 979.30 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Torres y veta Santa Rosa. A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 06.

- De 46.83 m a 46.93 m (0.10 m), E.Min.01, estructura mineralizada de arcillas, óxidos de hierro, cuarzo y alteración propilítica.
- De 168.80 m a 168.96 m (0.16 m), veta Torres, estructura mineralizada de arcillas, óxidos de hierro, y halos de alteración propilítica. (Ver fotografía 18).
- De 205.45 m a 205.62 m (0.17 m), veta San Jorge, estructura mineralizada de arcillas, cuarzo, carbonatos, óxidos de hierro, y halos de alteración propilítica.
- De 591.75 m a 592.00 m (0.25 m), veta Santa Rosa, estructura mineralizada de óxidos de hierro como pátinas, cuarzo lechoso, micas y alteración propilítica.



- De 636.94 m a 637.34 m (0.40 m), Ramal piso Santa Rosa, Estructura mineralizada de cuarzo lechoso, hialino, abundante presencia de micas (sericita), y óxidos de hierro en forma de pátinas.
- De 895.90 m a 896.00 m (0.10 m), veta Rubí, estructura mineralizada conformada por venillas de cuarzo, pirita diseminada alteración silíceosa y débil propilitización.

Los muestreos fueron analizados en los laboratorios de Sotrami S.A. y Certimin S.A. (Ver tabla Nro. 11, muestreo CS-0007).

Figura 29

Veta Torres. De 168.80 a 168.96m(0.16m) estructura de arcillas, carbonatos, óxidos de hierro. Los muestreos se analizaron en el laboratorio de SOTRAMI S.A., dando como resultado 0.500 gr/tc Au y 26.149 gr/tc Ag para 0.16 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2021). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 10

Muestreo CS-0007

MUESTREO CS-0007								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
10768	44.50	44.80	0.30	0.007	0.250	0.302	10.349	Sotrami S.A.
10769	46.83	46.93	0.10	0.322	11.049	0.143	4.900	Sotrami S.A.
10770	168.80	168.96	0.16	0.015	0.500	0.763	26.149	Sotrami S.A.
10771	181.70	181.73	0.03	0.012	0.400	0.674	23.099	Sotrami S.A.
10772	205.45	205.62	0.17	0.006	0.200	0.84	28.798	Sotrami S.A.
10773	321.68	321.70	0.02	0.006	0.200	0.674	23.099	Sotrami S.A.
10774	428.10	428.20	0.10	0.007	0.250	0.559	19.149	Sotrami S.A.
10775	428.20	428.43	0.23	0.010	0.350	0.001	0.050	Sotrami S.A.
10776	504.90	505.00	0.10	0.006	0.200	0.223	7.650	Sotrami S.A.
18705	591.75	592.00	0.25	-	<0.005	-	<0.2	Certimin S.A.
18706	636.94	637.34	0.40	-	0.015	-	<0.2	Certimin S.A.
8590	796.34	796.39	0.05	0.003	0.100	1.018	34.898	Sotrami S.A.
8591	895.90	896.00	0.10	0.747	25.599	1.251	42.898	Sotrami S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0007, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018). Laboratorio de Sotrami.

6.1.7. CS 0008

Este sondaje tuvo un avance de 822.30 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Torres, veta Santa Rosa y veta Rubí. A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 07.

- De 44.50 m a 44.70 m (0.10 m), E.MIN.01., estructura mineralizada de arcillas, carbonatos, óxidos de hierro y halos de alteración propilítica.
- De 162.40 m a 162.50 m (0.10 m), veta Torres, estructura mineralizada de arcillas, carbonatos y dique andesítico propilitizado.



- De 208.70 m a 208.90 m (0.20 m), veta San Jorge, estructura mineralizada de arcillas, carbonatos y halos de alteración propilítica.
- De 501.03 m a 501.86m (0.83 m), veta Santa Rosa, estructura mineralizada de cuarzo lechoso masivo, óxidos de hierro (limonita), y agilización débil. (Ver fotografía 19).
- De 699.53 m a 700.19 m (0.20 m), veta Rubí, estructura mineralizada de cuarzo lechoso y gris masivo, óxidos de hierro (hematita), calcopirita, pirita diseminada y crisocola esporádica.

Los muestreos fueron analizados en los laboratorios de Sotrami S.A. y Certimin S.A. (Ver tabla Nro. 12, muestreo CS-0008).

Figura 30

Veta Santa Rosa. De 501.03 a 501.86m (0.83) cuarzo lechoso masivo, óxidos de limonita como pátinas. Los muestreos, analizados en el laboratorio de Certimin S.A., han reportado valores traza



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2021). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 11

Muestreo CS-0008

MUESTREO CS-0008								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
8592	20.50	20.58	0.08	0.001	0.050	1.085	37.198	Sotrami S.A.
8593	44.50	44.70	0.20	0.018	0.600	0.640	21.949	Sotrami S.A.
8594	44.70	44.75	0.05	0.000	0.000	1.591	54.547	Sotrami S.A.
8595	70.30	70.33	0.03	0.000	0.000	0.327	11.199	Sotrami S.A.
8597	162.25	162.40	0.15	0.000	0.000	0.153	5.250	Sotrami S.A.
8596	162.40	162.50	0.10	0.044	1.500	0.255	8.750	Sotrami S.A.
18707	43.95	44.10	0.15	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.
18708	207.50	208.10	0.60	-	0.013	-	0.3	Certimin S.A.
18709	208.10	208.70	0.60	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.
18710	208.70	208.90	0.20	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.
18711	372.60	373.50	0.90	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.
18712	373.50	374.10	0.60	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.
18713	500.73	501.03	0.30	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.
18714	501.03	501.86	0.83	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.
18715	501.86	502.72	0.86	-	< 0.005	-	0.3	Certimin S.A.
18716	681.24	681.38	0.14	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.
18717	699.18	699.53	0.35	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.
18718	699.53	700.19	0.66	-	< 0.005	-	0.2	Certimin S.A.
18719	700.19	700.56	0.37	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0008, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018). Laboratorio de Sotrami.

6.1.8. CS 0009

Este sondaje tuvo un avance de 248.60 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Torres. A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 08.

- De 43.25 m a 43.70 m (0.45 m), estructura brechada con rellenos de arcillas, óxidos de hierro, carbonatos en forma de venillas, y débil propilitización. (Ver fotografía 20).
- De 216.85 m a 216.92 m (0.07 m), veta Torres, estructura mineralizada de arcillas, cuarzo, y halos de alteración propilítica.

Los muestreos fueron analizados en los laboratorios de Sotrami S.A. y Certimin S.A. (Ver tabla Nro. 13, muestreo CS-0009).



Figura 31

De 43.25 a 43.70m (0.45m) estructura brechada con rellenos de cuarzo, venillas de carbonatos, óxidos de hierro, arcillas y propilitización. Los muestreos, analizados en el laboratorio de Certimin S.A., han reportado valores traza



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2021). Laboratorio de Sotrami.

Tabla 12

Muestreo CS-0009

MUESTREO CS-0009								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
10729	12.15	12.17	0.02	1.149	39.098	0.704	24.149	Sotrami S.A.
18721	43.25	43.70	0.45	-	0.028	-	0.5	Certimin S.A.
10731	216.85	216.92	0.07	0.090	3.100	2.792	95.695	Sotrami S.A.
10732	216.92	216.98	0.06	0.016	0.550	2.708	92.845	Sotrami S.A.
10734	237.35	237.39	0.04	0.006	0.200	0.661	22.649	Sotrami S.A.
18724	237.40	238.25	0.85	-	0.021	-	0.4	Certimin S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0009, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018). Laboratorio de Sotrami.



6.1.9. CS 0010

Este sondaje tuvo un avance de 215.40 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Torres. A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 09.

- De 35.50 m a 35.65 m (0.15 m), estructura mineralizada de arcillas, carbonatos y alteración propilítica.
- De 206.22 m a 206.32 m (0.10 m), veta Torres, estructura mineralizada de arcillas, carbonatos, óxidos de hierro y propilitización moderada.
- Los muestreos fueron analizados en los laboratorios de Sotrami S.A. y Certimin S.A. (Ver tabla Nro. 14, muestreo CS-0010).

Figura 32

Veta Torres. De 206.22 a 206.32m (0.10m) estructura de arcillas, carbonatos, óxidos de hierro. Los valores tras los análisis de laboratorio han reportado 3.150 gr/tc Au y 21.449 gr/tc Ag para 0.10 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2021). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 13

Muestreo CS-0010

MUESTREO CS-0010								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
18725	35.50	35.65	0.15	-	<0.005	-	<0.2	Certimin S.A.
18726	205.50	206.20	0.70	-	0.010	-	<0.2	Certimin S.A.
11451	206.16	206.22	0.06	0.023	0.800	0.850	29.148	Sotrami S.A.
11452	206.22	206.32	0.10	0.092	3.150	0.626	21.449	Sotrami S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0010, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 14

Cuadro de resultados de perforación - campaña 2018

Código	Nombre	Fecha	Coordenadas (UTM)			Cota	Inclinación (°)	Profundidad (m)	Muestra	Muestra	Muestreo				Descripción	Laborio						
			Este	Norte	Altitud (m)						Gravimétrica	Química	Gravimétrica	Química								
CS-001	Vía Troncal	14/10	5980100	82019100	24300	20°	49	8620	2430	2435	0.15	891	Taza	Taza	Taza	Taza	Artillería, carboníferos, sulfuros de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.				
	Vía Tuzes				24300			3084	3084	0.20	892	Taza	Taza	Taza	Taza	Artillería, carboníferos, sulfuros de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
CS-002	Vía Tuzes	10/10	5980010	82020400	24300	19°	-5°	7310	3059	3063	0.20	885	Taza	Taza	Taza	Taza	Epitaxio de sulfuro de hierro, carboníferos y sulfuros de hierro.	Sotrami S.A.				
	Vía Tuzes				24300			3640	3630	0.30	895	Taza	Taza	Taza	Taza	Artillería, carboníferos y sulfuros de hierro.	Sotrami S.A.					
CS-003	Vía San Jorge	11/10	5980010	82020400	24300	24°	-7°	4910	2917	2927	0.10	891	Taza	Taza	Taza	Taza	Artillería, carboníferos y sulfuros de hierro (muestra).	Sotrami S.A.				
	Vía Troncal				24400			4480	4630	0.30	878	Taza	Taza	Taza	Taza	Carboníferos de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
CS-004	Bombalito Santa Ana				24400			17100	15720	0.20	898	Taza	Taza	Taza	Taza	Artillería, carboníferos y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
	Vía Santa Ana	14/03/10	5983310	82021700	24400	21°	-7°	10820	12360	12320	0.10	893	Taza	Taza	Taza	Taza	Carboníferos de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.				
CS-006	Bombalito Santa Ana				24500			11000	10420	0.10	892	Taza	Taza	Taza	Taza	Epitaxio de sulfuro de hierro y sulfuros de hierro (muestra).	Sotrami S.A.					
	Vía Santa Ana	14/03/10	5983310	82021700	24500	24°	-5°	6240	12165	12400	0.15	894	Taza	Taza	Taza	Taza	Carboníferos y sulfuros de hierro.	Sotrami S.A.				
CS-007	Vía Tuzes				24500			4616	4635	0.10	899	Taza	Taza	Taza	Taza	Carboníferos de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
	Vía Tuzes				24500			6239	6249	0.30	894	Taza	Taza	Taza	Taza	Carboníferos de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
CS-008	Vía Tuzes				24500			4638	4639	0.10	899	Taza	Taza	Taza	Taza	Artillería, sulfuros de hierro y carboníferos.	Sotrami S.A.					
	Vía Tuzes				24500			3080	3086	0.16	897	Taza	Taza	Taza	Taza	Artillería, sulfuros de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
CS-009	Vía San Jorge	07/03/08	5982310	82021700	24500	22°	4°	9130	2045	2052	0.17	897	Taza	Taza	Taza	Taza	Artillería, carboníferos, sulfuros de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.				
	Vía Santa Rosa				24500			9115	2910	0.25	895	Taza	Taza	Taza	Taza	Carboníferos y sulfuros de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
CS-010	Bombalito Santa Ana				24500			6054	6734	0.40	896	Taza	Taza	Taza	Taza	Sulfuros secundarios, alteración propilítica y sulfuros de hierro y sulfuros de hierro.	Sotrami S.A.					
	Vía Santa Rosa				24500			8390	9840	0.10	891	Taza	Taza	Taza	Taza	Artillería, carboníferos, sulfuros de hierro y sulfuros de hierro.	Sotrami S.A.					
CS-011	Vía Tuzes				24500			4450	4470	0.20	893	Taza	Taza	Taza	Taza	Alteración propilítica y sulfuros de hierro.	Sotrami S.A.					
	Vía Tuzes				24500			3240	3230	0.10	896	Taza	Taza	Taza	Taza	Artillería y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
CS-012	Vía San Jorge	10/02/08	5982310	82021700	24500	23°	-5°	8230	2030	2030	0.20	898	Taza	Taza	Taza	Taza	Artillería, sulfuros de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.				
	Vía Santa Rosa				24500			9110	3016	0.83	894	Taza	Taza	Taza	Taza	Carboníferos y sulfuros de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
CS-013	Vía Santa Rosa				24500			6053	3019	0.66	898	Taza	Taza	Taza	Taza	Carboníferos y sulfuros de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
	Vía Santa Rosa				24500			423	423	0.45	892	Taza	Taza	Taza	Taza	Carboníferos y sulfuros de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
CS-014	Vía Tuzes	01/02/08	5982310	82021700	24500	19°	-7°	2460	423	420	0.45	892	Taza	Taza	Taza	Taza	Epitaxio de sulfuro de hierro y sulfuros de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.				
	Vía Tuzes				24500			330	330	0.15	895	Taza	Taza	Taza	Taza	Epitaxio de sulfuro de hierro y sulfuros de hierro y alteración propilítica.	Sotrami S.A.					
Total Perforado 2018 =													60670	medios								

Nota. Tabla de exploración-resultados 2018, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2018).

Laboratorio de Sotrami.



6.2. EXPLORACIONES MINA SANTA FILOMENA - CAMPAÑA DE EXPLORACIÓN 2019

Las perforaciones diamantinas realizadas en la campaña 2019 sumaron un total de 3,516.90 m, distribuidos en 7 sondajes, los sondajes fueron orientados a explorar debajo de afloramientos de vetas y resultados de muestreos. La exploración en esta campaña tuvo como finalidad averiguar la prolongación éste de la veta Filomena (Zona 23), veta Rubí, veta Bonita, veta Torres y demás estructuras mineralizadas que presentan afloramiento, cuyos resultados se muestran en la tabla Nro. 22, resultados de perforación 2019.

A continuación, se describen los sondajes realizados:

6.2.1. CS 0038

Este sondaje tuvo un avance de 310.10 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Rubí. A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 10.

De 288.28 m a 288.35 m (0.07 m), estructura brechada con rellenos de arcillas, óxidos, carbonatos y alteración propilítica. (Ver fotografía 22).

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Sotrami S.A. (Ver tabla Nro.16, muestreo CS-0038).



Figura 33

Veta Rubí. De 288.28 a 288.35m(0.07m) brecha con rellenos de arcillas, carbonatos, óxidos de hierro. Los muestreos reportaron los siguientes valores 1.850 gr/tc Au y 1053.545 gr/tc Ag para 0.07 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2021). Laboratorio de Sotrami.

Tabla 15

Muestreo CS-0038

MUESTREO CS-0038								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
11402	12.04	12.25	0.21	0.003	0.100	1.040	35.648	Sotrami S.A.
11401	12.25	12.40	0.15	0.009	0.300	1.054	36.148	Sotrami S.A.
11403	32.85	32.92	0.07	0.001	0.050	0.684	23.449	Sotrami S.A.
11404	103.90	104.00	0.10	0.001	0.050	0.436	14.949	Sotrami S.A.
11423	193.50	193.70	0.20	0.028	0.950	6.588	225.838	Sotrami S.A.
11405	211.66	211.72	0.06	0.004	0.150	4.718	161.742	Sotrami S.A.
11406	238.28	238.31	0.03	0.013	0.450	2.264	77.596	Sotrami S.A.
11425	287.76	287.84	0.08	0.018	0.600	18.412	631.167	Sotrami S.A.
11439	288.10	288.25	0.15	0.001	0.050	0.980	33.598	Sotrami S.A.
11424	288.28	288.35	0.07	0.054	1.850	30.734	1053.545	Sotrami S.A.
11440	288.70	288.90	0.20	0.023	0.800	5.319	182.34	Sotrami S.A.
11409	289.65	289.73	0.08	0.004	0.150	0.559	19.149	Sotrami S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0038, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.



6.2.2. CS 0039

Este sondaje tuvo un avance de 320.40 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Rubí. A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 11.

- De 285.94 m a 286.04 m (0.10 m), estructura mineralizada de arcillas, óxidos de hierro, carbonatos. (Ver fotografía 23), los muestreos analizados en el laboratorio de Sotrami S.A., han reportado valores traza.

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Sotrami S.A. (Ver tabla Nro.17, muestreo CS-0039).

Figura 34

Veta Rubí. De 285.94 a 286.04m(0.10m) estructura de arcillas, carbonatos, óxidos de hierro. Los valores tras los análisis son 0.050 gr/tc Au y 33.598 gr/tc Ag para 0.10 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 16

Muestreo CS-0039

MUESTREO CS-0039								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
11474	13.67	13.90	0.23	0.001	0.050	2.192	75.146	Sotrami S.A.
11475	87.26	87.36	0.10	0.009	0.300	7.408	253.937	Sotrami S.A.
11476	155.75	155.80	0.05	0.034	1.150	4.354	149.242	Sotrami S.A.
11436	285.94	286.04	0.10	0.001	0.050	0.980	33.598	Sotrami S.A.
11437	286.20	286.36	0.16	0.000	0.000	3.311	113.494	Sotrami S.A.
11438	288.03	288.15	0.12	0.000	0.000	2.530	86.745	Sotrami S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0039, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.

6.2.3. CS 0040

Este sondaje tuvo un avance de 372.90 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Rubí. A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 12.

- De 320.30 m a 320.35 m (0.05 m), estructura mineralizada de arcillas, carbonatos y alteración propilítica. (Ver fotografía 24).

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Sotrami S.A. (Ver tabla Nro. 18, muestreo CS-0040).

Figura 35

Veta Rubí. de 320.30 a 320.35m (0.05m), estructura de arcillas y carbonatos. Los análisis de laboratorio han reportado 0.150 gr/tc Au y 43.498 gr/tc Ag para 0.05 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.

Tabla 17

Muestreo CS-0040

MUESTREO CS-0040								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
11411	13.25	13.30	0.05	0.003	0.100	1.329	45.548	Sotrami S.A.
11412	16.36	16.40	0.04	0.006	0.200	0.442	15.149	Sotrami S.A.
11413	34.35	34.42	0.07	0.001	0.050	0.844	28.948	Sotrami S.A.
11415	182.05	182.09	0.04	0.137	4.700	0.669	22.949	Sotrami S.A.
11414	291.78	292.02	0.46	0.006	0.200	0.868	29.748	Sotrami S.A.
11441	291.93	292.00	0.07	0.001	0.050	1.660	56.897	Sotrami S.A.
11442	319.63	319.70	0.07	0.000	0.000	2.134	73.146	Sotrami S.A.
11417	319.84	320.05	0.19	0.003	0.100	0.531	18.199	Sotrami S.A.
11416	320.30	320.35	0.05	0.004	0.150	1.269	43.498	Sotrami S.A.
11443	320.54	320.60	0.06	0.001	0.050	4.288	146.992	Sotrami S.A.
11444	320.60	320.73	0.13	0.000	0.000	1.832	62.797	Sotrami S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo C S 0040, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.



6.2.4. HDD 01-19-S

Este sondaje tuvo un avance de 505.60 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Filomena y veta Torres. A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 13.

- De 50.45 m a 50.80 m (0.35 m), veta Torres, estructura brechada asociada a una zona de fallamiento (Falla Gliden), está compuesta por clastos de cuarzo, feldespatos potásico, arcillas, óxidos de hierro y alteración propilítica. Los resultados fueron analizados en el laboratorio de Certimin S.A., y han reportado valores traza (Ver fotografía 25).
- De 312.92 m a 313.00 m (0.08 m), veta San Jorge, estructura mineralizada de arcillas, cuarzo bandeado, y alteración silíceo.
- De 415.38 m a 415.63 m (0.25 m), veta Lucas, estructura mineralizada de cuarzo bandeado, arcillas, carbonatos y alteración silíceo.

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Certimin S.A. (Ver tabla Nro. 19, muestreo DDH-01-19-S).

Figura 36

Veta Torres. De 50.45 a 50.80m(0.35m) brecha de cuarzo, carbonatos, feldespatos, arcillas y óxidos de hierro. Los muestreos, analizados en el laboratorio de Certimin S.A., han reportado valores traza



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.

**Tabla 18***Muestreo DDH 01-19-S*

MUESTREO DDH 01-19-S								
MUESTRA	From(m)	To(m)	lenght(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
18727	20.55	21.46	0.91	-	0.030	-	0.3	Certimin S.A.
18728	21.46	22.40	0.94	-	0.048	-	< 0.2	Certimin S.A.
18729	27.37	27.93	0.56	-	0.013	-	< 0.2	Certimin S.A.
18730	50.45	50.80	0.35	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.
18731	50.80	51.60	0.80	-	0.011	-	< 0.2	Certimin S.A.
18732	51.80	51.90	0.10	-	0.071	-	< 0.2	Certimin S.A.
18733	51.90	52.37	0.47	-	0.040	-	< 0.2	Certimin S.A.
18734	52.37	52.50	0.13	-	0.045	-	< 0.2	Certimin S.A.
18735	72.62	73.02	0.40	-	0.012	-	< 0.2	Certimin S.A.
18736	75.15	75.50	0.35	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.
18737	75.50	76.22	0.72	-	0.046	-	< 0.2	Certimin S.A.
18738	97.90	97.98	0.08	-	1.409	-	< 0.2	Certimin S.A.
18739	270.05	270.10	0.05	-	7.540	-	0.7	Certimin S.A.
18740	286.35	286.45	0.10	-	0.237	-	< 0.2	Certimin S.A.
18743	312.92	313.00	0.08	-	0.011	-	0.3	Certimin S.A.
18744	415.38	415.63	0.25	-	< 0.005	-	< 0.2	Certimin S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo DDH 01-19-S, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.

6.2.5. HDD 02-19-S

Este sondaje tuvo un avance de 704.10 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Bonita. A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 14.

- De 161.40m a 161.60m (0.20 m), estructura mineralizada de cuarzo, óxidos de hierro, arcillas y carbonatos.
- De 258.10 m a 258.80 m (0.70 m), veta Bonita estructura tipo brecha falla rellena por clastos de cuarzo, feldespatos, óxidos de hierro, y venillas de carbonatos. (Ver fotografía 26).

Los muestreos fueron analizados en los laboratorios de Sotrami S.A. y Certimin S.A. (Ver tabla Nro. 20, muestreo DDH-02-19-S).



Figura 37

Veta Bonita. De 258.10 a 258.80m(0.70m) brecha de cuarzo, carbonatos, feldespatos, arcillas, micas y óxidos de hierro. Los muestreos, analizados en el laboratorio de Certimin S.A., han reportado valores traza



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 19

Muestreo DDH 02-19-S

MUESTREO DDH 02-19-S								
MUESTRA	From(m)	To(m)	lenght(m)	Au (Oz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Oz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
18745	16.05	17.60	1.55	-	<0.005	-	<0.2	Certimin S.A.
18747	17.60	18.90	1.30	-	<0.005	-	<0.2	Certimin S.A.
16835	66.60	67.00	0.40	0.058	2.000	1.022	35.048	Sotrami S.A.
18748	67.60	67.90	0.30	-	0.062	-	<0.2	Certimin S.A.
18749	133.60	133.70	0.10	-	0.040	-	<0.2	Certimin S.A.
18750	136.12	136.30	0.18	-	4.985	-	0.700	Certimin S.A.
16836	150.47	150.77	0.30	0.010	0.350	0.977	33.498	Sotrami S.A.
18751	161.40	161.60	0.20	-	0.161	-	<0.2	Certimin S.A.
18752	242.85	242.90	0.05	-	0.988	-	<0.2	Certimin S.A.
18753	256.33	256.47	0.14	-	0.017	-	<0.2	Certimin S.A.
18754	258.10	258.80	0.70	-	<0.005	-	<0.2	Certimin S.A.
16837	302.75	303.20	0.45	0.004	0.150	1.677	57.497	Sotrami S.A.
16838	439.45	439.50	0.05	0.003	0.100	2.039	69.896	Sotrami S.A.
18755	453.20	453.47	0.27	-	0.010	-	<0.2	Certimin S.A.
16839	476.92	476.96	0.04	0.038	1.300	1.336	45.798	Sotrami S.A.
16840	476.96	477.80	0.84	0.003	0.100	1.066	36.548	Sotrami S.A.
16841	587.60	588.00	0.40	0.009	0.300	1.152	39.498	Sotrami S.A.
18756	599.20	599.70	0.50	-	<0.005	-	<0.2	Certimin S.A.
18757	599.70	602.00	2.30	-	<0.005	-	<0.2	Certimin S.A.
18758	602.00	602.20	0.20	-	<0.005	-	<0.2	Certimin S.A.
16842	629.90	630.90	1.00	0.001	0.050	1.038	35.598	Sotrami S.A.
16843	630.90	631.60	0.70	0.028	0.950	1.431	49.047	Sotrami S.A.
16844	631.60	632.45	0.85	0.000	0.000	0.957	32.798	Sotrami S.A.
16845	635.20	635.80	0.60	0.007	0.250	1.215	41.648	Sotrami S.A.
16846	635.80	636.60	0.80	0.006	0.200	2.150	73.696	Sotrami S.A.
16847	636.60	636.90	0.30	0.001	0.050	1.072	36.748	Sotrami S.A.
16848	636.90	637.50	0.60	0.003	0.100	1.186	40.648	Sotrami S.A.
16849	637.50	637.70	0.20	0.007	0.250	1.065	36.498	Sotrami S.A.
16850	637.70	637.90	0.20	0.000	0.000	1.162	39.848	Sotrami S.A.
16851	637.90	638.85	0.95	0.003	0.100	0.961	32.948	Sotrami S.A.
16852	638.85	638.95	0.10	0.095	3.250	5.207	178.491	Sotrami S.A.
16853	638.95	640.40	1.45	0.013	0.450	1.451	49.747	Sotrami S.A.
16854	640.40	640.53	0.13	0.069	2.350	0.671	22.999	Sotrami S.A.
16857	640.53	641.62	1.09	0.000	0.000	1.393	47.747	Sotrami S.A.
16858	641.62	641.80	0.18	0.000	0.000	1.313	44.998	Sotrami S.A.
16859	641.80	642.15	0.35	0.004	0.150	0.187	6.400	Sotrami S.A.
16861	642.15	642.37	0.22	0.003	0.100	0.881	30.198	Sotrami S.A.
16862	642.37	643.33	0.96	0.004	0.150	1.612	55.247	Sotrami S.A.
16863	643.33	643.47	0.14	0.015	0.500	1.537	52.697	Sotrami S.A.
16864	643.47	644.05	0.58	0.001	0.050	0.914	31.348	Sotrami S.A.
16865	644.05	645.64	1.59	0.003	0.100	1.607	55.097	Sotrami S.A.
16866	645.64	646.00	0.36	0.004	0.150	0.788	26.999	Sotrami S.A.
16867	646.00	646.85	0.85	0.006	0.200	0.723	24.799	Sotrami S.A.
16868	646.85	648.55	1.70	0.003	0.100	0.914	31.348	Sotrami S.A.
16869	648.55	648.80	0.25	0.007	0.250	1.057	36.248	Sotrami S.A.
16870	648.80	650.30	1.50	0.003	0.100	0.862	29.548	Sotrami S.A.
16872	650.30	651.10	0.80	0.003	0.100	0.541	18.549	Sotrami S.A.
16873	651.10	652.30	1.20	0.007	0.250	0.897	30.748	Sotrami S.A.
16874	652.30	652.88	0.58	0.016	0.550	1.037	35.548	Sotrami S.A.
16875	652.88	653.86	0.98	0.000	0.000	5.289	181.290	Sotrami S.A.
16876	653.86	653.94	0.08	0.000	0.000	3.471	118.994	Sotrami S.A.
16877	653.94	654.66	0.72	0.000	0.000	0.732	25.099	Sotrami S.A.
16878	685.82	686.02	0.20	0.000	0.000	1.215	41.648	Sotrami S.A.
16881	688.53	688.75	0.22	0.000	0.000	1.139	39.048	Sotrami S.A.
16882	688.75	688.99	0.24	0.000	0.000	13.657	468.175	Sotrami S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo DDH 02-19-S, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.



6.2.6. HDD 03-19-S

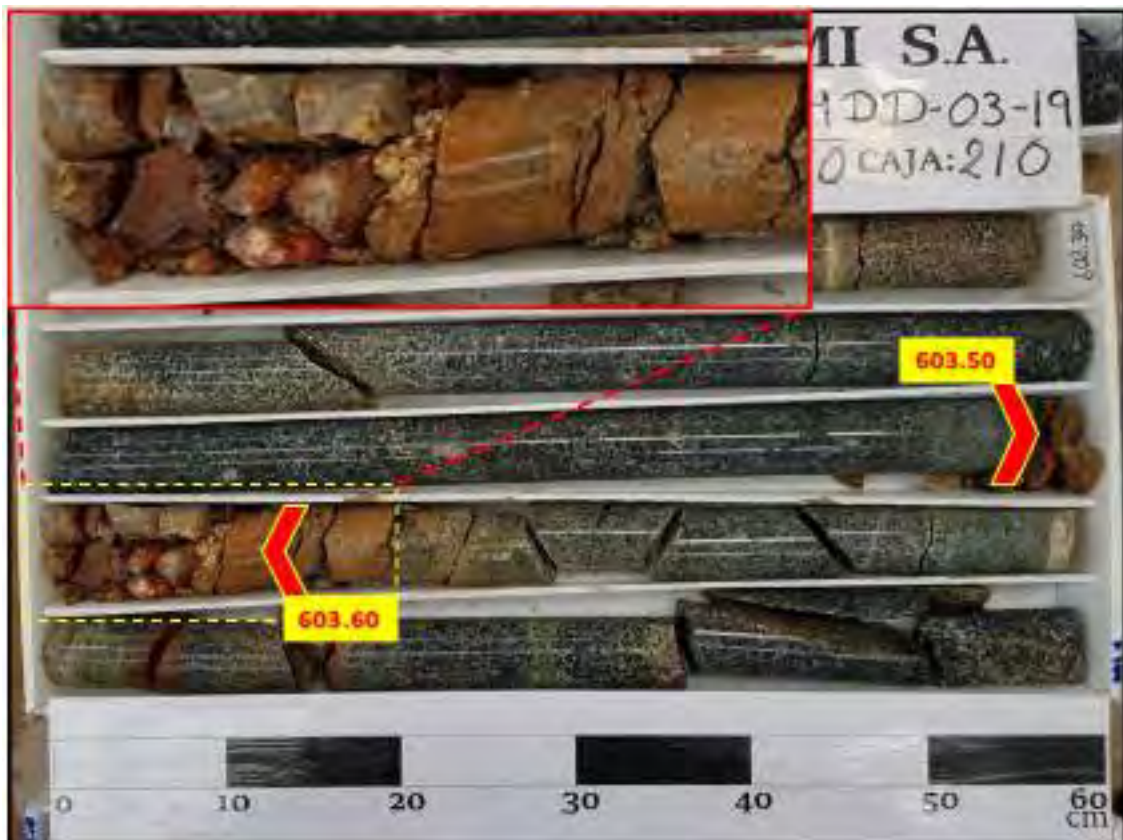
Este sondaje tuvo un avance de 713.40 m y fue realizado con el objetivo de explorar la veta Torres. A continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 15.

- De 603.50 m a 603.60 m (0.10 m), veta Torres, estructura mineralizada de cuarzo, arcillas, óxidos de hierro, micas y alteración propilítica. (Ver fotografía 27 y lamina Nro. 17).

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Sotrami S.A. (Ver tabla Nro. 21, muestreo DDH-03-19-S).

Figura 38

Veta Torres. De 603.50 a 603.60m(0.10m) brecha de cuarzo, arcillas, micas y óxidos de hierro. los valores del muestreo han reportado 2.500 gr/tc Au y 24.949 gr/tc Ag para 0.10 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 20

Muestreo DDH 03-19-S

MUESTREO DDH 03-19-S								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
11453	27.87	28.10	0.23	0.015	0.500	0.626	21.449	Sotrami S.A.
11454	48.21	48.24	0.03	0.029	1.000	0.690	23.649	Sotrami S.A.
11455	63.18	63.21	0.03	0.020	0.700	0.601	20.599	Sotrami S.A.
11456	63.65	63.68	0.03	0.015	0.500	0.521	17.849	Sotrami S.A.
11457	63.93	63.95	0.02	0.018	0.600	0.567	19.449	Sotrami S.A.
11458	72.17	72.21	0.04	0.019	0.650	0.672	23.049	Sotrami S.A.
11459	277.76	277.85	0.09	0.019	0.650	0.681	23.349	Sotrami S.A.
11460	278.56	278.61	0.05	0.020	0.700	0.685	23.499	Sotrami S.A.
11461	278.72	278.79	0.07	0.016	0.550	0.766	26.249	Sotrami S.A.
11462	279.94	280.00	0.06	0.018	0.600	0.627	21.499	Sotrami S.A.
11463	329.89	329.91	0.02	0.015	0.500	0.611	20.949	Sotrami S.A.
11464	367.93	367.95	0.02	0.016	0.550	0.620	21.249	Sotrami S.A.
11465	371.65	371.70	0.05	0.022	0.750	0.637	21.849	Sotrami S.A.
11466	603.50	603.60	0.10	0.073	2.500	0.728	24.949	Sotrami S.A.
11467	639.48	639.51	0.03	7.469	256.037	1.825	62.547	Sotrami S.A.
11468	657.71	657.76	0.05	0.041	1.400	0.618	21.199	Sotrami S.A.
11469	658.30	659.20	0.90	0.069	2.350	0.731	25.049	Sotrami S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo DDH 03-19-S, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.

6.2.7. HDD 04-19-S

Este sondaje tuvo un avance de 590.40 m y fue orientado con el objetivo de explorar la veta Filomena, en la proyección de la galería 2142 E del nivel 8, hacia el éste de la zona de laboreo minero y producción, a continuación, se describen las estructuras interceptadas. Ver sección geológica en la lámina Nro. 16.

- De 243.04 m a 243.16 m (0.12 m), E.MIN.03P, cuarzo, óxidos de hierro, y moderada propilitización.
- De 313.10 m a 313.20 m (0.10 m), veta Torres, estructura brechada con rellenos de cuarzo, arcillas, óxidos de hierro, carbonatos, y moderada propilitización (Ver fotografía 28).

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Certimin S.A. (Ver tabla Nro. 22, muestreo DDH-04-19-S).



Figura 39

Veta Torres. De 313.10 a 313.20m(0.10m) Brecha de cuarzo, óxidos de hierro, arcillas, carbonatos. Los valores del muestreo han reportado 2.385gr/tm Au y 1.20gr/tm Ag para 0.10 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.

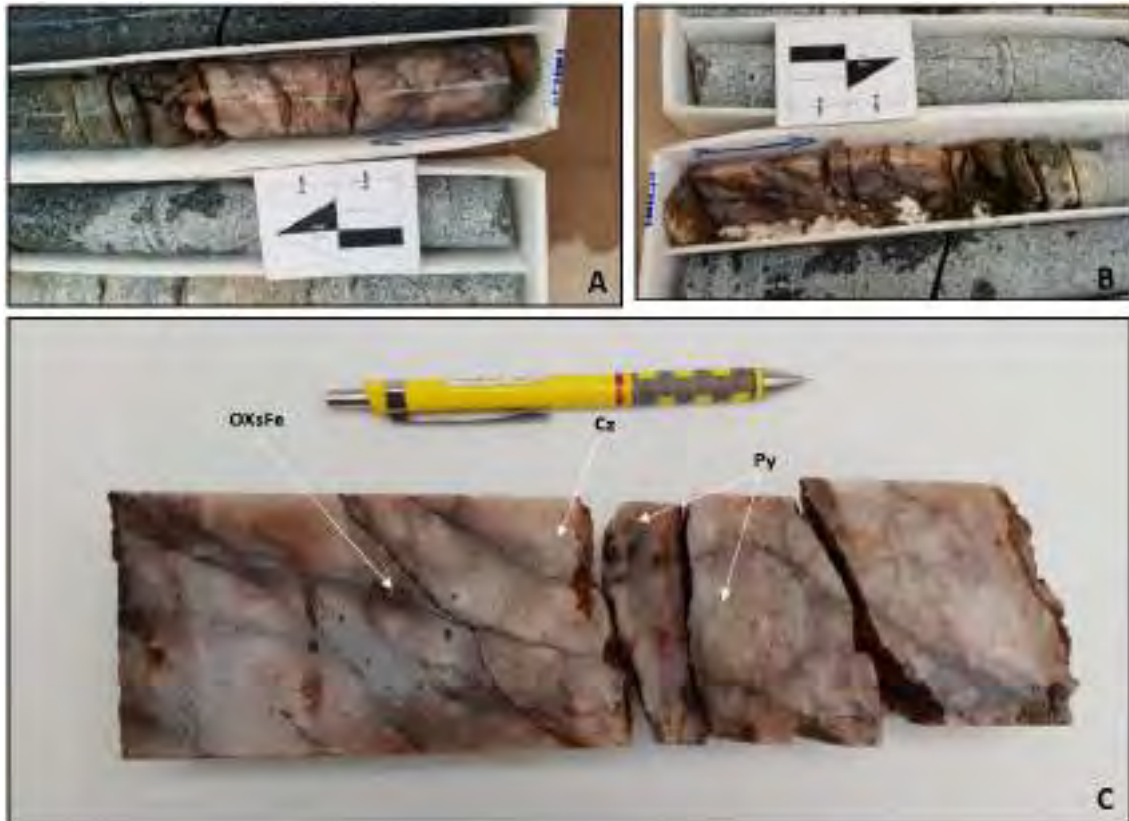
- De 357.38 m a 357.68 m (0.30 m), veta Filomena, estructura mineralizada de cuarzo hialino, óxidos de hierro, pirita y halos de alteración propilítica. (Ver fotografía 29).

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Certimin S.A. (Ver tabla Nro. 22, muestreo DDH-04-19-S).



Figura 40

Veta Filomena. De 357.38 a 357.68 (0.30m) veta de cuarzo, óxidos de hierro, pirita diseminada. Los análisis de laboratorio han reportado valores de >10gr/tm Au y 3.10gr/tm Ag para 0.30 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.

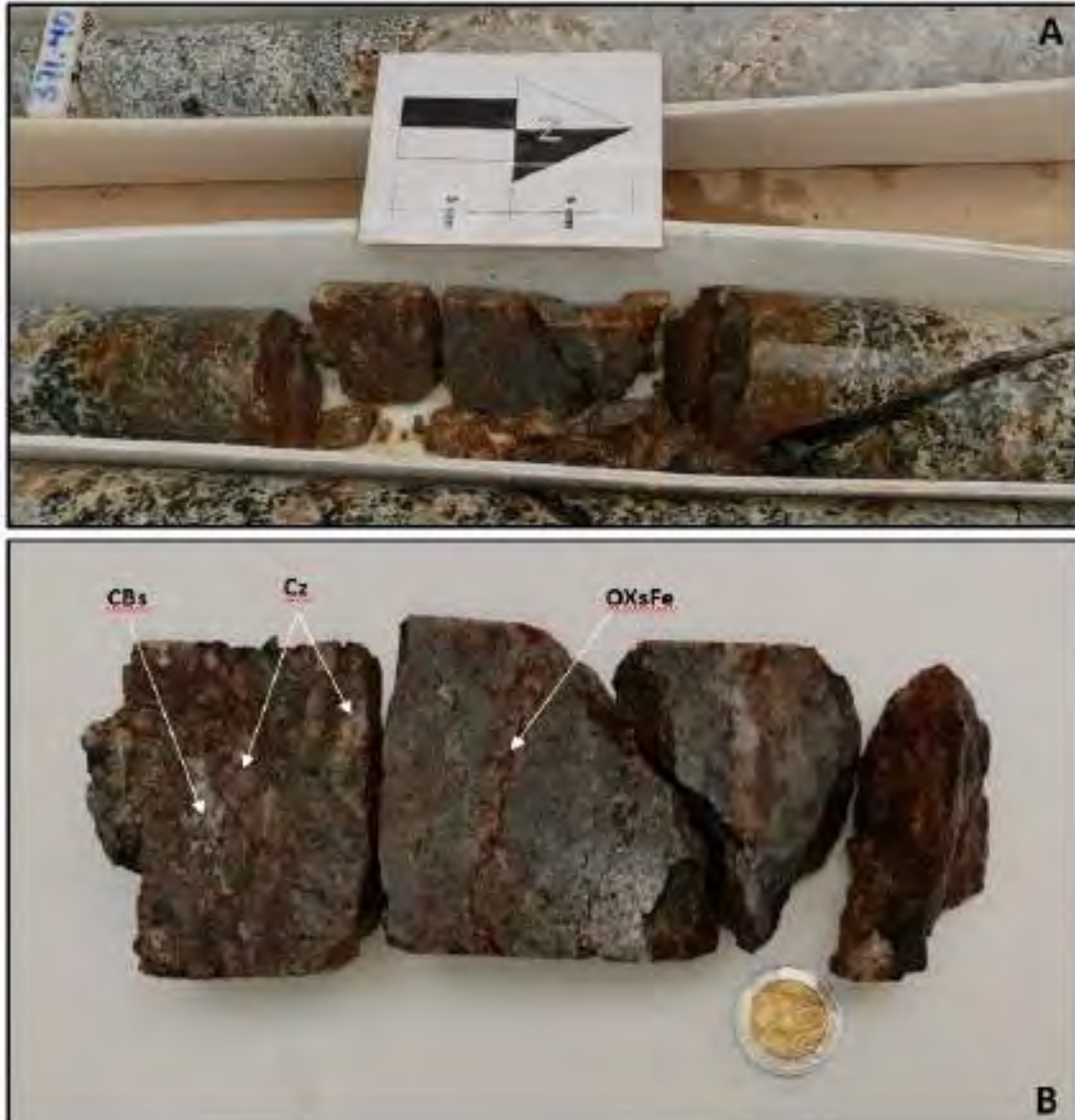
- De 395.23 m a 395.41 m (0.18 m), veta Lucas, estructura tipo brecha compuesta por cuarzo, carbonatos, óxidos de hierro y alteración propilítica. (Ver fotografía 30).

Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Certimin S.A. (Ver tabla Nro. 22, muestreo DDH-04-19-S).



Figura 41

Veta Lucas. De 395.23 a 395.41m (0.18m) brecha de cuarzo, arcillas, carbonatos, óxidos de hierro. Los análisis de laboratorio han reportado valores de 0.183gr/tm Au y 0.30gr/tm Ag para 0.18 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.

- De 529.86 m a 529.93 m (0.07 m), veta Karen, estructura mineralizada compuesta por cuarzo hialino, óxidos de hierro, micas, halos de alteración propi lítica y sílicea. (Ver fotografía 31).



Los muestreos fueron analizados en el laboratorio de Certimin S.A. (Ver tabla Nro. 22, muestreo DDH-04-19-S).

Figura 42

Veta Karen. De 529.86 a 529.93m (0.07m), veta de cuarzo hialino, óxidos de hierro, micas. Los análisis de laboratorio han reportado valores de > 10gr/tm Au y 3.80gr/tm Ag para 0.07 m de ancho



Nota. Imagen de los testigos para su estudio en laboratorio. Tomado de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 21

Muestreo DDH 04-19-S

MUESTREO DDH 04-19-S								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
18759	95.73	97.05	1.32	-	<0.005	-	<0.2	Certimin S.A.
18760	132.78	133.31	0.53	-	0.781	-	<0.2	Certimin S.A.
18761	213.24	213.30	0.06	-	4.093	-	13.6	Certimin S.A.
18765	243.04	243.16	0.12	-	6.680	-	0.6	Certimin S.A.
18766	313.10	313.20	0.10	-	2.385	-	1.2	Certimin S.A.
18767	318.36	318.48	0.12	-	1.138	-	<0.2	Certimin S.A.
18768	357.38	357.68	0.30	-	>10	-	3.1	Certimin S.A.
18769	370.02	370.10	0.08	-	0.189	-	0.6	Certimin S.A.
18770	395.23	395.41	0.18	-	0.183	-	0.3	Certimin S.A.
18771	529.86	529.93	0.07	-	>10	-	3.8	Certimin S.A.

Nota. Tabla de valores muestreo DDH 04-19-S, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.



Tabla 22

Resultados de perforación 2019

EXPLORACION BROWNFIELD CAMPAÑA 2019																			
Taladro	Nombre	Fecha	Coordenadas Collar			Azimut (°)	Inclin. (°)	Long. Realiz. (m)	Intersección		Ancho	Nro	Mineralización				Descripción	Laboratorio	
Id	Veta		Este	Norte	Cota				Profundidad (m)	Estructura (m)	Muestra		Au Onz/te	Au gv/tm	Ag Onz/te	Ag gv/tm			
CS-0038	-	ENERO	579140.900	8301048.800	2386.570	240°	-55°	310.10	-	-	-	-	-	-	-	-	Sondaje corto/no interceptó vetas.	-	
CS-0039	Veta Robi	ENERO	579140.900	8301048.800	2386.570	210°	-50°	320.40	285.94	-	286.04	0.10	11436	Traza	Traza	Traza	Traza	Ebrecha de arcillas, carbonatos y óxidos de hierro.	Sotrami S.A.
CS-0040	-	ENERO	579140.900	8301048.800	2386.570	275°	-50°	372.90	-	-	-	-	-	-	-	-	Sondaje corto/no interceptó vetas.	-	
DDH-01-19-S	Veta Torres	MARZO	578723.046	8302217.700	2482.850	197°	-80°	505.60	50.45	-	50.80	0.35	18730	Traza	Traza	Traza	Traza	Ebrecha de cuarzo, feldespatos potásico, óxidos de hierro, arcillas y carbonatos.	Certimín S.A.
	Veta San Jorge								312.92	-	313.00	0.08	18743	-	0.011	-	0.3	Alteración silíceo, arcillas, óxidos de hierro y cuarzo esporádico.	Certimín S.A.
	Veta Lucas								415.38	-	415.63	0.25	18744	Traza	Traza	Traza	Traza	Cuarzo, epidota, arcillas y venillas de carbonatos.	Certimín S.A.
DDH-02-19-S	E MIN 02	FEBRERO	579216.830	8302604.780	2487.000	198°	-50°	704.10	161.40	-	161.60	0.20	18751	Traza	Traza	Traza	Traza	Cuarzo, óxidos de hierro, arcillas, y carbonatos.	Certimín S.A.
	Veta Borinda								257.80	-	258.80	0.70	18754	Traza	Traza	Traza	Traza	Ebrecha de cuarzo, feldespatos potásico, micas, carbonatos y óxidos de hierro.	Certimín S.A.
DDH-03-19-S	Veta Torres	ENERO	579216.830	8302604.780	2487.000	225°	-60°	713.40	603.50	-	603.60	0.10	11466	0.073	2.50	0.73	24.95	Cuarzo, óxidos de hierro, arcillas y alteración propilítica.	Sotrami S.A.
DDH-04-19-S	Veta Torres	ABRIL	578763.000	8302425.000	2470.000	220°	-60°	390.40	313.10	-	313.20	0.10	18766	-	2.385	-	1.2	Ebrecha de cuarzo, carbonatos y óxidos de hierro.	Certimín S.A.
	Veta Filomena								357.38	-	357.68	0.30	18768	-	> 10	-	3.1	Cuarzo hialino, óxidos de hierro, punta y alteración propilítica.	Certimín S.A.
	Veta Lucas								395.23	-	395.41	0.18	18770	-	0.183	-	0.3	Ebrecha de cuarzo, carbonatos, óxidos de hierro, y alteración propilítica.	Certimín S.A.
	Veta Karen								529.86	-	529.93	0.07	18771	-	> 10	-	3.8	Cuarzo hialino, óxidos de hierro, micas y alteración propilítica.	Certimín S.A.
								Total Perforado 2019 =	3516.90	metros									
								Total Perforado =	9583.60	metros									

Nota. Tabla de valores exploración brownfield, obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A. 2019). Laboratorio de Sotrami.



6.3. CUADRO DE CORRELACIÓN DE PEARSON

Este cuadro de correlación, se ha realizado en base a 65 muestras obtenidas de los sondajes de perforación diamantina y analizadas en el laboratorio Certimin S.A., en base a estos reportes se ha interpretado la correlación geoquímica de algunos elementos que podrían existir en el yacimiento con interés económico.



Tabla 23

Correlación de Pearson

	Au	Ag	Al	Ar	Ba	Be	Bi	Cu	Cl	Co	Cr	Cu	Fe	Ga	K	La	Mg	Mn	Mo	Ni	Nb	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sn	Sr	Ti	Ti	V	W	Y	Zn	Zr					
Au	1.000	0.450	-0.296	-0.214	0.150	-0.106	0.490	-0.237	0.233	0.096	0.265	0.293	0.021	-0.237	0.048	-0.312	-0.126	-0.141	0.202	-0.263	0.000	-0.007	-0.170	0.232	0.032	-0.163	-0.245	0.000	-0.213	-0.263	0.000	-0.170	0.202	-0.030	0.006	-0.231					
Ag		1.000	-0.270	-0.156	0.007	-0.094	0.147	-0.151	0.006	-0.157	0.236	0.204	-0.142	-0.204	-0.059	-0.208	-0.228	-0.007	0.270	-0.173	0.000	-0.005	-0.169	0.000	0.049	-0.167	-0.217	0.000	-0.211	-0.274	0.000	-0.232	0.442	-0.175	-0.176	-0.177					
Al			1.000	0.674	-0.930	0.233	-0.179	0.670	-0.009	0.216	-0.247	-0.243	0.362	0.207	-0.247	0.423	0.242	0.271	-0.239	0.234	0.000	0.032	0.616	-0.005	-0.006	0.092	0.762	0.000	0.693	0.715	0.000	0.792	-0.177	0.723	0.236	0.751					
Ar				1.000	-0.038	0.216	-0.102	0.660	0.029	0.122	-0.282	-0.120	0.262	0.282	0.243	0.279	0.062	0.280	-0.123	0.252	0.000	-0.091	0.270	0.021	-0.079	0.701	0.272	0.000	0.671	0.261	0.000	0.277	-0.124	0.700	0.247	0.663					
Ba					1.000	-0.195	0.123	-0.027	0.152	0.447	-0.097	0.122	0.143	-0.122	0.232	0.126	-0.070	0.092	0.026	-0.004	0.000	-0.180	0.235	0.127	0.236	-0.069	-0.022	0.000	-0.070	-0.023	0.000	0.023	0.009	0.024	0.126	-0.123					
Be						1.000	-0.127	-0.024	-0.038	0.297	-0.125	-0.140	0.212	0.237	-0.217	0.192	0.217	0.213	-0.172	-0.024	0.000	0.402	0.212	-0.024	-0.041	-0.021	0.232	0.000	0.211	0.211	0.000	0.421	-0.060	0.204	0.148	0.213					
Bi							1.000	0.010	-0.021	0.236	0.216	0.260	-0.021	-0.031	-0.103	-0.104	-0.111	0.213	-0.204	0.000	0.022	-0.040	0.014	-0.076	-0.062	-0.089	0.000	-0.127	-0.110	0.000	-0.127	-0.077	-0.121	0.021	-0.111						
Cu								1.000	0.140	-0.111	0.006	0.170	-0.124	0.122	-0.024	0.026	0.114	-0.027	-0.063	0.000	-0.005	0.214	0.000	0.324	0.000	-0.144	0.129	0.126	0.000	0.429	0.213	0.000	0.204	-0.022	0.015	0.247	-0.023				
Cl									1.000	-0.271	0.027	0.637	0.117	-0.022	0.005	0.412	0.039	0.061	-0.124	0.000	0.169	0.273	0.154	0.246	-0.124	0.271	0.000	0.182	0.230	0.000	0.202	0.292	0.000	0.329	-0.102	0.092	0.225				
Co										1.000	0.277	-0.274	-0.201	-0.020	-0.400	-0.487	-0.634	0.294	-0.422	0.000	0.246	-0.645	-0.113	0.072	-0.122	-0.661	0.000	-0.674	-0.283	0.000	0.271	0.291	-0.740	-0.425	-0.442	0.126	-0.442				
Cr											1.000	-0.176	-0.244	-0.025	0.027	-0.206	-0.223	0.426	-0.120	0.000	-0.070	-0.224	0.002	-0.052	-0.173	-0.270	0.000	-0.217	0.183	-0.270	-0.287	-0.101	-0.170	-0.102	-0.112	-0.170	-0.172				
Cu												1.000	0.616	0.022	0.126	0.214	0.142	0.029	-0.021	0.000	0.082	0.243	0.182	0.172	-0.073	0.247	0.000	0.221	0.641	0.000	0.211	-0.125	0.646	0.601	0.601	0.213	0.213				
Fe													1.000	0.022	0.129	0.225	-0.120	0.290	0.000	0.402	0.027	-0.142	-0.080	-0.073	0.029	0.242	0.000	0.222	0.712	0.000	0.222	-0.120	0.222	0.212	0.212	0.212	0.212				
Ga														1.000	0.022	0.129	0.225	-0.120	0.290	0.000	0.402	0.027	-0.142	-0.080	-0.073	0.029	0.242	0.000	0.222	0.712	0.000	0.222	-0.120	0.222	0.212	0.212	0.212				
K															1.000	0.277	-0.015	0.001	-0.049	0.430	0.000	-0.145	0.097	0.146	0.079	0.106	0.012	0.000	0.026	0.042	0.000	0.143	-0.069	0.246	0.129	-0.042	-0.042				
La																1.000	0.014	0.206	-0.272	0.404	0.000	-0.104	0.276	-0.021	-0.129	-0.021	0.021	0.000	0.472	-0.147	0.625	0.162	0.202	0.202	0.202	0.202					
Mg																	1.000	0.617	-0.202	-0.046	0.000	0.141	0.683	0.062	0.142	-0.060	0.622	0.000	0.146	0.217	0.000	0.663	-0.122	0.242	0.620	0.262					
Mn																		1.000	-0.291	0.010	0.000	0.082	0.273	0.127	-0.082	0.126	0.642	0.000	0.202	0.117	0.610	0.212	0.212	0.212	0.212						
Mo																			1.000	-0.202	0.000	-0.022	-0.212	-0.022	-0.008	-0.162	-0.212	0.000	-0.261	-0.264	0.000	-0.242	0.047	-0.211	-0.164	-0.216					
Ni																				1.000	-0.123	0.113	-0.062	-0.082	0.126	0.212	0.000	0.226	0.226	0.000	0.226	-0.122	0.042	0.222	0.222						
Nb																					1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Ni																						1.000	0.024	-0.126	0.041	0.000	0.084	0.176	0.000	0.067	0.202	-0.141	0.076	0.214	0.214	0.214					
P																							1.000	0.121	0.011	-0.021	0.020	0.000	0.214	0.211	0.000	0.221	-0.120	0.621	0.262	0.612					
Pb																								1.000	-0.021	0.242	0.002	0.000	-0.087	-0.080	0.220	-0.024	0.030	0.222	-0.022	-0.022					
S																									1.000	-0.012	-0.042	0.000	-0.110	-0.070	0.000	-0.022	0.022	-0.027	0.006	-0.082	-0.082				
Sb																										1.000	-0.040	0.000	0.222	-0.102	0.000	-0.032	-0.127	0.122	0.000	0.000	0.000	0.000			
Sc																											1.000	0.000	0.621	0.293	0.000	0.231	-0.143	0.212	0.429	0.761	0.761	0.761			
Sn																											1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Sr																												1.000	0.000	0.211	0.211	0.000	0.211	-0.121	0.621	0.262	0.182	0.262	0.262		
Ti																												1.000	0.000	0.221	-0.141	0.202	0.222	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662	0.662		
Ti																												1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V																												1.000	-0.161	0.632	0.632	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	
W																												1.000	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	-0.160	
Y																												1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zn																												1.000	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119	0.119
Zr																												1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

0.0	Muy/buena (+)
0.1 a 0.3	Buena (+)
0.5 a 0.7	Modorada (+)
0.3 a 0.5	Baja (+)
-0.3 a -0.5	Baja (-)
-0.5 a -0.7	Modorada (-)
-0.7 a -0.9	Buena (-)
-0.9	Muy/buena (-)

Nota. Tabla de correlación de Pearson de , obtenido de (Cia. Minera Sotrami S.A

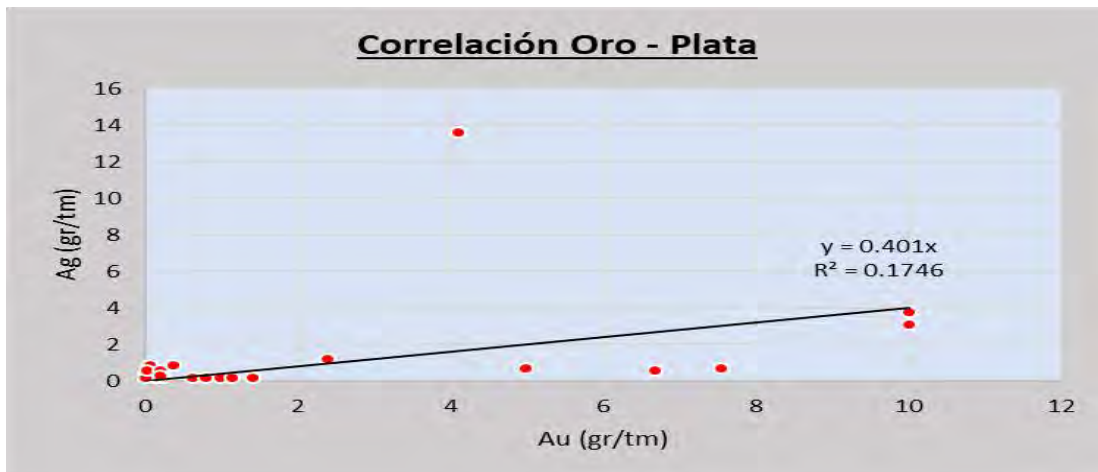


A continuación, se detalla la correlación entre estos elementos:

- Oro-Plata. La asociación de estos elementos presenta un indicador de relación de 0.450, lo cual muestra que el grado de correlación es moderadamente bajo.

Figura 43

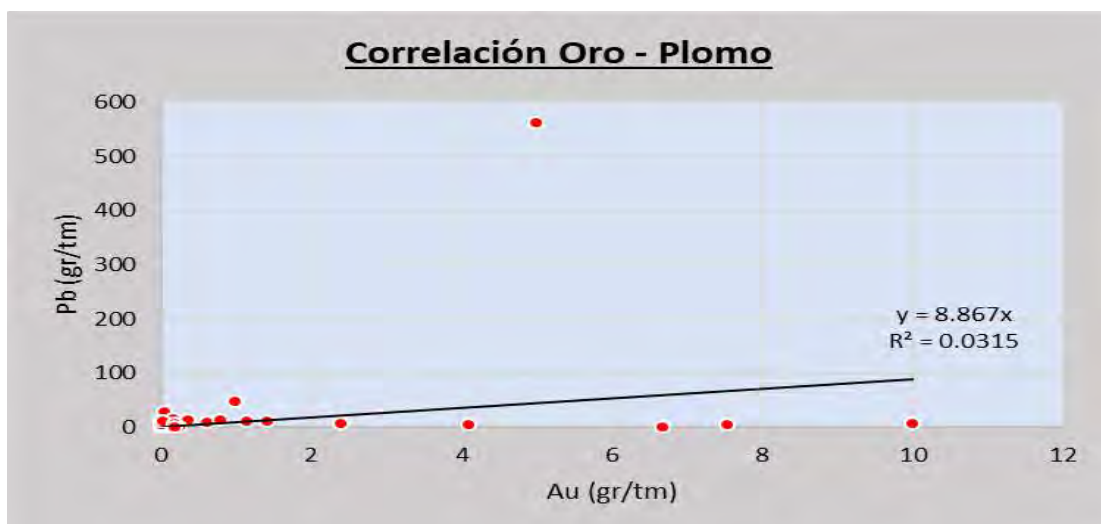
Correlación Oro-Plata



- Oro-Plomo. La asociación de estos elementos presenta un indicador de relación de 0.232, lo cual muestra que el grado de correlación es moderadamente bajo.

Figura 44

Correlación Oro-Plomo

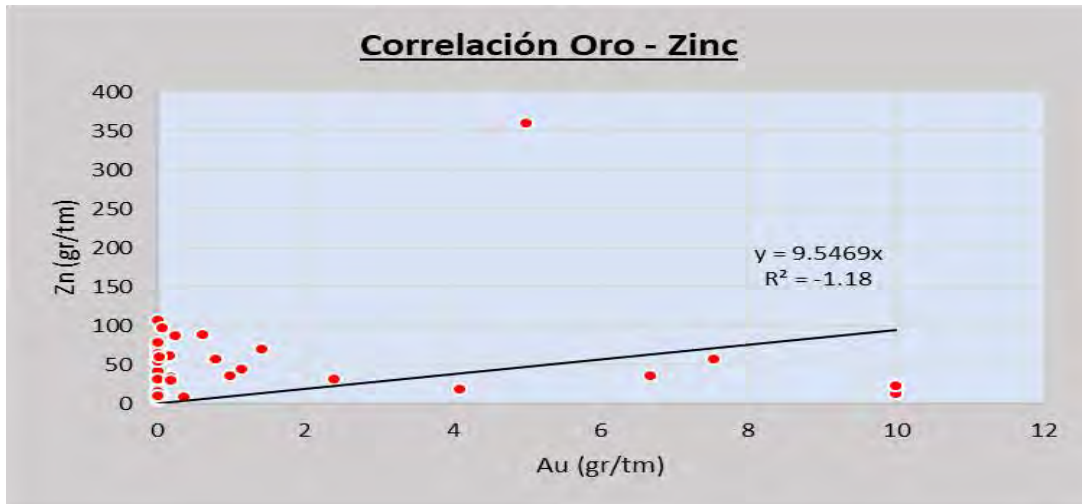




- Oro-Zinc. La asociación de estos elementos presenta un indicador de relación de 0.085, lo cual muestra que el grado de correlación es muy bajo.

Figura 45

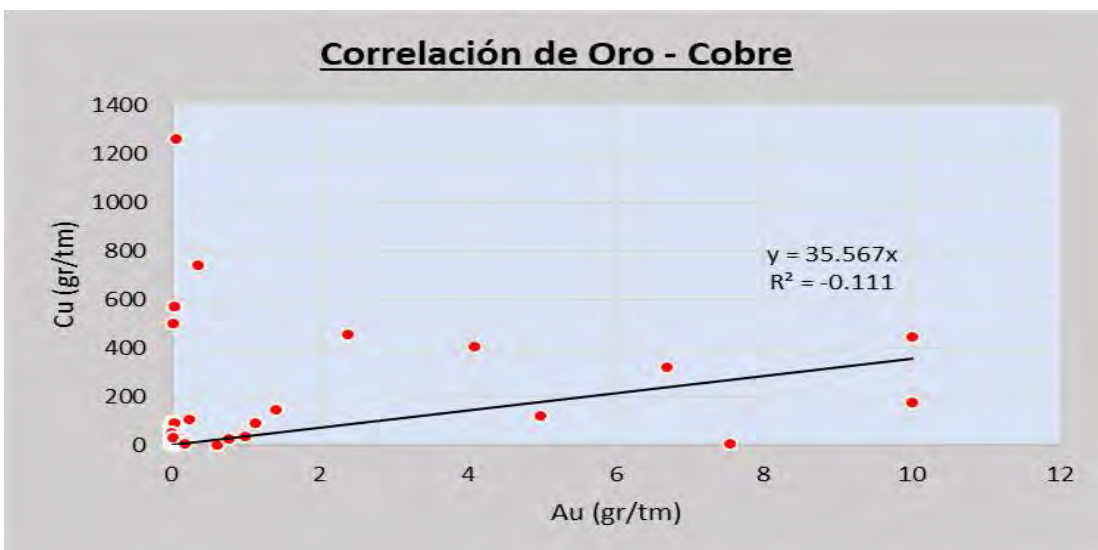
Correlación Oro-Zinc



- Oro-Cobre. La asociación de estos elementos presenta un indicador de relación de 0.0233, lo cual muestra que el grado de correlación es muy bajo.

Figura 46

Correlación Oro-Cobre





6.4. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD (QA/QC)

garantizando el QA/QC de los testigos de sondajes y muestreos de mina se realiza siguiendo procedimientos técnicos que garantizan un trabajo confiable donde la calidad de realizará mediante la inserción de blancos, duplicados y estándares las mismas se representan mediante gráficos y permiten tomar decisiones en función a los resultados. Dentro del lote de muestras enviadas al laboratorio se insertaron las muestras, calificación y copias cada 20 muestras y los blancos después de las muestras con alto contenido de mineralización. Los estándares utilizados para realizar el control fueron adquiridos y certificados por la empresa Target Rocks.

6.4.1. Blancos.

Se trata de muestras de material estéril de grano grueso que, junto con otras muestras seriadas, se someten a una preparación adecuada y se preparan y/o insertan después de muestras altamente mineralizadas, lo que permite evaluar si se ha producido contaminación durante la preparación y miden el grado de contaminación durante este proceso

6.4.2. Duplicados gruesos

Las copias sin procesar o preparadas son copias que se toman después de cuadruplicar y se utilizan para estimar el error de cuartil o el submuestreo. Estas copias deben repetir los mismos valores que la muestra original. Mida la precisión de la recolección y preparación de la muestra, en este caso el error es del 10%.

6.4.3. Estándares

Los criterios utilizados para evaluar la precisión del análisis son combinados con controles externos. Al agregar estándares a una serie de pruebas, el desempeño de un laboratorio determinado se puede comparar con el desempeño de los laboratorios de referencia. Así se determina el grado de sesgo: si su valor absoluto es inferior al 5% es aceptable, es preocupante si está entre el 5 y el 10%, y es inaceptable si supera el 10%.

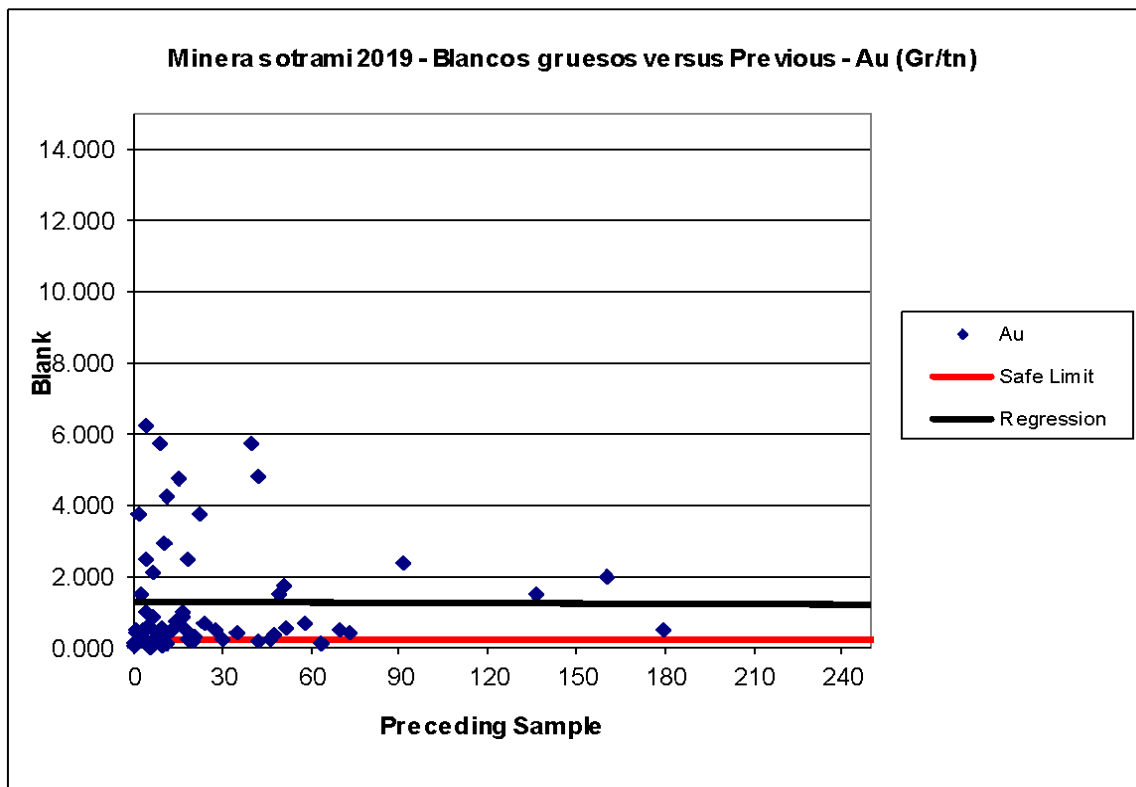
- **Duplicados externos.** La precisión del laboratorio primario en relación con el



laboratorio de referencia u otro laboratorio secundario puede evaluarse mediante un nuevo análisis de la muestra final previamente analizada por el laboratorio primario. Este método debe utilizarse además de utilizar estándares.

Figura 47

Blancos gruesos Vs. Previous – Au (Gr/tn)



- Este gráfico muestra que los valores de algunas muestras se encuentran por encima del límite de detección (0.05 gramos Au), lo que nos indica que hubo alteraciones durante el proceso.



Figura 48

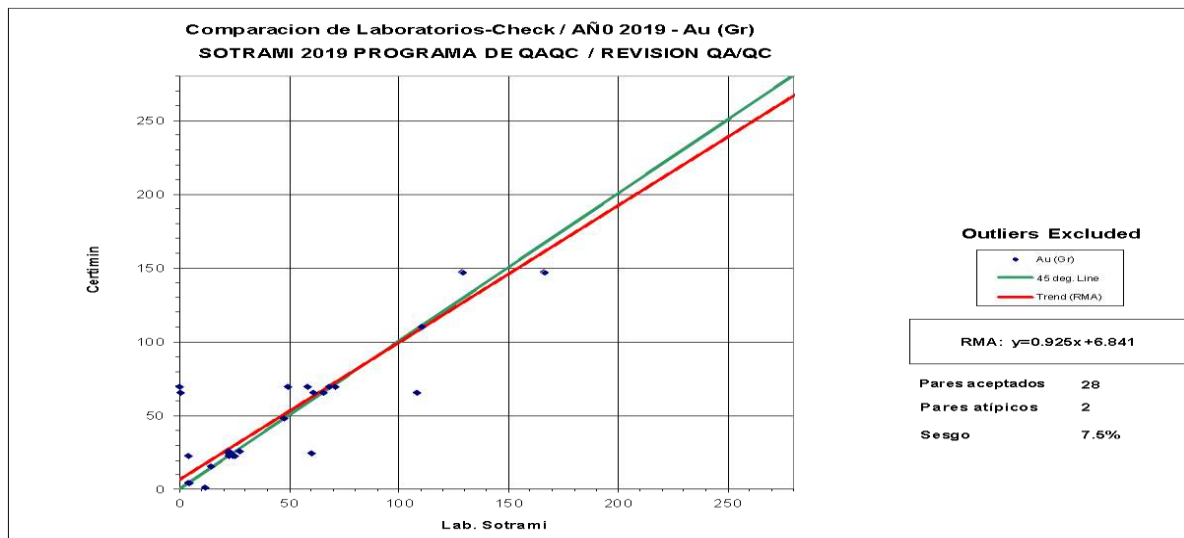
Duplicado grueso de canales



- Este gráfico de duplicados externos gruesos evalúa el error de cuarteo, se observa que el 57.9% de muestras son fallidas, ello indica que existe error en el proceso de cuarteo o de sub-muestreo, el límite aceptable de muestras fallidas no debería superar el 10%.

Figura 49

Duplicado sexternos





- Este gráfico de duplicados externos, evalúa la exactitud entre dos laboratorios mediante el análisis. La medición se realiza mediante la magnitud del sesgo, si su valor total es menor al 5% es aceptable, preocupante si está en el rango de 5 y 10% si supera el 10% no se reconoce la muestra. La comparación del laboratorio de Sotrami S.A y Certimin S.A se encuentra en 7.5 % de sesgo, en nivel preocupante

Los gráficos 5, 6 y 7, fueron preparados con las muestras de control, provenientes del muestreo de interior mina (labores mineras), con la finalidad de chequear al laboratorio de minera Sotrami S.A. en sus niveles de contaminación, cuarteo y exactitud, y permitan dar recomendaciones de prevención y mejora.

6.5 PROSPECCIÓN GEOFÍSICA POR TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA E IP.

Durante el primer trimestre del 2023 se tiene previsto realizar trabajos de prospección geofísica por los métodos de tomografía eléctrica e IP, en zonas donde se tienen valores altos en el muestreo en superficie mediante calicatas y no se ha podido determinar la continuidad de la veta o estructura mineralizada.

Se proponen 3 zonas o sectores para realizar geofísica en el 2023, los cuales se describen a continuación en orden de prioridad:

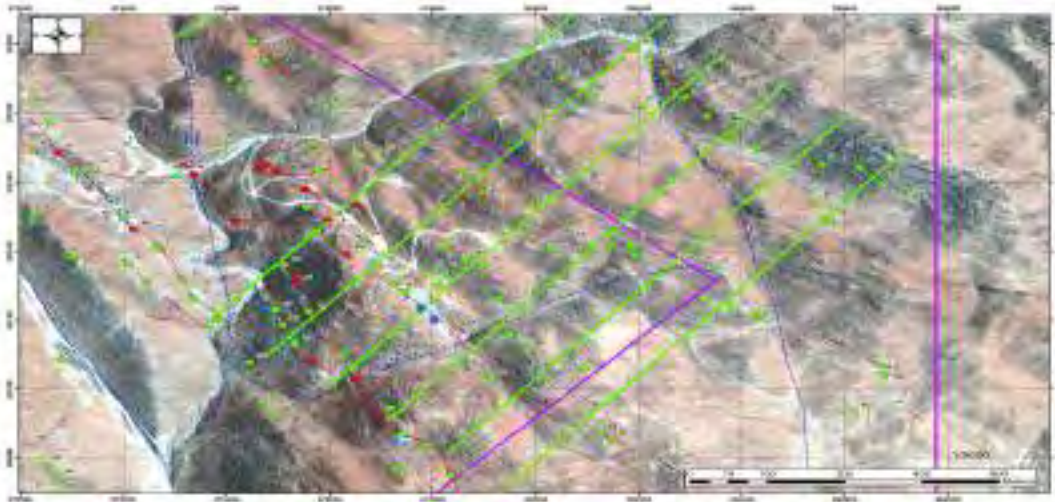
i. Zona Enriqueta.

Siendo esta zona la de mayor interés, debido a las próximas perforaciones diamantinas a realizar en esta zona y por los trabajos previos de superficie y el laboreo de sociedades presente, en donde se observan zonas de interés económico. En esta zona se proyecta ejecutar 6 líneas geofísicas de 1250 m de longitud y un espaciamiento entre línea y línea de 150 m. (Ver imagen 2).



Figura 50

Prospección Geofísica propuesta para el sector de Enriqueta



. Imagen prospección geofísica sector Enriqueta. *tomada de Sotrami S.A.C.*

ii. Zona Veta Santa Ana (Tres Mil).

Siendo esta zona la de interés, por los trabajos previos de superficie y el laboreo de sociedades existente, en donde se observan zonas de interés económico. En esta zona se proyecta ejecutar 4 líneas geofísicas de 1250 m de longitud y un espaciamiento entre línea y línea de 150 m.

Figura 51

Prospección Geofísica propuesta para el sector de Veta Santa Ana



Nota. Imagen prospección geofísica sector veta Santa Ana. *tomada de Sotrami S.A.C.*

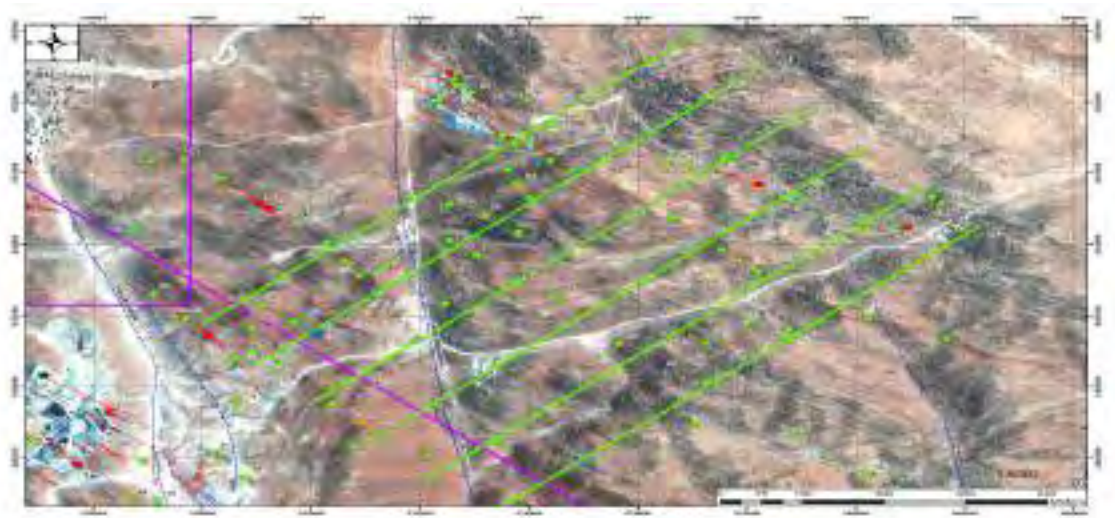


iii. Zona Española.

Siendo esta zona la de mayor interés, por los trabajos previos de superficie y por los antiguos laboreos de sociedades, en donde se observan zonas de interés económico. En esta zona se proyecta ejecutar 6 líneas geofísicas de 1250 m de longitud y un espaciamiento entre línea y línea de 150 m. (ver imagen 4).

Figura 52

Prospección Geofísica propuesta para el sector de española



Nota. Imagen prospección geofísica sector española. Tomado de *Sotrami S.A.C.*

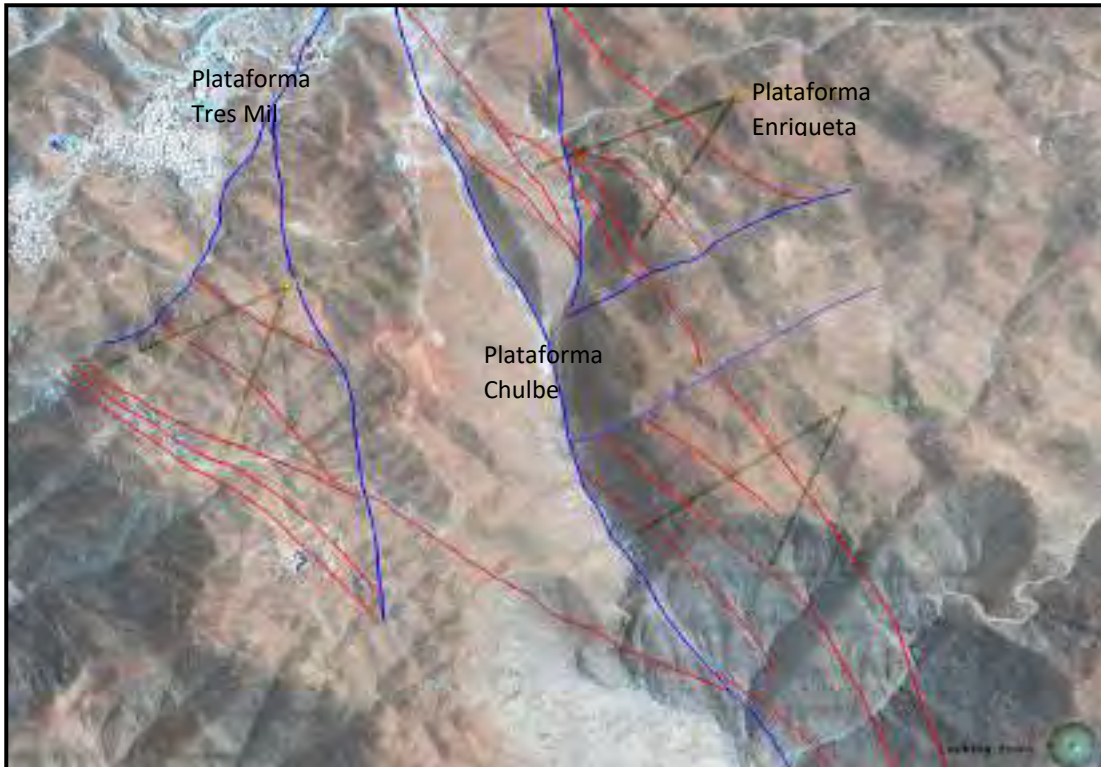
6.6. PERFORACIÓN DIAMANTINA DESDE SUPERFICIE CON LA MAQUINA PERFORADORA CS-140.

A partir del segundo trimestre del 2022, se plantea realizar un programa de perforación diamantina en los sectores de Enriqueta, Chulbe y Tres Mil con un avance de 15mts por guardia, esto con la finalidad de explorar y aumentar la confiabilidad de los recursos minerales en dichas zonas (Proyección de la veta Torres Post Falla Gliden – Zona Enriqueta, veta Tres Mil, proyección de vetas Fidami – Zona Tres Mil y proyección post falla Gliden de vetas Santa Rosa, Filomena, Tres Mil entre otras estructuras mineralizadas – Zona Chulbe), proponiendo 3 nuevas plataformas en las zonas de Enriqueta, Chulbe y Tres Mil



Figura 53

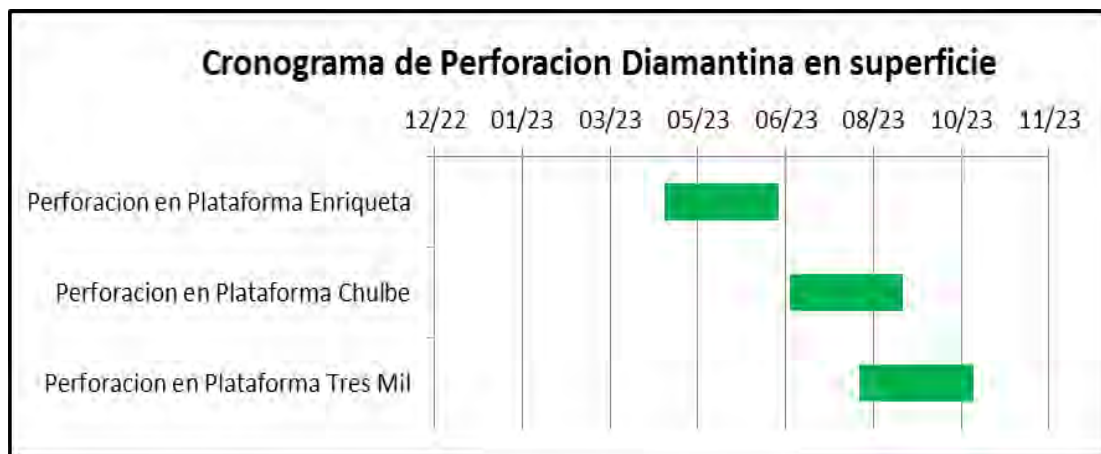
Zona de interés Enriqueta



Nota. Imagen prospección diamantina . Tomado de *Sotrami S.A.C.*

Figura 54

Cronograma de trabajo de perforación diamantina en superficie





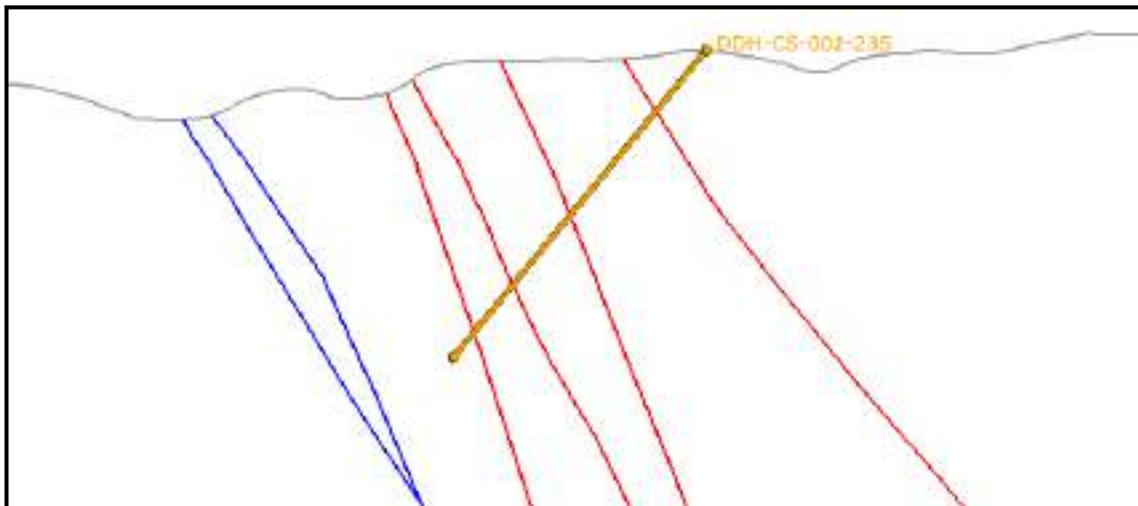
6.6.1 Plataforma Enriqueta

Dicha plataforma de perforación ubicado en la zona Enriqueta consta de 2 sondajes de 1000 metros cada uno, con los cuales se espera impactar las vetas de Bonita, Torres Techo, Torres y Torres Piso.

Los sondajes de denominación DDH-CS-001-23S Y DDH-CS-002-23S, presentan azimuts de N 250° y N 210° e inclinaciones de -40° y -50° respectivamente (Ver imagen 6).

Figura 55

Sección del sondaje DDH-CS-002-23S con los posibles impactos



6.6.2 Plataforma Chulbe

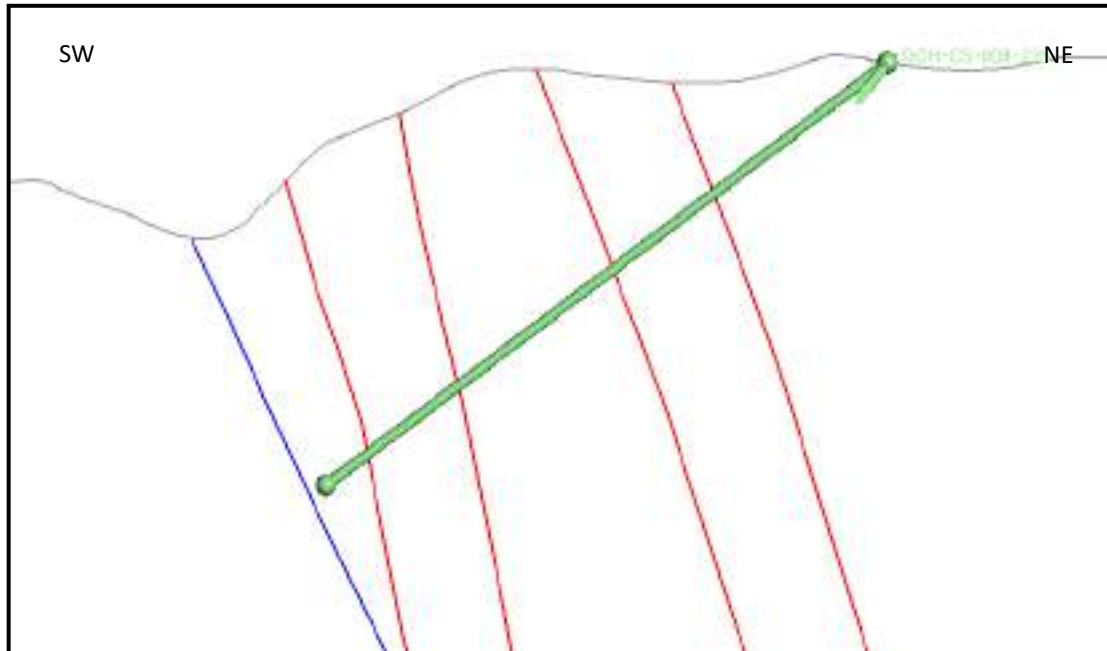
Dicha plataforma de perforación ubicado en la zona Chulbe consta de 2 sondajes de 1000 metros cada uno, con los cuales se espera impactar las proyecciones de la Veta Torres, Veta 1, Veta Santa Rosa y Veta Tres Mil.

Los sondajes de denominación DDH-CS-003-23S Y DDH-CS-004-23S, presentan azimuts de N 235° y N 200° e inclinaciones de -35° y -45° respectivamente (Ver imagen 7).



Figura 56

Sección del sondaje DDH-CS-003-23S con los posibles impactos



6.6.3 Plataforma Tres Mil.

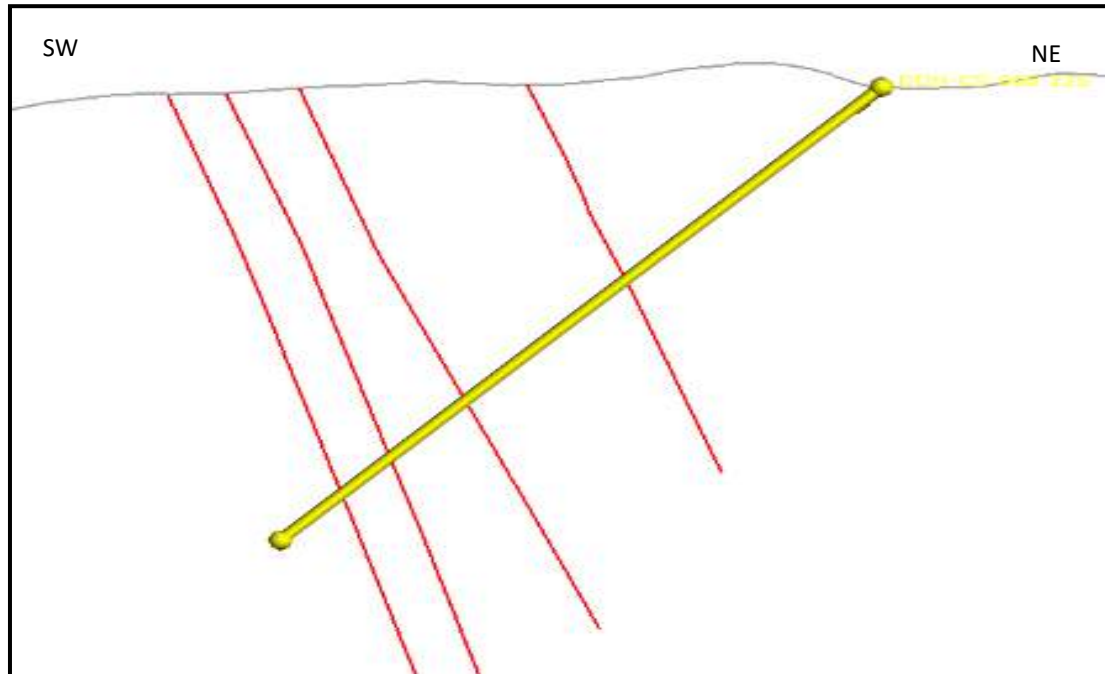
Dicha plataforma de perforación ubicado en la zona Tres Mil consta de 2 sondajes de 1000 metros cada uno, con los cuales se espera impactar las proyecciones de las vetas Escorpión techo, Escorpión, Ana y Perico (Las 3 últimas vetas de la concesión Fidami que por su inclinación ingresan a la concesión Santa Filomena).

Los sondajes de denominación DDH-CS-005-23S Y DDH-CS-006-23S, presentan azimuts de N 245° y N 200° e inclinaciones de -40° y -45° respectivamente (Ver imagen 8).



Figura 57

Sección del sondaje DDH-CS-005-23S con los posibles impactos



6.6.4 Costo de perforación diamantina en superficie con la maquina CS - 140

El costo estimado por metro de perforación diamantina es de \$91.67, ello contando con los precios del personal, mantenimiento, suministros y consumibles por ende la perforación (accesorios de perforación, Tubería de perforación), construcción de plataformas y depreciación.

Siendo el total estimado por los 6 000 m de perforación diamantina: \$ 550 000.



RESULTADOS

- **Geología Económica:** en la zona de estudio las vetas auríferas son de origen hidrotermal de cuarzo-oro, con presencia de sulfuros, arsenopirita y oro en estado natural. En las vetas se ven bandas frágiles y rocas puntuales con halos formados por transformación de arcilla, silicificación y propilitización en el lecho de roca. Contienen principalmente cuarzo vítreo y poroso con silicio cavernoso y Fe_2O_3 . Existen sulfuros, principalmente filtrados, como piritita, calcopiritita, bornita y covelita.
- **Provincia de Aro (Au) y Cobre (Cu) Mesotermal en el Batolito costero:** Esta provincia se encuentra en la franja Palpa-Ocoña del Batolito de la Costa. La mineralización incluye cuarzo, piritita, galena, escalerita, tetrahedrita, calcita, calcopiritita, especularita, magnetita, bournonita, boulangerita. Algunas de estas estructuras son vetas de Cu-Au mesotermal, con altos contenidos de cobre asociados al oro en ciertas áreas.
- La concesión minera Santa Filomena presenta rocas intrusivas del batolito de la costa. Se encuentran el Complejo Santa Rita y la Superunidad Tiabaya, que contienen vetas y estructuras mineralizadas en producción y exploración. También se observan diques andesíticos y depósitos aluviales y coluviales.
- El sistema de fallas en la zona se compone principalmente de estructuras mineralizaciones posteriores que alteraron la configuración inicial del yacimiento. Los diques de composición andesítica atraviesan las vetas y siguen la orientación de los principales esfuerzos tectónicos. La mineralización de oro y plata está fuertemente controlada por estructuras con dirección $N80^{\circ}-70^{\circ}E$ y buzamientos de 55° a 45° al noroeste. Estas estructuras presentan cinemática dextral En la campaña de exploración de 2018, se realizaron nueve sondajes, totalizando 6,066.70 metros perforados en



- varias vetas, incluyendo Filomena, Santa Ana, Torres y otras estructuras mineralizadas. Algunos de los resultados destacados incluyen interceptos con minerales como cuarzo, óxidos de hierro, halos de alteración propilítica y otros minerales como arcillas, carbonatos y crisocola esporádica. Los análisis de laboratorio revelaron diferentes valores de oro y plata para distintas anchuras de las estructuras mineralizadas.
- El emplazamiento estructural de la mineralización es crucial para entender la distribución y comportamiento de los depósitos de oro y plata en la zona, y los datos obtenidos de los sondajes proporcionan información valiosa para la evaluación y potencial explotación de estos recursos minerales.



CONCLUSIONES

PRIMERA: El análisis geológico superficial ha demostrado ser una herramienta fundamental para la comprensión de la geología económica y estructural de la zona de estudio. La interpretación de los datos obtenidos permitió identificar y proyectar estructuras mineralizadas a profundidad, lo que a su vez facilita la selección estratégica de ubicaciones para las plataformas de perforación diamantina. Estos hallazgos son de suma importancia para la exploración y explotación de los recursos minerales presentes en la región.

SEGUNDA: El análisis geológico integral realizado en la unidad minera Santa Filomena, Sancos - Ayacucho ha permitido una interpretación detallada de las estructuras mineralizadas presentes en la zona. Gracias al cartografiado geológico superficial y al muestreo realizado, se logró identificar y proyectar las estructuras mineralizadas a profundidad, proporcionando una visión más clara de los recursos minerales en el área de estudio.

TERCERA: La identificación de las estructuras mineralizadas en superficie y su proyección a profundidad ha resultado fundamental para determinar ubicaciones estratégicas para la perforación diamantina. Estas estructuras representan zonas potenciales de alta mineralización, lo que guiará la planificación de futuros trabajos de exploración y explotación de los recursos minerales presentes en la unidad minera.



CUARTA: La realización de un programa de perforación diamantina y la ubicación de nuevas plataformas de perforación han sido pasos cruciales en el desarrollo de este estudio geológico. Estas actividades permitirán obtener información precisa y detallada sobre las características geológicas y contenido mineral de las estructuras identificadas, contribuyendo así a una mejor comprensión del potencial económico de la unidad minera Santa Filomena.

QUINTA: en el análisis geológico, realizado en la presente investigación se ha avanzado significativamente en la evaluación y proyección de las estructuras mineralizadas a profundidad. Los resultados obtenidos constituyen una valiosa base de datos para la toma de decisiones estratégicas en futuras etapas de exploración y desarrollo minero en la zona estudiada, brindando una mayor confianza en la identificación de recursos minerales y su potencial de valor económico.



RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se sugiere seguir profundizando y ampliando el análisis geológico en la zona de estudio para poder comprender la geología económica y estructural. Esto se puede lograr mediante la realización de estudios geológicos más detallados, mapeo geológico extensivo y la implementación de técnicas de prospección avanzadas. Además, se recomienda llevar a cabo una campaña de exploración más extensa y rigurosa, que incluya un mayor número de sondajes y perforaciones diamantinas en diferentes áreas de interés.

SEGUNDA: La prospección electromagnética, gravimétrica y sísmica proporcionará una visión detallada de las estructuras a profundidad. Complementariamente, el uso de modelos geológicos 3D permitirá visualizar y proyectar las estructuras mineralizadas en la subsuperficie, identificando ubicaciones estratégicas para la perforación diamantina.

TERCERA: Emplear técnicas de cartografía geológica detallada para obtener una representación precisa de las formaciones geológicas y estructuras presentes en la superficie. Realizar un muestreo sistemático de las estructuras mineralizadas, asegurándose de abarcar áreas significativas y representativas.

CUARTA: Utilizar técnicas geofísicas, como la prospección electromagnética o gravimétrica, para identificar estructuras ocultas bajo la superficie. Aplicar modelos geológicos 3D y software de interpretación para proyectar y visualizar las estructuras mineralizadas a profundidad.



QUINTA: Diseñar un programa de perforación que abarque áreas clave identificadas durante el cartografiado geológico y proyección de estructuras. Utilizar datos geofísicos y geológicos para determinar la ubicación óptima de las nuevas plataformas de perforación, maximizando la eficiencia y la probabilidad de encontrar mineralización.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J. 2006. Características metalogénicas de los yacimientos asociados a los arcos magmáticos mesozoicos del sur del Perú.
- Anderson, E. 1951. The Dynamics of Faulting (2nd ed.). Olivier y Boyd, Edinburgh. 208 pp.
- Angelier, J. 1994. Fault Slip Analysis and Paleostress Reconstruction. In: Hancock, P.L., Ed., Continental Deformation, Pergamon Press, Oxford, p. 53-100.
- Areas, F. 2012. El proyecto de investigación. Venezuela. Sexta edición. Editorial Episteme.
- Babín, R. y Gómez, D. 2010. Problemas de Geología Estructural. Rotaciones Reducidas (Geología). Serie Geología Estructural. 134-146 pp.
- Bellier, O., Zoback, M. Lou, 1995. Recent state of stress change in the Walker.
- Boetsch Hevia, Townley Callejas, B., & Carrizo Santiago, D. (2014). Control estructural de la mineralización argento-aurífera y criterios de exploración en el distrito Cerro Bayo, región de Aysén, Chile [recurso electrónico].
- Tesis (magister en ciencias, mención geología)--Universidad de Chile, 2014. Lane zone, western Basin and Range province, United States. Tectonics 14, 564–593.
- Boetch, M. 2014. Control Estructural de la Mineralización Argento-Aurífera y Criterios de Exploración en el Distrito Cerro Bayo, Región de Aysén, Chile. Universidad de Chile.
- Canllahui, J. 2018. Análisis estructural y su relación con el emplazamiento de la mineralización en el proyecto crucero – Puno. Universidad de Altiplano. Puno.
- Carlotto, et al. 2009. Dominios geotectónicos y metalogénesis del Perú. Sociedad Geológica del Perú. Boletín, n. 103, pp. 1-89
- Contreras, P. 2013. Caracterización de la mineralogía de alteración hidrotermal en superficie del Volcán Tacora y sus alrededores, región de Arica y Parinacota. Departamento de Geología, Universidad de Chile. Santiago, Chile.



- Dolores, G. 2014. Caracterización mineralógica de las alteraciones hidrotermales en el yacimiento de oro la india. Universidad Nacional Autónoma de México. Sonora, México.
- Enriquez, Yony. 2021. Evaluación geológica mediante perforación diamantina del proyecto Bongará - zona Mina Chica, región Amazonas Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/16218>
- Garcés, H. 1984. Geología económica de los yacimientos minerales: yacimientos de Colombia, Volumen 2. 388pp.
- Illasaca, M. (2023), Elaboración de Pets Y Ats de Equipos Stm-1500 Diamantina Para Minimizar Riesgos Laborales de La Empresa Mdh-Pd-Sac – Pallancata-Ayacucho. Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de: <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/20128>
- Loaiza, E. et. Al. 2008. Mineralización y explotación artesanal en la costa sur del Perú.
- Macharé, J. 2016. Aspectos Clave de la Geología Estructural para las Exploraciones, Universidad Nacional de Ingeniería, Instituto Geofísico del Perú.
- Marrett, R. y Allmendinger, R. 1990. Kinematic analysis of fault-slip data. Journal of Structural Geology. Vol. 12: 973-986.
- Narro, R. 2008. Estudio Litológico, Alteraciones y Mineralización en el Lithocap del Cerro Breapampa, Provincia de Ayacucho. Universidad Nacional de Cajamarca. Ayacucho, Perú.
- Palma, G. 2014. Caracterización de la Litología, Alteración y Mineralización del Clúster de Pórfidos Luciano, distrito minero Casale, III region de Atacama, Chile.
- Ragan, D. M. 1987. Geología Estructural. Ed. Omega. Barcelona. 210 pp. Reches, Z. 1983. Faulting of rocks in three-dimensional strain fields. II Theoretical analysis. Tectonophysics, 47, 109-129 pp.
- RIEDEL, W. 1929. Zur mechanik geologischer Brucherscheinungen. Zentral blatt fuer Mineralogie, Geologie und Palaeontologie: 354-368. Stuttgart.



- Ritz, J. F. 1994. Determining the slip vector by graphical construction: use of a simplified representation of the stress tensor. *Journal of Structural Geology*. Vol. 16: 737-741.
- Salas, A. (2016). Análisis y Mejora de la Calidad en el Proceso de Perforación en Diamantina Utilizando la Metodología Dmaic. Universidad Andrés Bello. Obtenido de <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/3670>
- Sampieri, R. et al 2006. Metodología de la Investigación, México. Sexta edición. Siame, L.L., Bellier, O., 2005. Deformation partitioning in flat subduction setting : Case of the Andean foreland of western Argentina (28° S – 33° S), 1–24.
- Ulloa, C. 2009. Control Mineralógico en la Distribución de Leyes en el Cuerpo Nora del Yacimiento Mantos Blancos. Universidad de Chile.
- Vollmer, F.W. 2015. Orient 3: a new integrated software program for orientation data analysis, kinematic analysis, spherical projections, and Schmidt plots *Geolog. Soc. Am. Abstr. Progr.*, 47 (7) (2015), p. 49.
- Yomona, C. 2012. Estudio de la Mineralización y Alteración Hidrotermal en Secuencias Volcánicas Cenozoicas del Cerro Viscachas (San Miguel-Cajamarca). Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *RH Sampieri, Metodología de la Investigación*, 22.
- Jiménez, I. P. M., & Di Pierro, C. G. (2021). La construcción de inferencias en la comprensión lectora: una investigación correlacional. *Educatio siglo XXI*, 39(1), 167-188.
- Rodríguez, M., & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. *Revista médica sanitas*, 21(3), 141-146.
- Olchanski, L. 1980. Geología de los cuadrángulos de Chala, Jaquí, Chaparra y Cora Cora Boletín N° 34, Serie A - INGEMMET. Lima - Perú.



- Vela Velásquez, C. (2009). Subdivisión de la Placa de Nazca en tres nuevas placas tectónicas y su incidencia con la sismicidad peruana actual. *Revista Del Instituto De investigación De La Facultad De Minas, Metalurgia Y Ciencias geográficas*, 12(23), 77–87.
- Ayala, L. (2017). Identificación de indicadores cinemáticos en geología estructural. Obtenido de Explorock: <https://www.explorock.com/indicadores-cinematicosen-geologia-estructural>.
- Sigismondi, M. E. (2011). El estiramiento cortical de la Cuenca Neuquina: Modelo de cizalla simple. In 18th Congreso Geológico Argentino, Neuquén, Abstracts: Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), Buenos Aires (Vol. 1, pp. 858-859).
- De la Cruz, P. H. T., & Navarro, J. Z. *Metalogenia Del Norte Del Perú*.



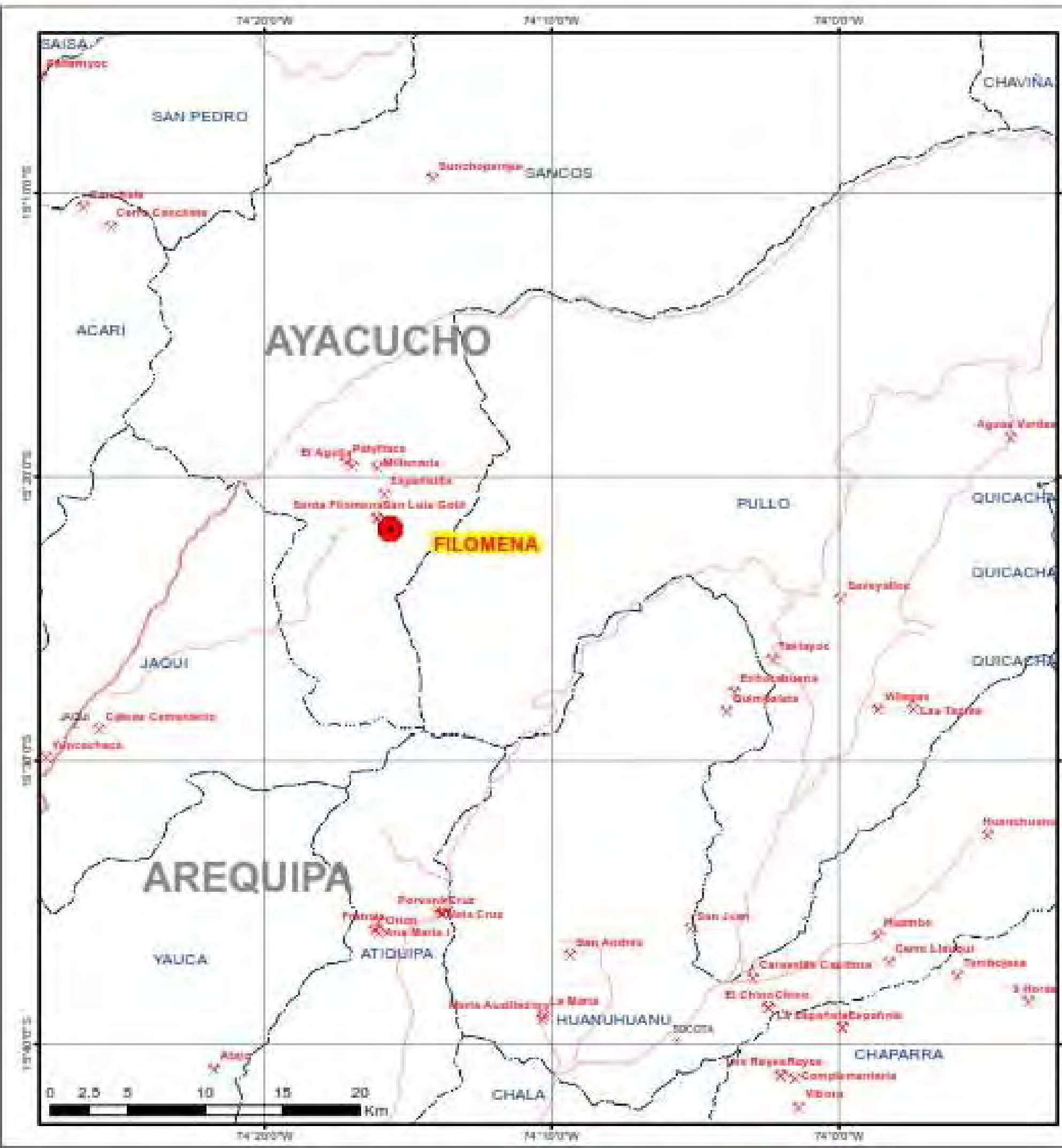
ANEXOS

Mapas y laminas:

1. Matriz De Consistencia
2. Mapa de ubicación
3. Mapa de geología local
4. Mapa de geología regional
5. Mapa geomorfológico local
6. Mapa geomorfológico regional
7. Lamina 01. Sondaje CS – 0001
8. Lamina 02. Sondaje CS – 0002
9. Lamina 03. Sondaje CS - 0003
10. Lamina 04. Sondaje CS - 0001
11. Lamina 05. Sondaje CS - 0001
12. Lamina 06. Sondaje CS - 0001
13. Lamina 07. Sondaje CS - 0001
14. Lamina 08. Sondaje CS - 0001
15. Lamina 09. Sondaje CS - 0001
16. Lamina 10. Sondaje CS - 0001
17. Lamina 11. Sondaje CS - 0001
18. Lamina 12. Sondaje CS - 0001
19. Lamina 13. Sondaje CS – 0001
20. Lamina 14. Sondaje CS - 0001
21. Lamina 15. Sondaje CS - 0001
22. Lamina 16. Sondaje CS – 0001

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

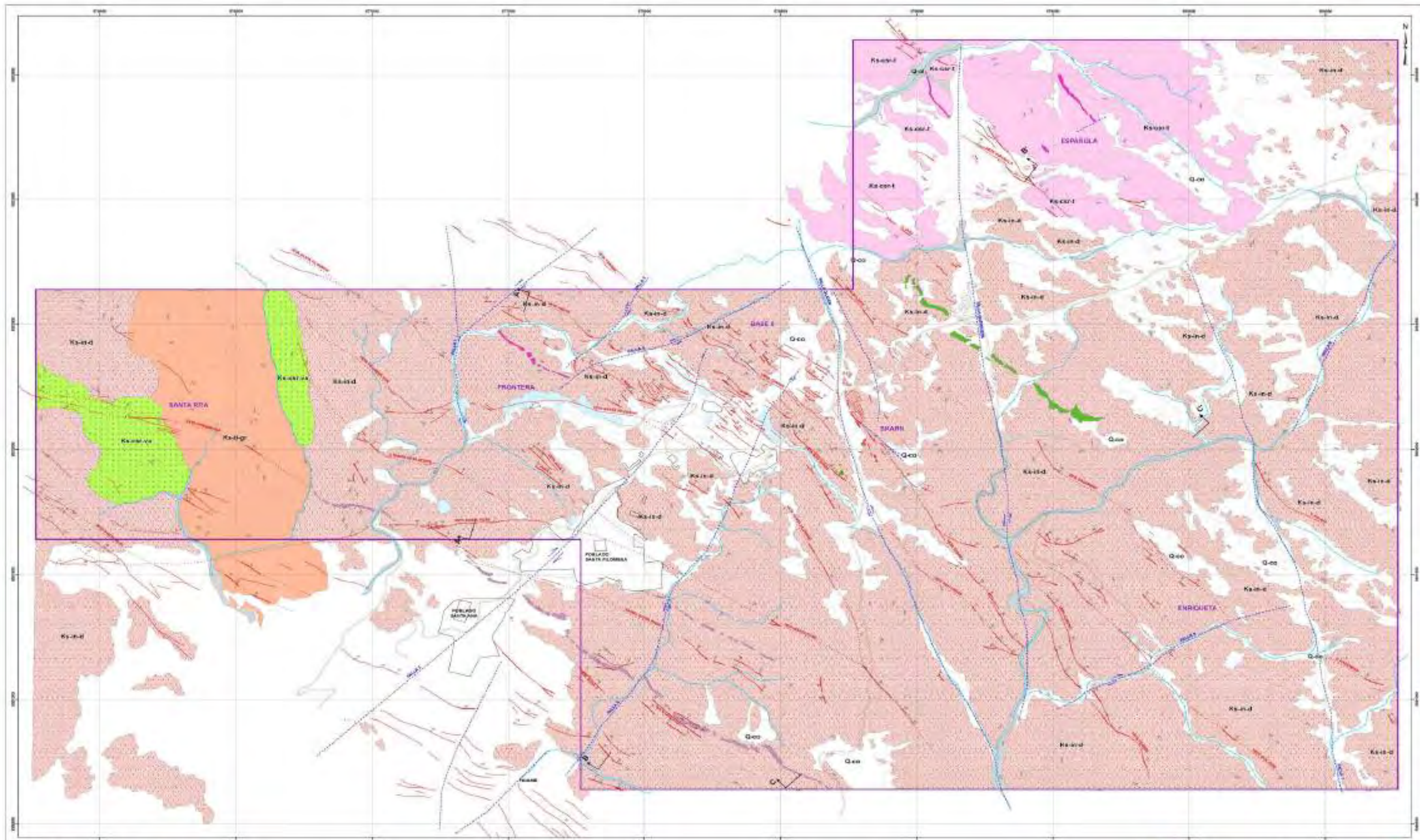
Problema general	Objetivo general	Variable	Método	Población y muestra	Técnicas e instrumentos
¿Cómo identificar nuevas estructuras mineralizadas rentables mediante un programa de perforación diamantina para incrementar las reservas y vida útil de la mina?	Realizar un análisis geológico integral que permita interpretar y proyectar las estructuras mineralizadas a profundidad con el fin de identificar ubicaciones estratégicas para la perforación diamantina y obtener información precisa sobre los recursos minerales presentes en la unidad minera Santa Filomena, Sancos – Ayacucho	Variable independiente Exploración Geológica Variable dependiente Perforación Diamantina	Tipo: Aplicada Enfoque Cuantitativo	Población: Concesión Minera Santa Filomena Sancos Ayacucho Muestra:	Técnicas: Perforación Diamantina. Instrumentos:
Problemas específicos	Objetivos específicos	Dimensiones	Diseño No experimental	Zona Enrique, Zona Santa Ana, Zona Española.	Cartografiado Geológico Estaciones Estructurales Software Geológicos
• ¿Cuál es la extensión y alcance del cartografiado geológico superficial realizado en la unidad minera Santa Filomena hasta el momento?	• Realizar cartografiado geológico superficial y realizar el muestreo de las estructuras mineralizadas para proyectar las estructuras mineralizadas a profundidad.	- Etapa de exploración - Testigos			
• ¿Qué importancia tiene la identificación precisa de estructuras mineralizadas en la superficie para optimizar la exploración y la futura explotación de la unidad minera?	• Identificar estructuras mineralizadas en superficie y proyectarlas a profundidad.				
• ¿Cuál es el objetivo final del programa de perforación en términos de incrementar las reservas minerales y asegurar la sostenibilidad de la operación minera en Santa Filomena?	• Realizar un programa de perforación y la ubicación de nuevas plataformas de perforación diamantina.				



- LEYENDA**
- ✱ Yacimientos
 - Capital_provincia
 - Capital_distrito
 - OYA_CurvasWGS84
 - línea_ferrea
 - PER_ViaDepartamental
 - PER_ViaNacional
 - PER_Viavechial
 - ▭ PE_Distritos
 - ▭ L-REGIONAL



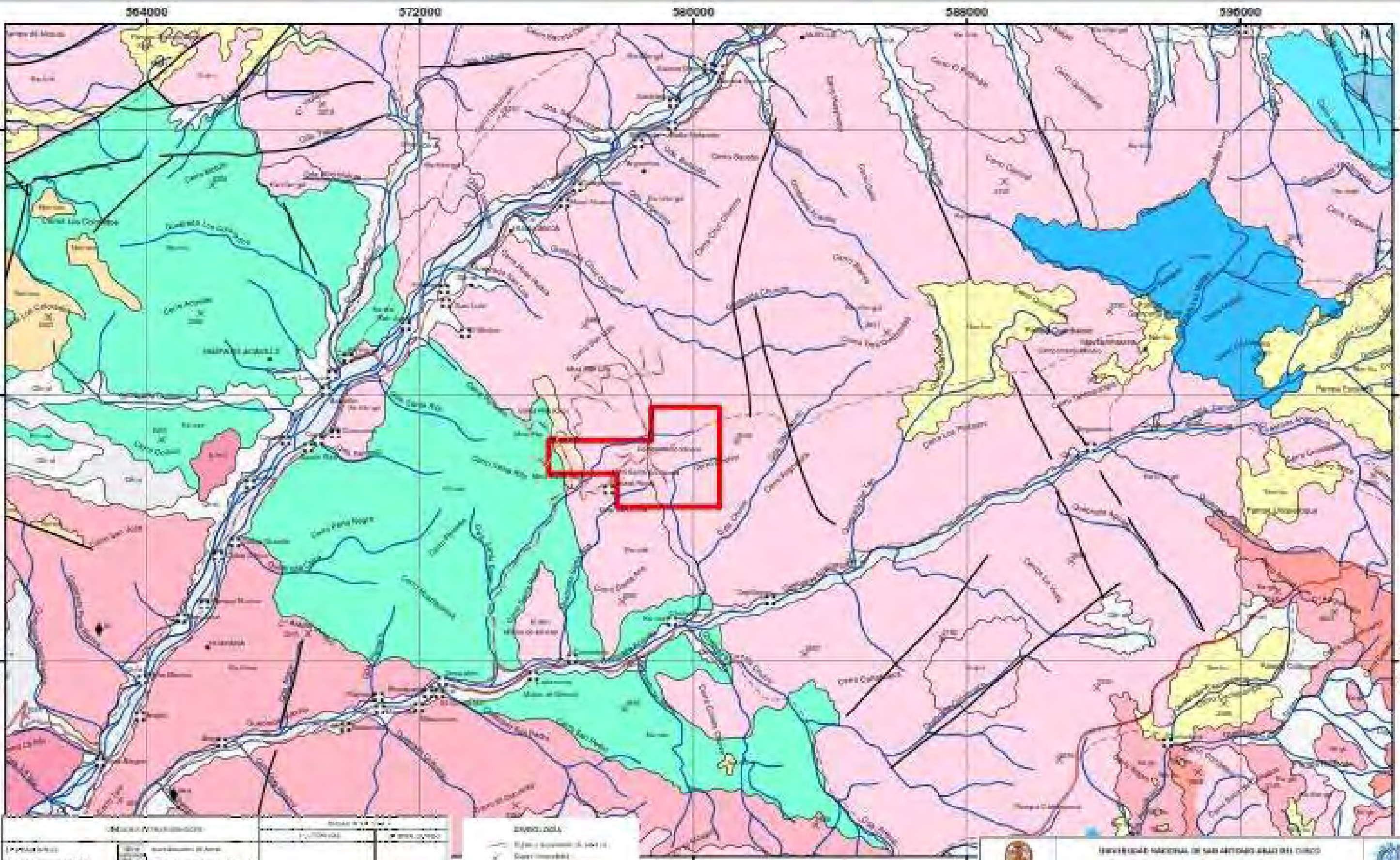
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO		
	FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGICA		
Tesis: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAMANTERA PARA LA AMPLIACION DE RESERVA EN LA CONCESION MINERA SANTA FILOMENA, SANCOS - AYACUCHO, 2012"			
MAPA DE UBICACION			
PROYECTO: EXPLORACION PALMA	ASesor:	ESCALA:	
DISTRITO: SANCOS	ING. MARCO ANTONIO ZAVARRA LARIBON	1:250,000	
PROVINCIA: AYACUCHO	ELABORADO POR:	MORA M ^o	
DEPARTAMENTO: AYACUCHO	ING. FRANKLIN LUCIANO ANAYA CAJEDAS	01	
PROYECTO: UTM WGS 84 - CH	FECHA: Abr-21	DISEÑO: YOSMAN GUTIERREZ GUSTO ROSAS	



UNIDADES	ESTRUCTURAS	USOS
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUZCO		
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, MINAS Y PETROLOGIA		
TÍTULO: "EXPLORACIÓN GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAGNOSTICA PARA LA DETERMINACION DE RESERVAS DE LA COSECHA MINERA SANTA ROSA, FRONTERA, SANCTI SPIRITUS, APURUCO, PERU"		
MAPA GEOLOGICO IDEAL		
PROYECTO EJECUTIVO N.º	ASOCIO	ESCALA
01/2017	ING. MARCO ANTONIO GARCIA GARCIA	1:100,000
PROYECTO N.º	ELABORADO POR	MAPA N.º
1701/2017	ING. ANDREA DEL CARMEN GARCIA GARCIA	05
FECHA	FECHA	
2017	2017	



UNIDADES GEOLÓGICAS		RODAMIENTOS	
1. Páramo de la Cruz	2. Páramo de la Cruz	1. Páramo de la Cruz	2. Páramo de la Cruz
3. Páramo de la Cruz	4. Páramo de la Cruz	3. Páramo de la Cruz	4. Páramo de la Cruz
5. Páramo de la Cruz	6. Páramo de la Cruz	5. Páramo de la Cruz	6. Páramo de la Cruz
7. Páramo de la Cruz	8. Páramo de la Cruz	7. Páramo de la Cruz	8. Páramo de la Cruz
9. Páramo de la Cruz	10. Páramo de la Cruz	9. Páramo de la Cruz	10. Páramo de la Cruz

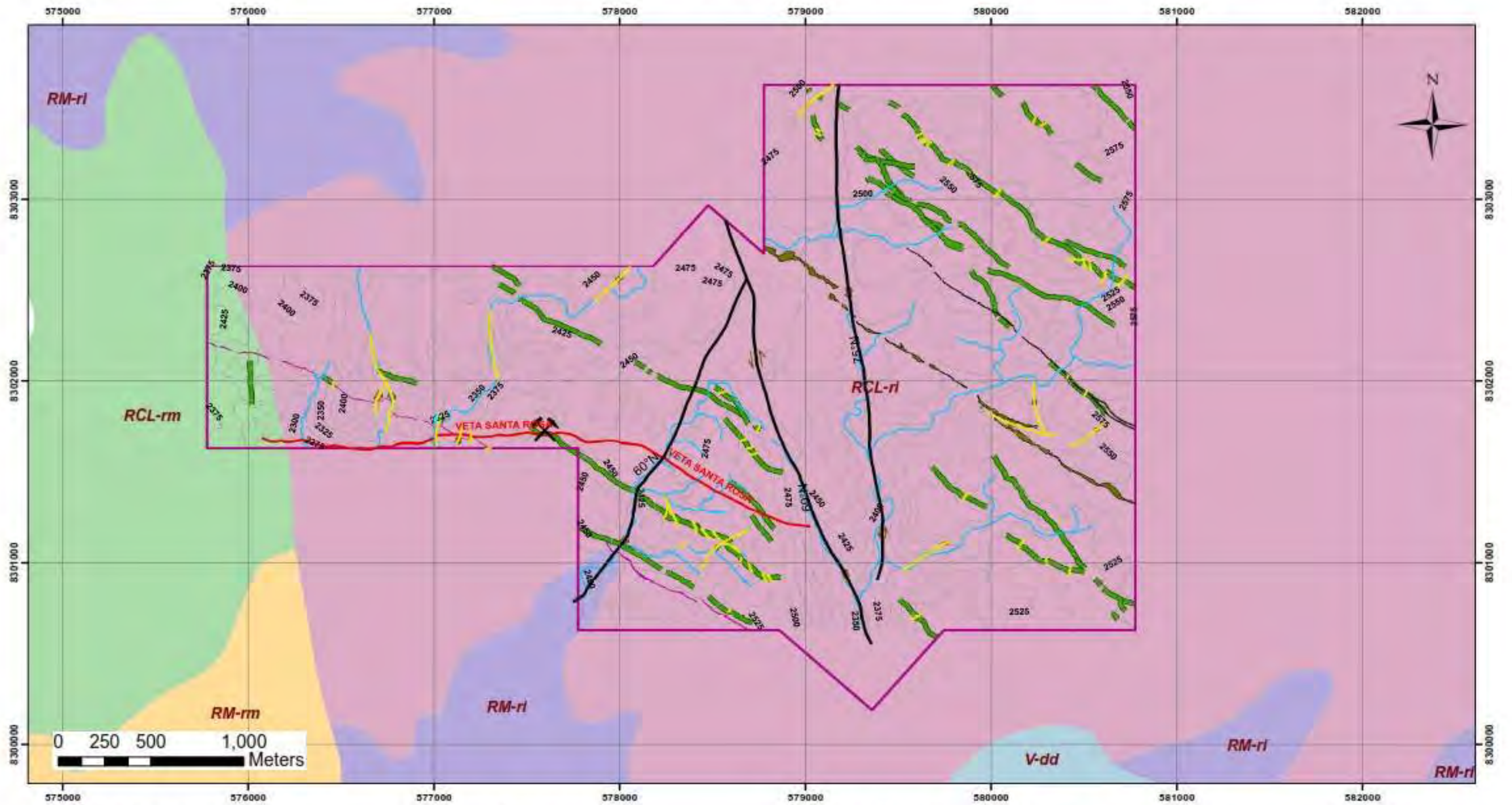
SÍMBOLOS	
1. Línea de drenaje	2. Línea de drenaje
3. Línea de drenaje	4. Línea de drenaje
5. Línea de drenaje	6. Línea de drenaje
7. Línea de drenaje	8. Línea de drenaje
9. Línea de drenaje	10. Línea de drenaje



REP: Hoja geológica 31-R (JAQUE) - INCEMNET

FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGIA			
TESIS: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE POZOS DE RECONOCIMIENTO PARA LA CARACTERIZACION DE RESERVAS EN LA ZONA DE LA SIERRA NOROCCIDENTAL, DEPARTAMENTO DE TUNJA, 2017."			
MAPA GEOLOGICO REGIONAL			
PROYECTO DE INVESTIGACION PRIMA	REGION	CICLO	
DEPARTAMENTO	DEPARTAMENTO	100000	
PROVINCIA	PROVINCIA	MONTE	
INSTRUMENTOS	INSTRUMENTOS	MON. N°	
PROYECCION	PROYECCION	04	
FECHA	FECHA		

Figura 6: Plano Geomorfológico Local.



Unidades Geomorfológicas

- Colina y lomada en roca intrusiva, RCL-ri
- Colina y lomada en roca metamórfica, RCL-rm
- Montaña en roca intrusiva, RM-ri
- Montaña en roca metamórfica, RM-rm
- Vertiente con depósito de deslizamiento, V-dd

Simbología

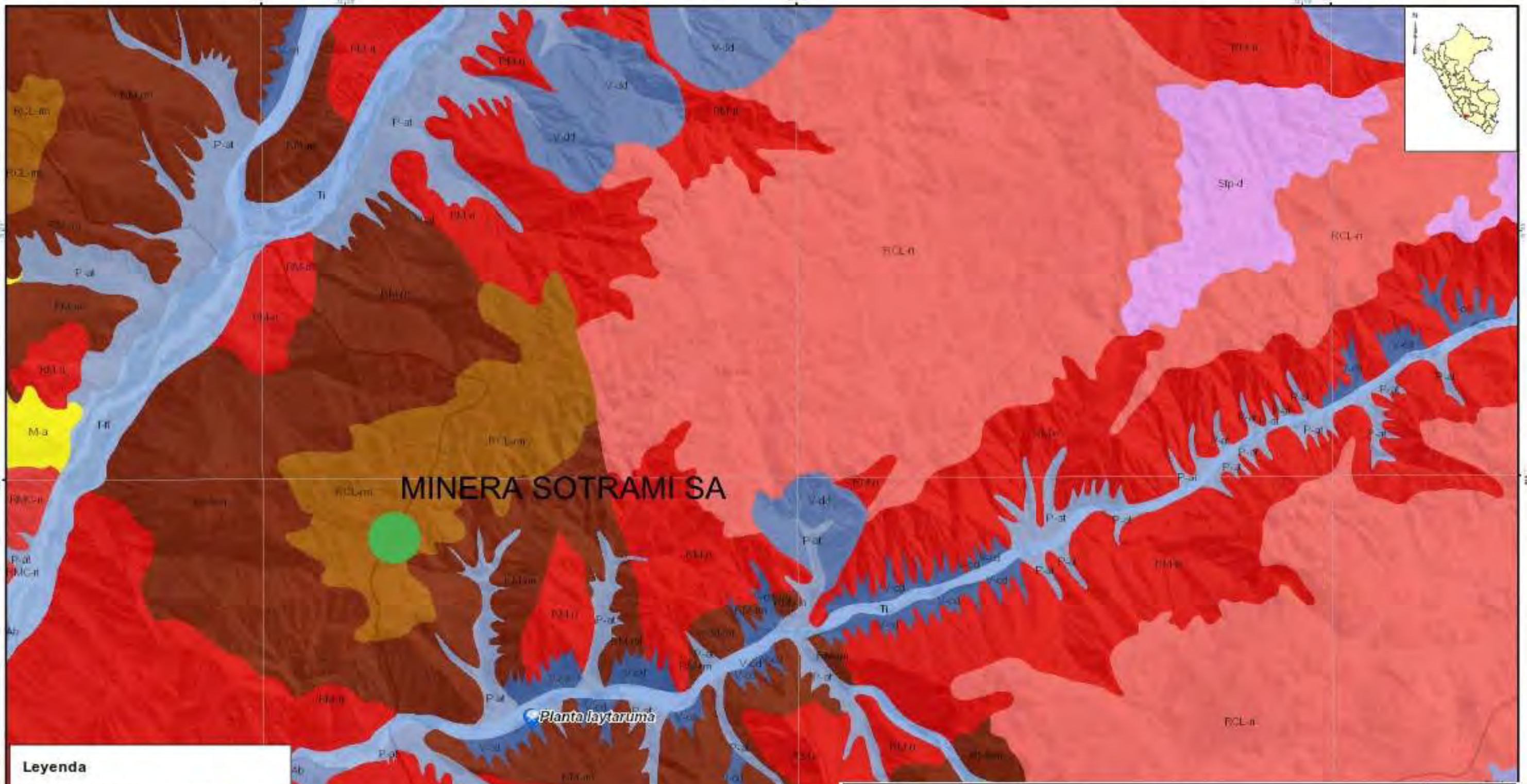
- Concesion Santa Filomena
- Veta Santa Rosa
- Drenaje
- Curvas De Nivel

Estructuras

- Fallas regionales
- Fallas locales
- Dirección de Fallas locales
- Dique Andesítico
- Filitas
- Dique metamórfico Santa Ana

Fuente: Elaboracion Propia

	UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGIA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA			
	ESTACION DE RECURSOS DE MINERALES DE LA VETA SANTA ROSA EN LOS NIVELES INFERIORES 1 Y 2 COMRANA MINERA SOTRAM S.A. SANCOS - LUCANAS - AYACUCHO			
COORDENADAS: UTM WGS 84 ZONA 18S PSA09S				
	PLANO	DISTR.	PROV.	DEP.
	GEOMORFOLOGIA LOCAL	SANCOS	LUCANAS	AYACUCHO
	ELABORADO POR	FECHA	DEBIDO	REVISADO
	BACH ALBADEBILLO SANCHEZ	2023	KARSAUS	KARSAUS
	BACH RAUL ANGEL FLORES HANCO			
				LAMINA
				P:03
				ESCALA
				1:20.000
FUENTES: Imagen satelital TM/GoogleEarth, Inal. Geocéntrica: base de datos SOTRAM S.A.				



Leyenda

Proyectos Mineros

- Metálico
- No Metálico
- Lagunas
- Provincias
- Distritos

Departamentos

- Limite Departamental

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO		
	FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGICA		
TESIS: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA PARA LA AMPLIACION DE RESERVAS EN LA CONCESION MINERA SANTA FILOMENA, SANCOS - AYACUCHO, 2021".			
MAPA GEOMORFOLOGICO REGIONAL			
PROYECTO EXPLORATORIO PALMA		ASESOR:	ESCALA:
DISTRITO	SANCOS	MGT. MAURO ALBERTO ZAGARRA CARREON	1:150,000
PROVINCIA	LUCANAS		
DEPARTAMENTO	AYACUCHO	ELABORADO POR:	MAPA N°
PROYECCION	UTM WGS 84' - 18S	BACH. FRANKLIN LUCIANO ARAPA CARDENAS BACH. YASMANI GREGORIO QUISPE ROMAN	06
FECHA	Abr-21		

SW

NE

2500 m.s.n.m.

2400

2300

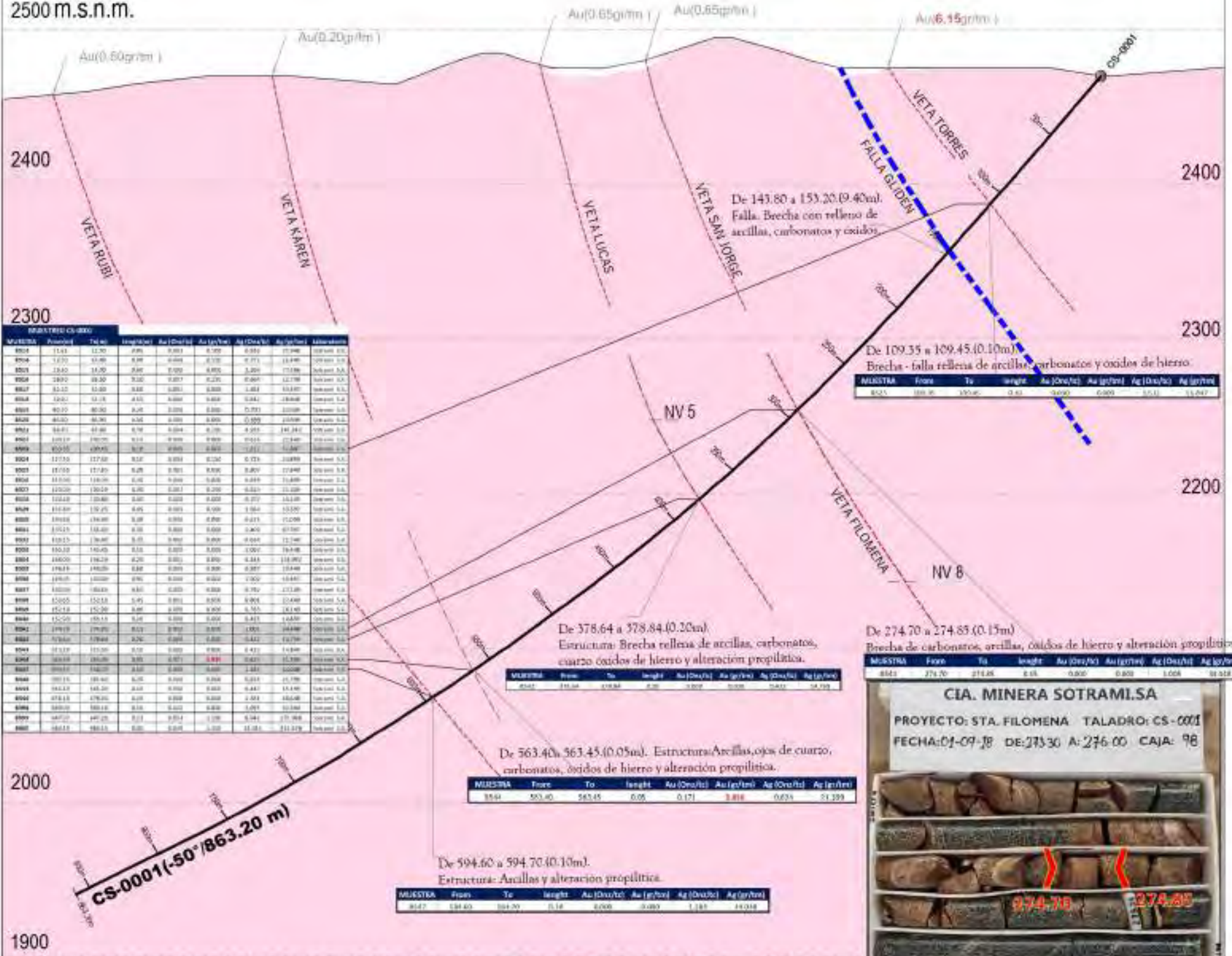
2000

1900

2400

2300

2200



MUESTRA	Prospección	Taladro	Longitud (m)	Au (Oro/g)	Ag (Plata/g)	Ag (Oro/g)	Ag (Plata/g)	Alteración
8504	1143	1170	27	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8505	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8506	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8507	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8508	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8509	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8510	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8511	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8512	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8513	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8514	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8515	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8516	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8517	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8518	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8519	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8520	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8521	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8522	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8523	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8524	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8525	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8526	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8527	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8528	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8529	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8530	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8531	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8532	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8533	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8534	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8535	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8536	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8537	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8538	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8539	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8540	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8541	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8542	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8543	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8544	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8545	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8546	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8547	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8548	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8549	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2
8550	1170	1170	0	0.00	0.00	0.00	0.00	Alteración S.2

MUESTRA	Prospección	Taladro	Longitud (m)	Au (Oro/g)	Ag (Plata/g)	Ag (Oro/g)	Ag (Plata/g)
854	563.40	563.45	0.05	0.171	3.818	0.024	21.329

MUESTRA	Prospección	Taladro	Longitud (m)	Au (Oro/g)	Ag (Plata/g)	Ag (Oro/g)	Ag (Plata/g)
8547	594.60	594.70	0.10	0.000	0.000	1.181	14.018

MUESTRA	Prospección	Taladro	Longitud (m)	Au (Oro/g)	Ag (Plata/g)	Ag (Oro/g)	Ag (Plata/g)
8525	109.35	109.45	0.10	0.000	0.000	0.511	13.047

MUESTRA	Prospección	Taladro	Longitud (m)	Au (Oro/g)	Ag (Plata/g)	Ag (Oro/g)	Ag (Plata/g)
8542	274.70	274.85	0.15	0.000	0.000	1.008	10.818

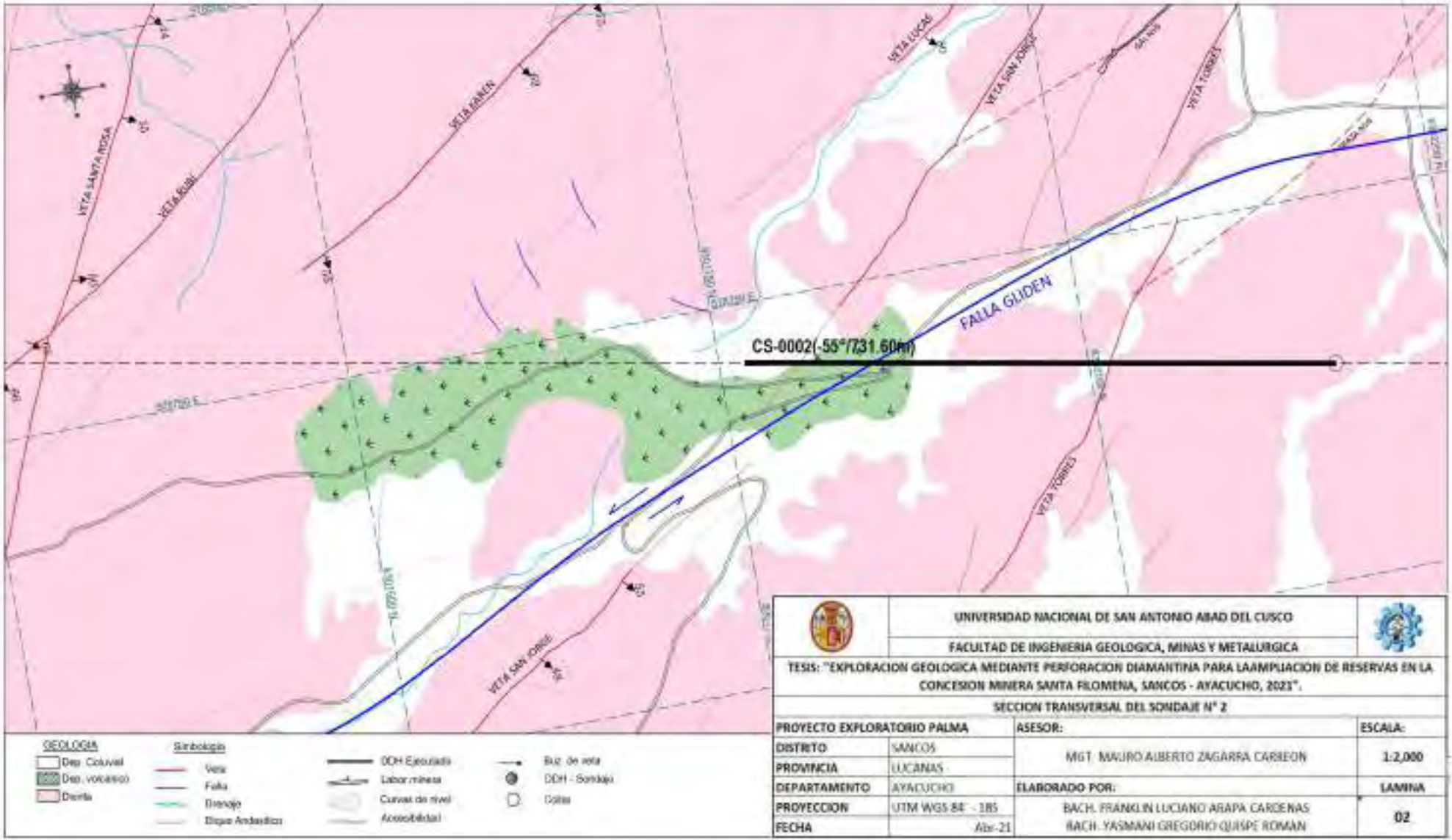
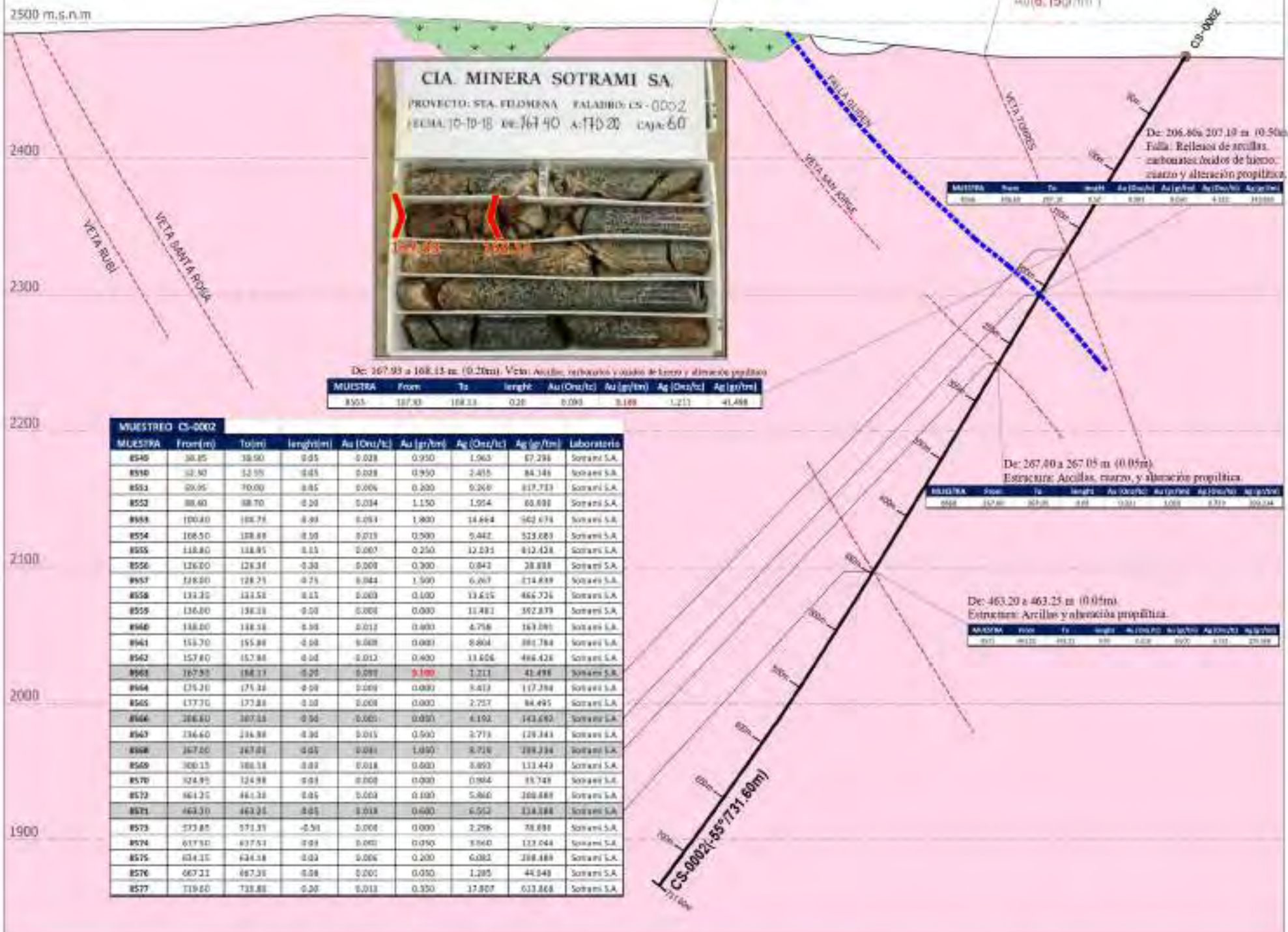


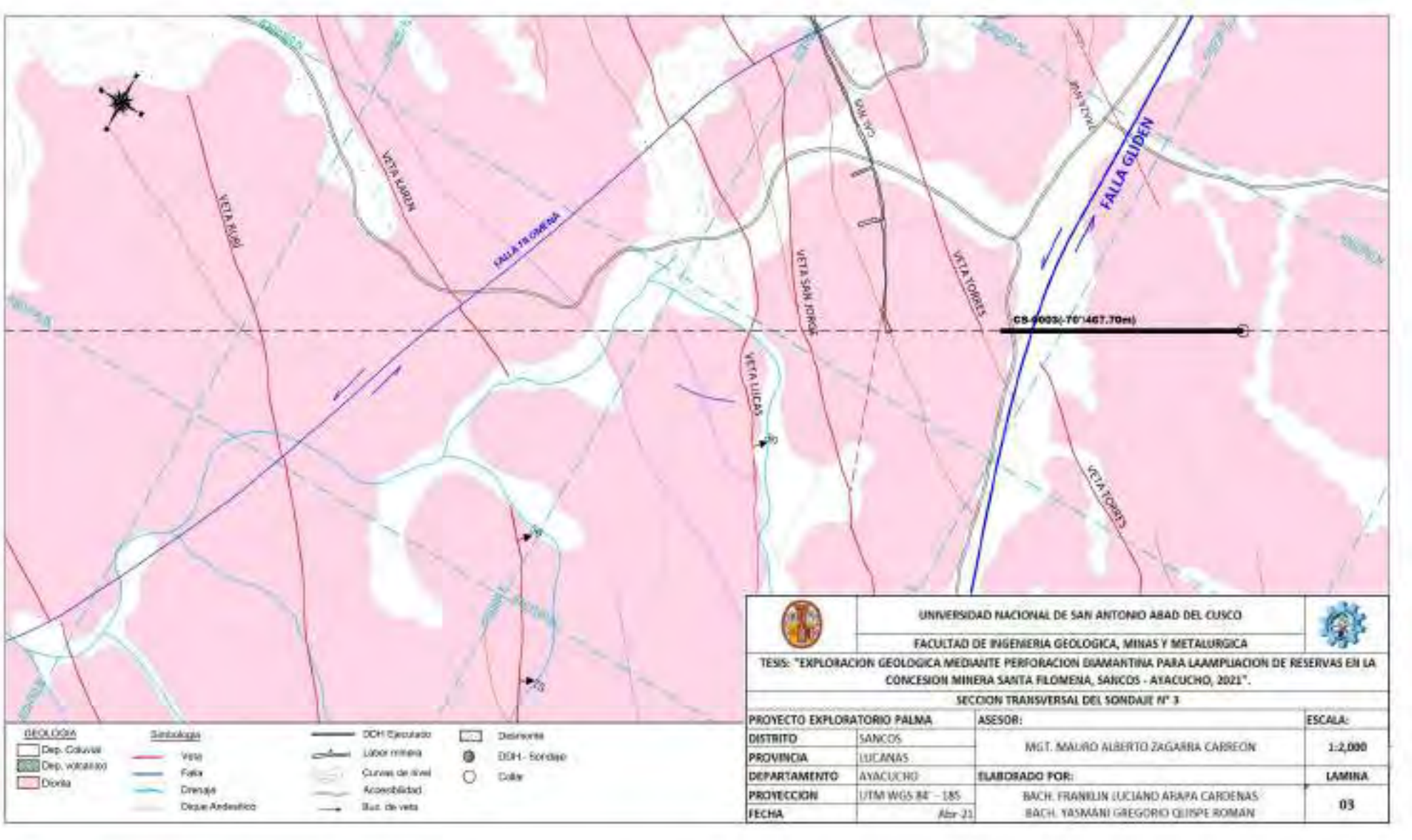
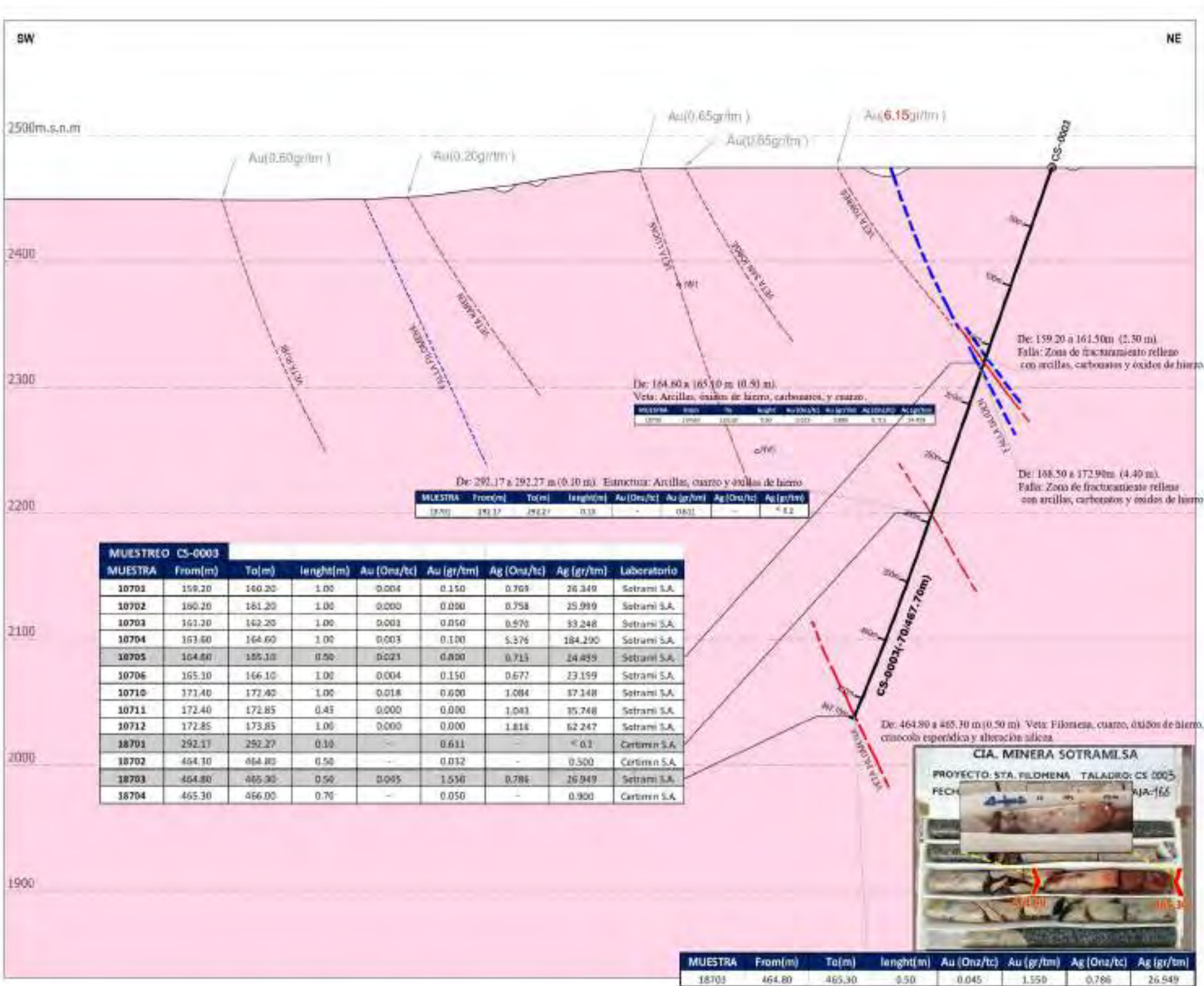
GEOLOGIA		Sintaxis		DCH Ejeado		Siz. de vela	
Dep. Colival	Veta	Labor minera	DCH - Sondas				
Diorita	Falla	Cuenca de nivel	Diorita				
	Drenaje	Accesibilidad	Corte				
	Dique Andesítico						

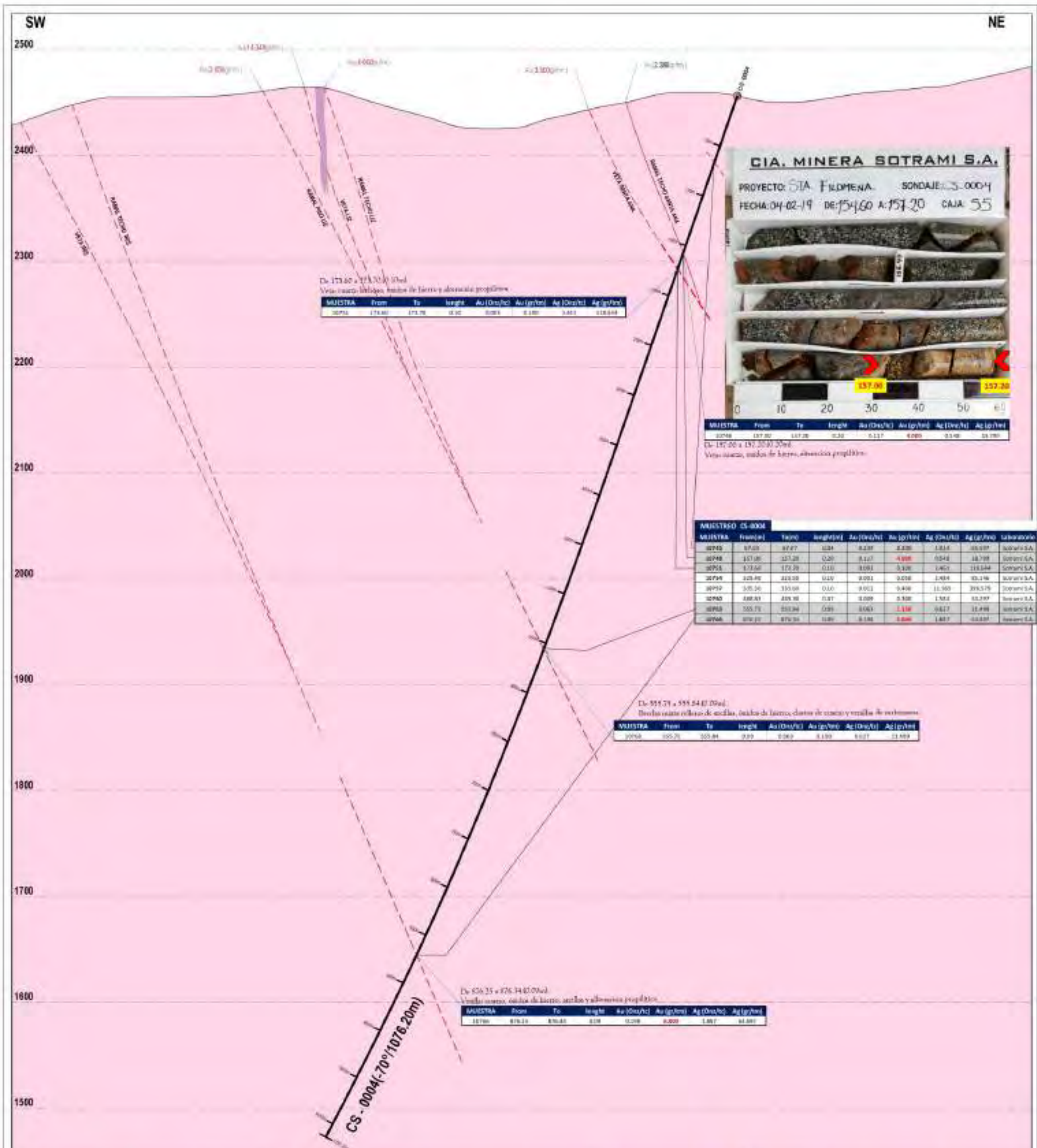
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO			
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGICA			
Tesis: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINERA PARA LA AMPLIACION DE RESERVAS EN LA CONCESION MINERA SANTA FILOMENA, SANCOS - AYACUCHO, 2021".			
SECCION TRANSVERSAL DEL SONDAJE N° 1			
PROYECTO EXPLORATORIO PALMA	ASESOR:	ESCALA:	
DISTRITO SANCOS	MGT. MAURO ALBERTO ZAGARRA CARRERON	Ene-00	
PROVINCIA LUCANAS	ELABORADO POR:	LAMINA	
DEPARTAMENTO AYACUCHO	BACH. FRANKLIN LUCIANO ANAPA CARDENAS	1:2,000	
PROYECCION UTM WGS 84 - 18S	BACH. YAMANI GREGORIO GUSPE ROMAN		
FECHA Abr-21			

SW

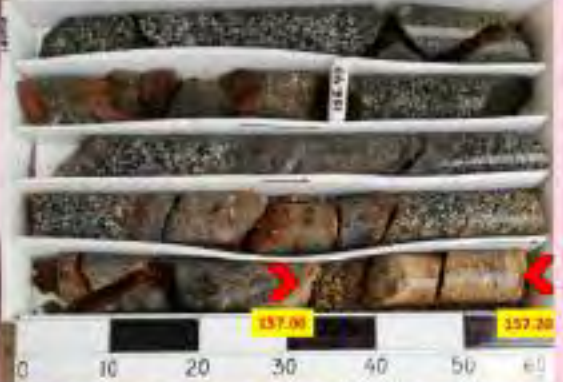
NE







CIA. MINERA SOTRAMI S.A.
 PROYECTO: STA. FELICENA. SONDAJE: CS-0004
 FECHA: 04-02-19 DE: 154.60 A: 157.20 CAJA: 55



MUESTRA	From	To	longitud	Au (Ox)/t	Au (gr/t)	Ag (Ox)/t	Ag (gr/t)
30774	173.00	173.70	0.70	0.009	0.100	0.013	0.130

MUESTRA	From	To	longitud	Au (Ox)/t	Au (gr/t)	Ag (Ox)/t	Ag (gr/t)
30775	173.00	173.20	0.20	0.117	0.009	0.140	0.140

De: 157.00 a 157.20(0.20m)
 Vista: hacia el este, dirección propiética.

MUESTRO	From (m)	To (m)	longitud (m)	Au (Ox)/t	Au (gr/t)	Ag (Ox)/t	Ag (gr/t)	laboratorio
30740	87.00	87.27	0.27	0.207	0.200	1.015	0.010	Sotrami S.A.
30741	107.00	107.20	0.20	0.107	0.008	0.044	0.008	Sotrami S.A.
30742	127.00	127.20	0.20	0.081	0.006	1.463	0.004	Sotrami S.A.
30743	147.00	147.20	0.20	0.001	0.000	1.404	0.000	Sotrami S.A.
30744	167.00	167.20	0.20	0.001	0.000	1.500	0.000	Sotrami S.A.
30745	187.00	187.20	0.20	0.009	0.000	1.504	0.000	Sotrami S.A.
30746	207.00	207.20	0.20	0.001	0.000	1.407	0.000	Sotrami S.A.

De: 554.71 a 555.24(0.53m)
 Dirección: hacia el este, dirección de acceso y salida de vehículos.

MUESTRA	From	To	longitud	Au (Ox)/t	Au (gr/t)	Ag (Ox)/t	Ag (gr/t)
30776	554.71	555.24	0.53	0.009	0.100	0.017	0.100

MUESTRA	From	To	longitud	Au (Ox)/t	Au (gr/t)	Ag (Ox)/t	Ag (gr/t)
30777	554.71	554.81	0.10	0.009	0.100	0.017	0.100



LEGENDA Símbolos: - Línea: Vena - Línea: Faja - Línea: Acercamiento - Línea: Diques - Línea: Diques Anfibolitas		- Línea: CDA (Cuerpo) - Línea: Cueva de trol - Línea: Acercamiento - Línea: Ruta 10000		- Símbolo: CDA (Cuerpo) - Símbolo: Cueva	
ESCALA 1:2000		PROYECTO Exploración Filma		ELABORADO POR: Dpto. Franzen Luciano & Sotrami S.A.	
ESTADO: Surinam		PROFESOR: JFM WJH		FECHA: 2019	

SW

NE

2500 m.s.n.m

2400

2300

2200

2100

2000

MUESTRA	From	To	length	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)
10723	127.85	128.00	0.15	0.454	13.540	1.436	48.517

MUESTRA	From	To	length	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)
10724	119.00	119.10	0.10	0.039	1.150	0.534	18.999

MUESTREO CS-0006								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
10721	119.00	119.10	0.10	0.039	1.150	0.534	18.999	Sotrami S.A.
10724	127.80	128.00	0.15	0.454	13.540	1.436	48.517	Sotrami S.A.
10727	153.54	153.60	0.06	0.007	0.210	0.540	19.499	Sotrami S.A.
10730	229.40	229.42	0.02	0.249	8.550	1.181	40.498	Sotrami S.A.
10733	251.85	251.88	0.03	0.035	1.200	0.630	22.298	Sotrami S.A.
10736	307.70	307.75	0.05	0.025	0.850	0.538	17.749	Sotrami S.A.
10739	463.45	463.55	0.10	0.034	1.150	0.530	17.499	Sotrami S.A.
10742	638.39	638.69	0.30	0.000	0.000	2.058	20.596	Sotrami S.A.

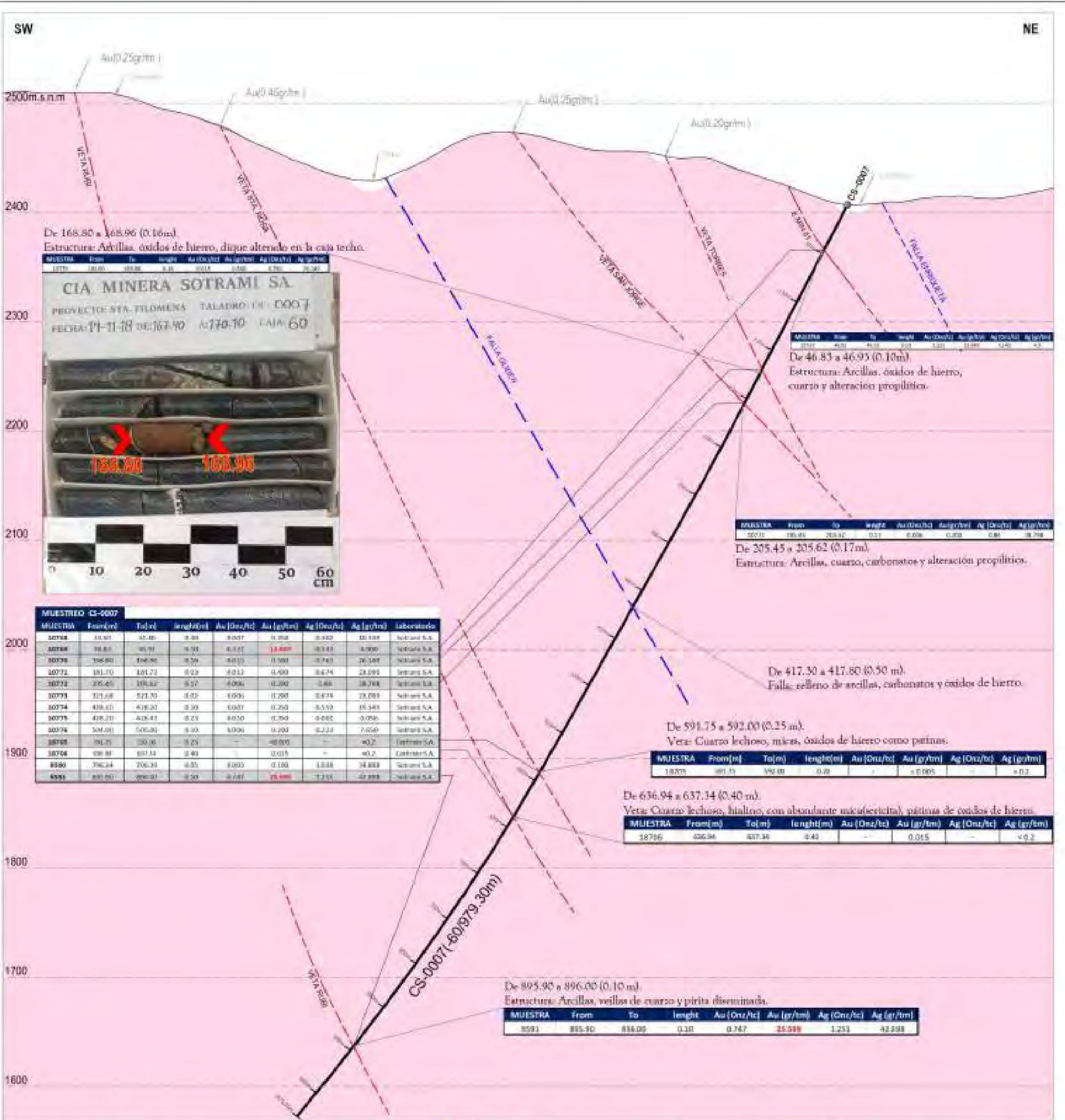
MUESTRA	From	To	length	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)
10725	463.45	463.55	0.10	0.034	1.150	0.531	17.499

MUESTRA	From	To	length	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)
10742	638.39	638.69	0.30	0.000	0.000	2.058	20.596



		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGICA	
TESIS: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA PARA LA AMPLIACION DE RESERVAS EN LA CONCESION MINERA SANTA FILOMENA, SANCOS - AYACUCHO, 2021".			
SECCION TRANSVERSAL DEL SONDAJE N° 6			
PROYECTO EXPLORATORIO PALMA DISTRITO SANCOS PROVINCIA LUCANAS DEPARTAMENTO AYACUCHO PROYECCION UTM WGS 84 - 18S FECHA Abr-21	ASESOR: ING. MAURO ALBERTO ZAGARRA CARREON ELABORADO POR: BACH. FRANKLIN LUCIANO ARAYA CARDENAS BACH. YASMANI GREGORIO QUISPE ROMAN	ESCALA: 1:2,000 LAMINA 05	

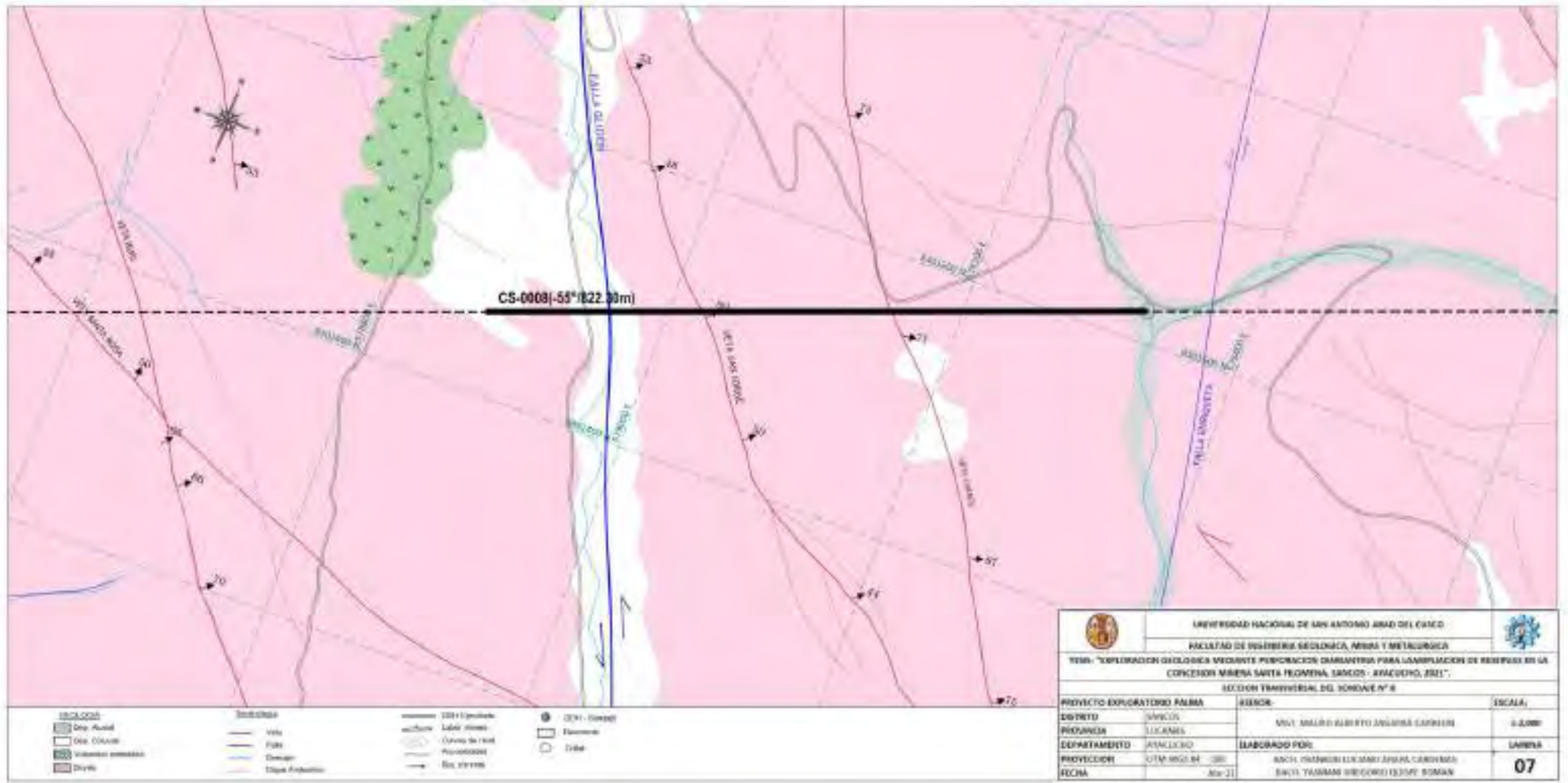
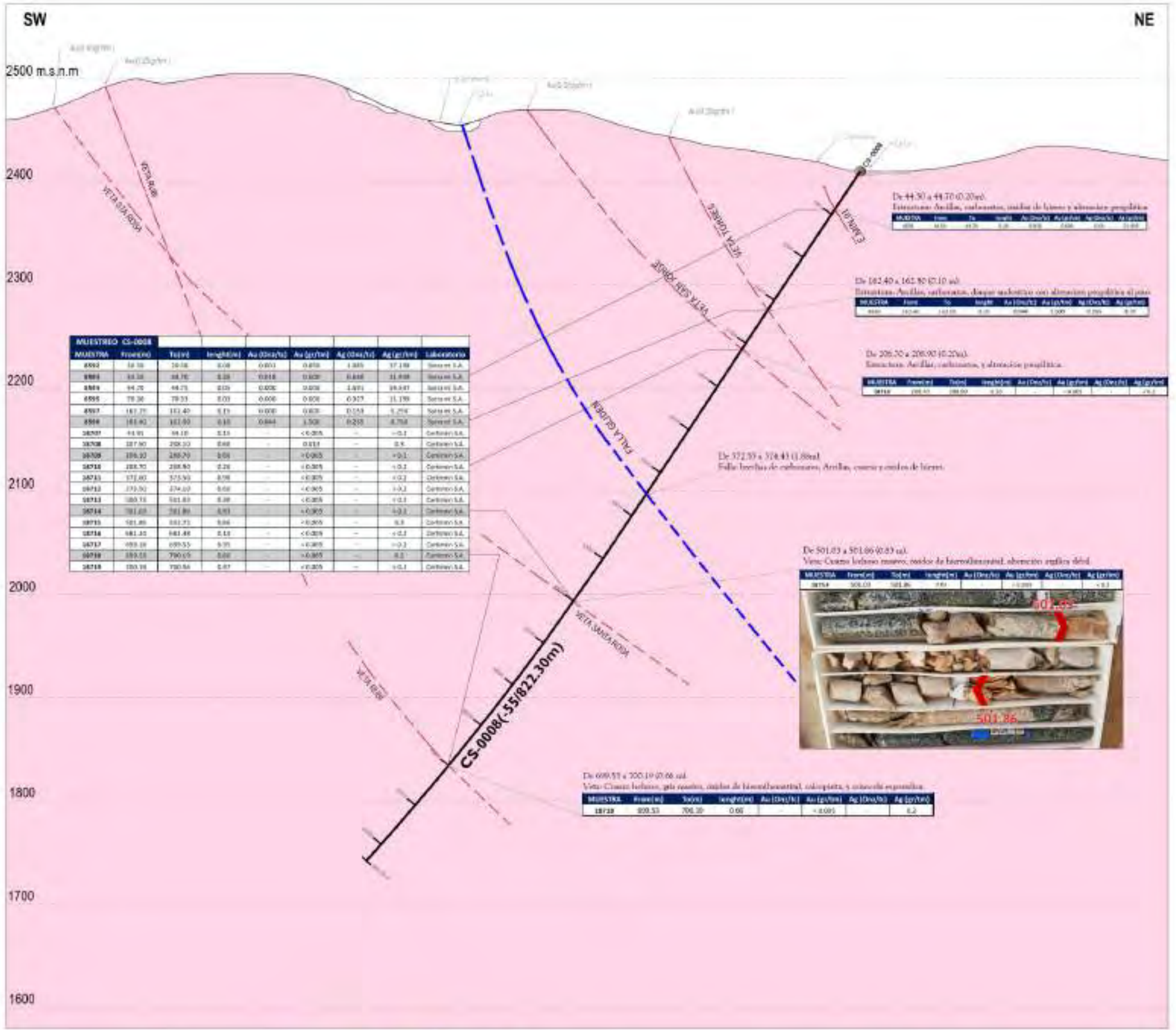
Simbología	Simbología	Simbología	Simbología
GEOLÓGIA Dep. Capulí Donta Tonalita Dique melanocrítico Santa Ana	Simbología Veta Falla Drenaje Diques Andesíticos	DCH - Ejecutado Laboratorio Curvas de nivel Accesibilidad	DCH - Sondaje Sit. de veta Cota



MUESTREO CS-0007									
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio	
10768	16.97	16.89	0.08	0.007	0.202	0.402	23.138	Sotrami S.A.	
10769	16.87	16.79	0.08	0.127	14.889	0.333	4.000	Sotrami S.A.	
10770	166.80	166.96	0.16	0.015	0.500	0.767	28.187	Sotrami S.A.	
10771	181.70	181.73	0.03	0.013	0.400	0.674	23.093	Sotrami S.A.	
10772	205.45	205.62	0.17	0.006	0.200	0.466	18.798	Sotrami S.A.	
10773	321.68	321.70	0.02	0.006	0.200	0.674	23.093	Sotrami S.A.	
10774	417.10	417.20	0.10	0.007	0.250	0.559	19.343	Sotrami S.A.	
10775	418.10	418.43	0.33	0.010	0.300	0.605	0.076	Sotrami S.A.	
10776	504.00	505.80	1.80	0.006	0.200	0.224	7.050	Sotrami S.A.	
18705	636.94	637.34	0.40	-	<0.005	-	<0.2	Sotrami S.A.	
18706	636.94	637.34	0.40	-	0.015	-	<0.2	Sotrami S.A.	
8591	795.90	796.00	0.10	0.003	0.100	1.838	34.883	Sotrami S.A.	
8591	895.90	896.00	0.10	0.747	25.589	1.251	42.898	Sotrami S.A.	



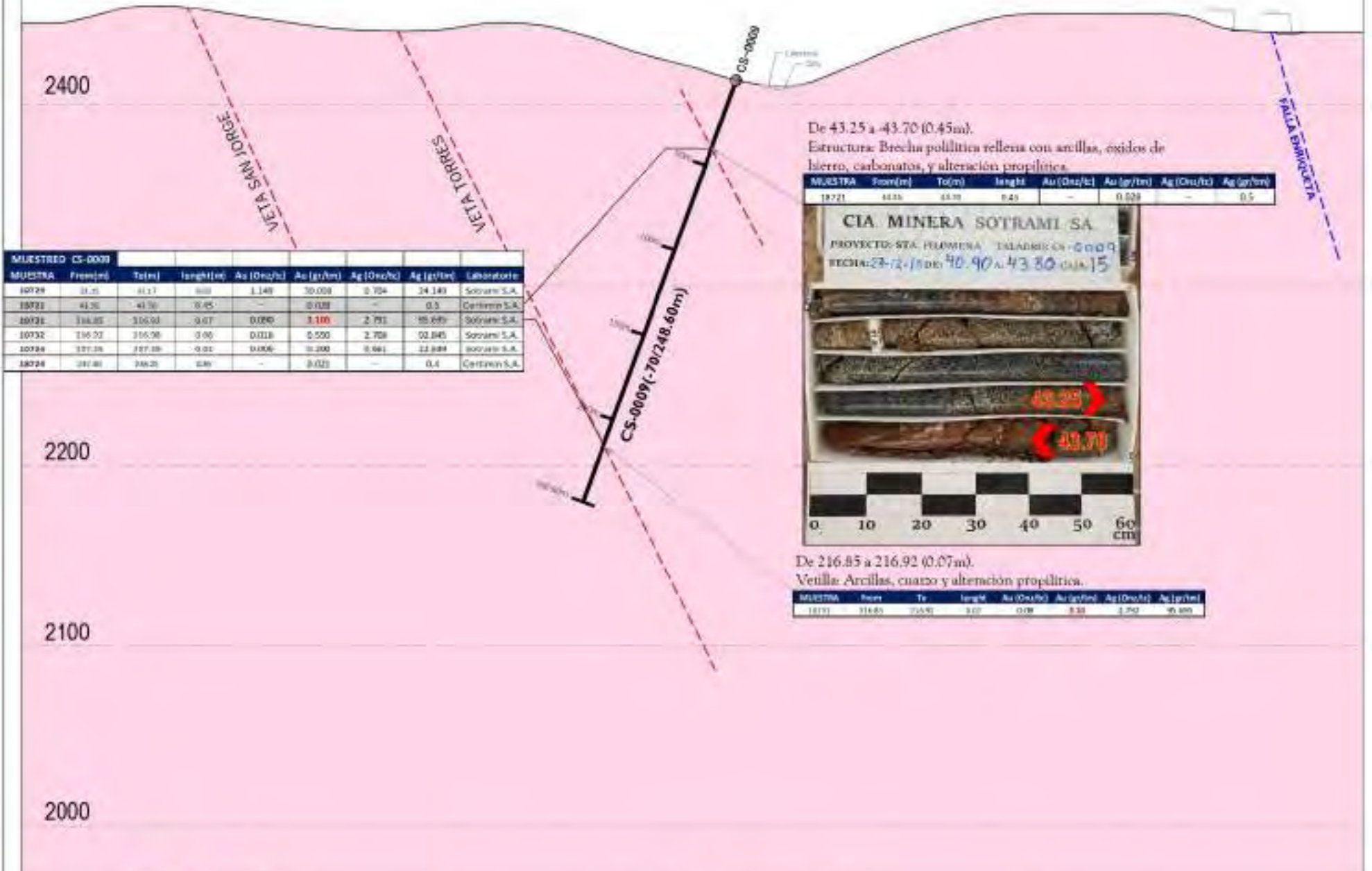
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGICA	
TESIS: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA PARA LA AMPLIACION DE RESERVAS EN LA CONCESION MINERA SANTA FLORENSA, SANCOS - AYACUCHO, 2021".			
SECCION TRANSVERSAL DEL SONDAJE N° 7			
PROYECTO EXPLORATORIO PALMA DISTRITO: SANCOS PROVINCIA: LUCANAS DEPARTAMENTO: AYACUCHO PROYECCION: UTM WGS 84 - 18S FECHA: Abr-21	ASESOR: MGT. MAURO ALBERTO ZAGARRA CARREON ELABORADO POR: BACH. FRANKLIN LUCIANO ARAPA CARDENAS BACH. YASMANI GREGORIO GUISE ROMAN	ESCALA: 1:2,000 LAMINA: 06	



SW

NE

2500m.s.n.m



MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onc/ft)	Au (gr/tn)	Ag (Onc/ft)	Ag (gr/tn)	Laboratorio
10728	41.25	41.17	0.08	1.148	30.008	0.704	24.149	Sotrami S.A.
10721	41.35	41.30	0.05	-	0.032	-	0.3	Certimip S.A.
10721	116.85	116.93	0.07	0.020	3.100	2.751	10.899	Sotrami S.A.
10732	116.72	116.78	0.06	0.013	0.500	2.758	02.845	Sotrami S.A.
10734	117.38	117.39	0.01	0.006	0.200	0.661	22.884	Sotrami S.A.
10724	117.81	116.20	0.61	-	0.023	-	0.4	Certimip S.A.

De 43.25 a -43.70 (0.45m).
Estructura: Brecha polilítica rellena con arcillas, óxidos de hierro, carbonatos, y alteración propilítica.

MUESTRA	From(m)	To(m)	length	Au (Onc/ft)	Au (gr/tn)	Ag (Onc/ft)	Ag (gr/tn)
10721	43.25	43.70	0.45	-	0.528	-	0.5



De 216.85 a 216.92 (0.07m).
Vetilla: Arcillas, cuarzo y alteración propilítica.

MUESTRA	From	To	length	Au (Onc/ft)	Au (gr/tn)	Ag (Onc/ft)	Ag (gr/tn)
10731	216.85	216.92	0.07	0.018	3.33	1.70	16.000



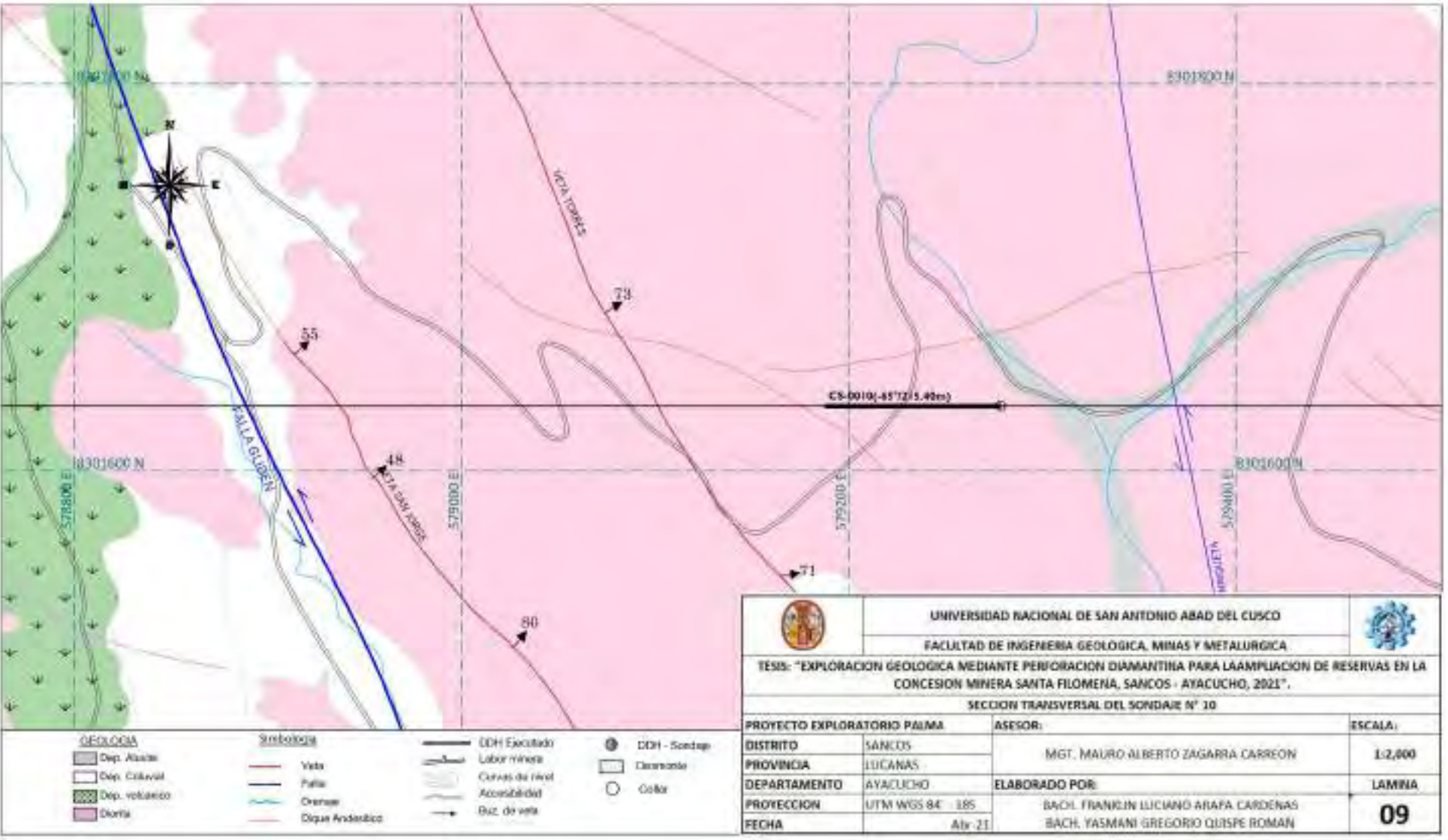
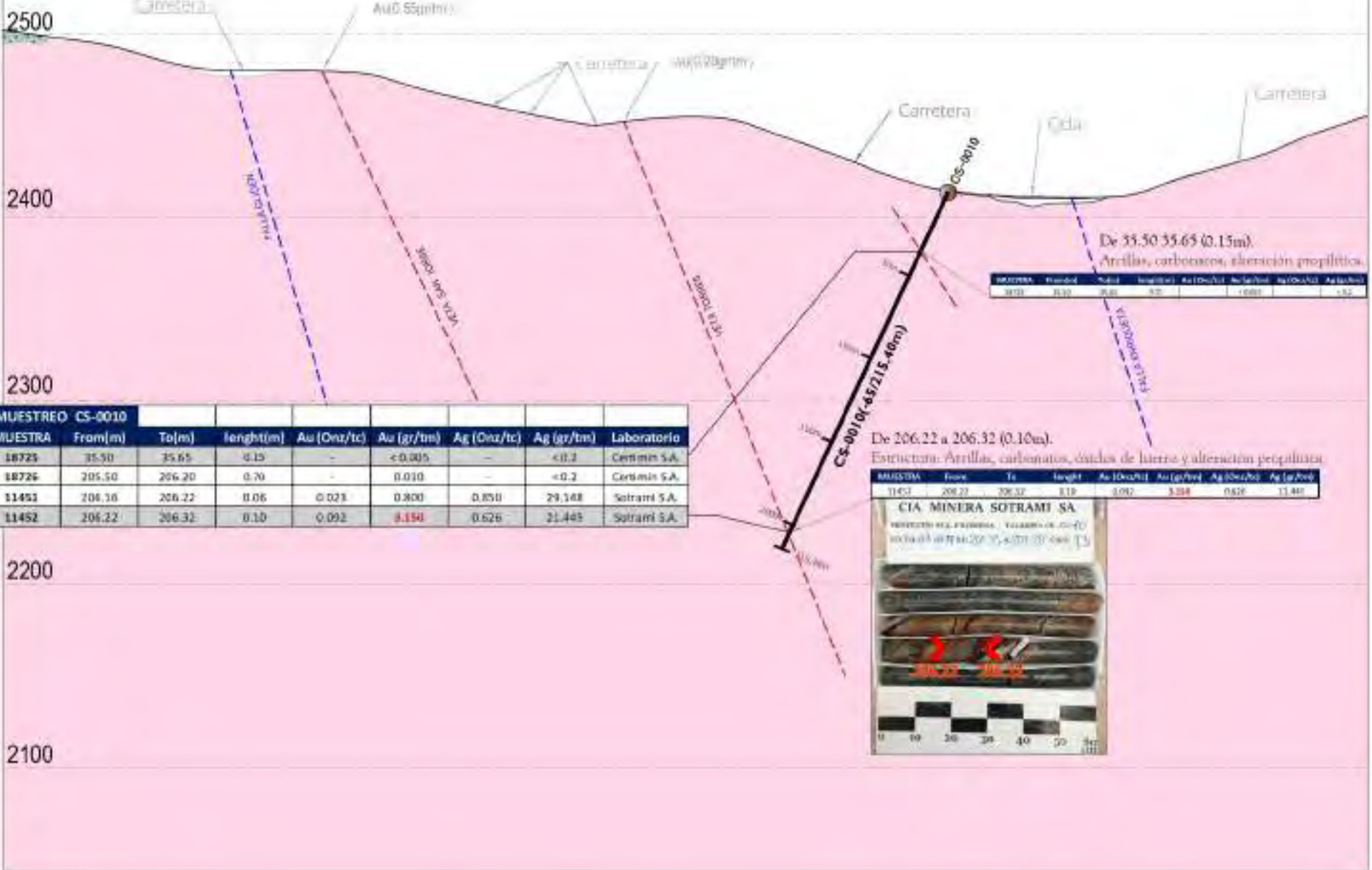
GEOLOGIA	Símbolos	DEH Ejecutado	DEH - Sondaje
Dep. Aluvial	Veta	Labor minero	Destrucción
Dep. Coluvial	Falla	Curvas de nivel	Cotter
Diorita	Drenaje	Accesibilidad	
	Diques Andesíticos	Biz. de veta	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO		ESCALA:	
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGICA		1:2,000	
TESIS: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA PARA LAAMPLIACION DE RESERVAS EN LA CONCESION MINERA SANTA FILOMENA, SANCOS - AYACUCHO, 2021".			
SECCION TRANSVERSAL DEL SONDAJE N° 9			
PROYECTO EXPLORATORIO PALMA	ASESOR:	ELABORADO POR:	
DISTRITO SANCOS	MGT. MAURO ALBERTO ZAGARRA CARRERON	BACH. FRANKLIN LUCIANO AYAPA CARDENAS	
PROVINCIA LUCANAS		BACH. YASMANI GREGORIO QUESPE ROMAN	
DEPARTAMENTO AYACUCHO			
PROYECCION UTM WGS 84 - 18S			
FECHA Abr-21			
		08	

SW

NE

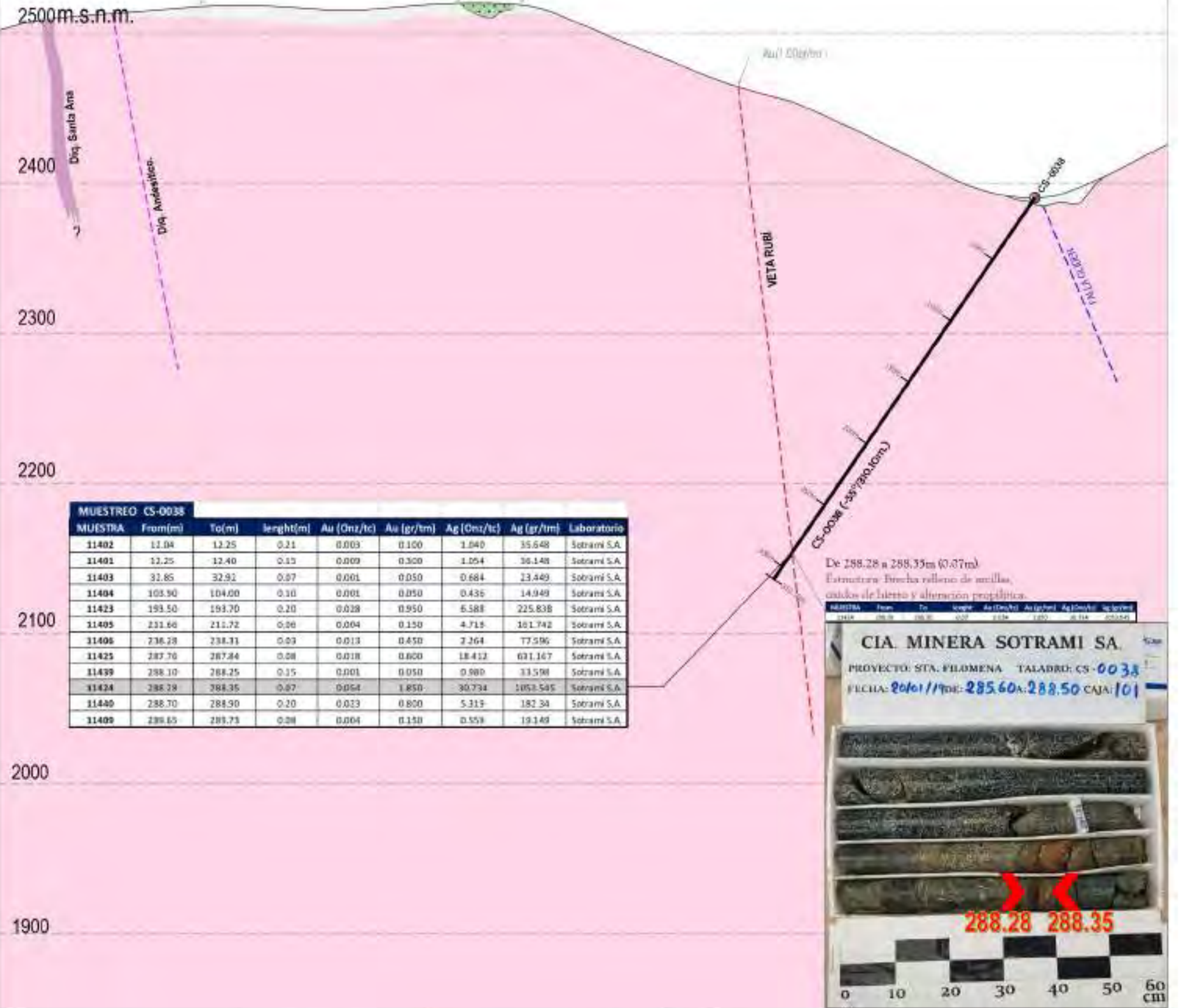
m.s.n.m.



SW

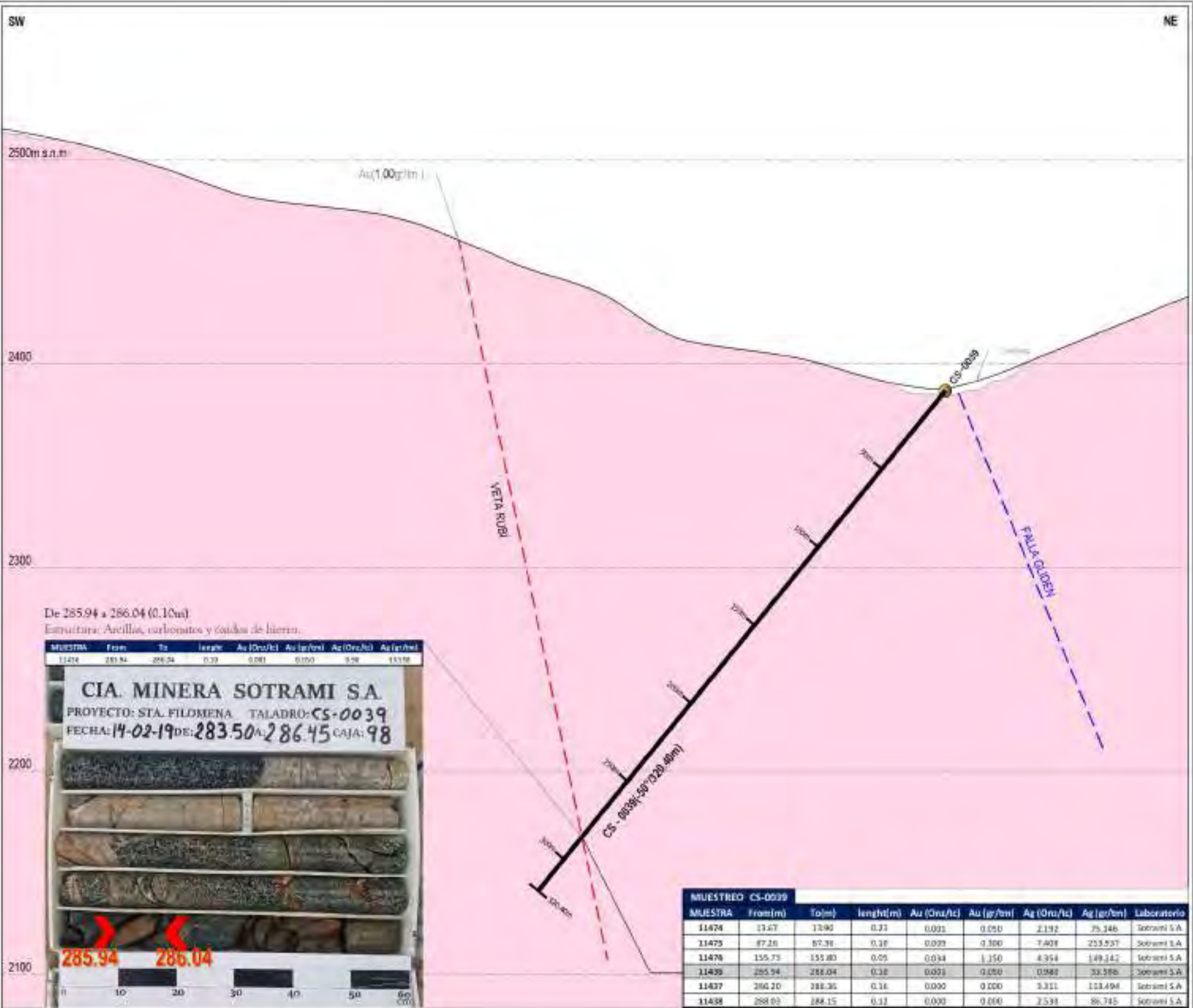
SECCIÓN SONDAJE CS-0038

NE



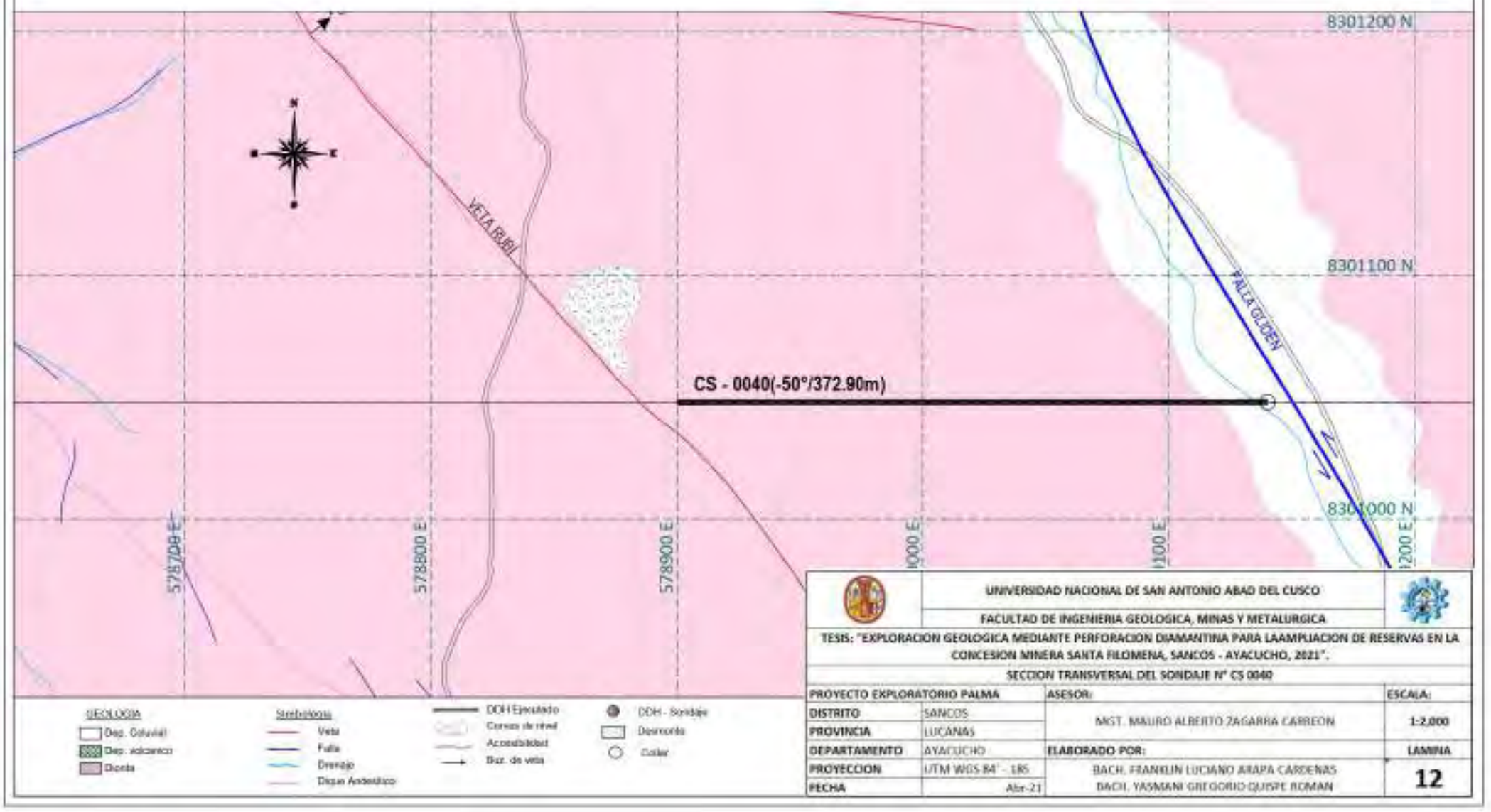
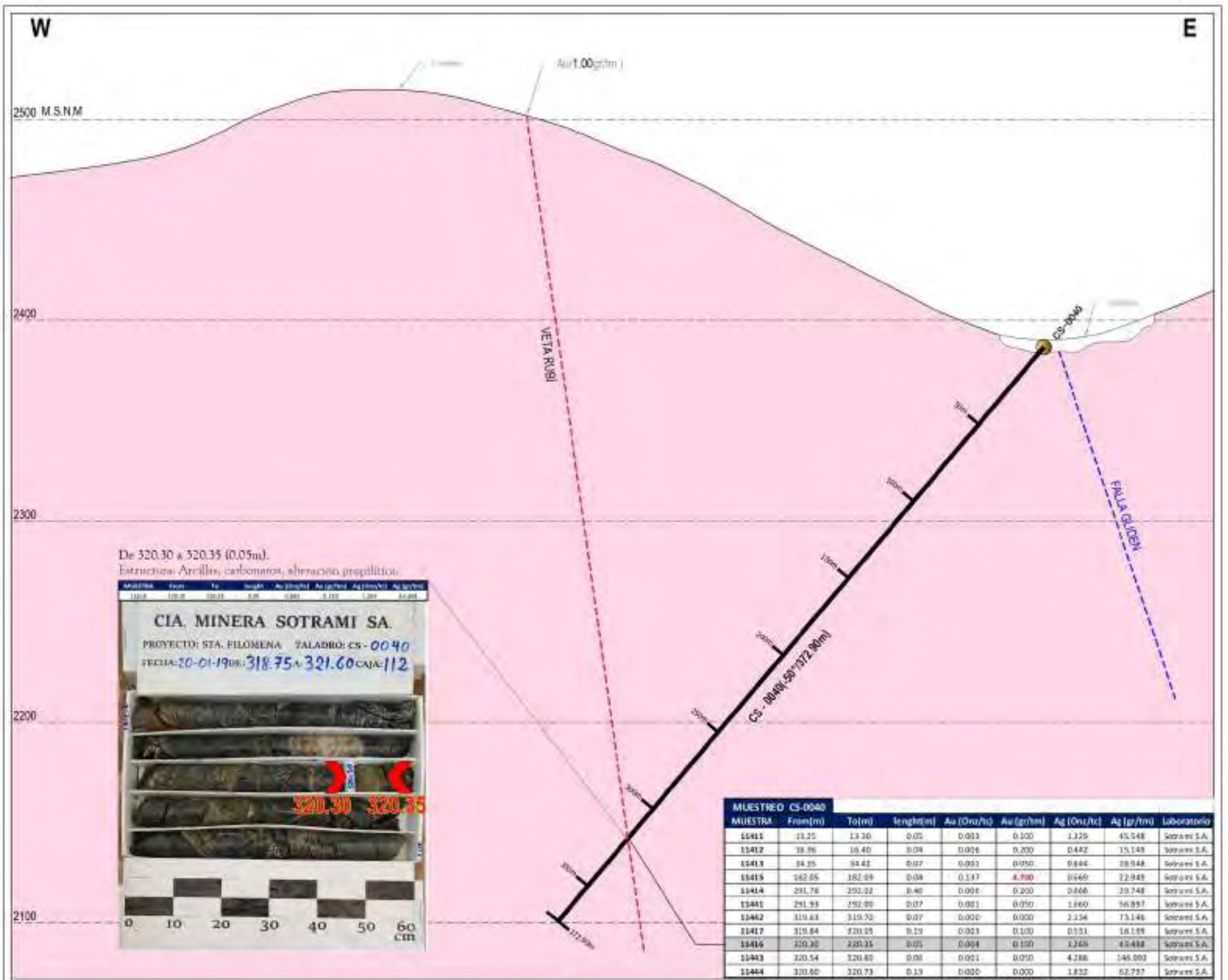
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGICA	
TESIS: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA PARA LA AMPLIACION DE RESERVAS EN LA CONCESION MINERA SANTA FILOMENA, SANCOS - AYACUCHO, 2021".			
SECCION TRANSVERSAL DEL SONDAJE N° CS-0038			
PROYECTO EXPLORATORIO PALMA	ASESOR:	ESCALA:	
DISTRITO: SANCOS	ING. MAURO ALBERTO ZAGARRA CARRERON	1:2,000	
PROVINCIA: LUCANAS	ELABORADO POR:	LAMINA:	
DEPARTAMENTO: AYACUCHO	BACH. FRANKLIN LUCIANO ARAPA CARDENAS BACH. YASMINE GREGORIO QUIRPE ROMAN	10	
PROYECCION: UTM WGS 84 -18S	FECHA: Abr-21		

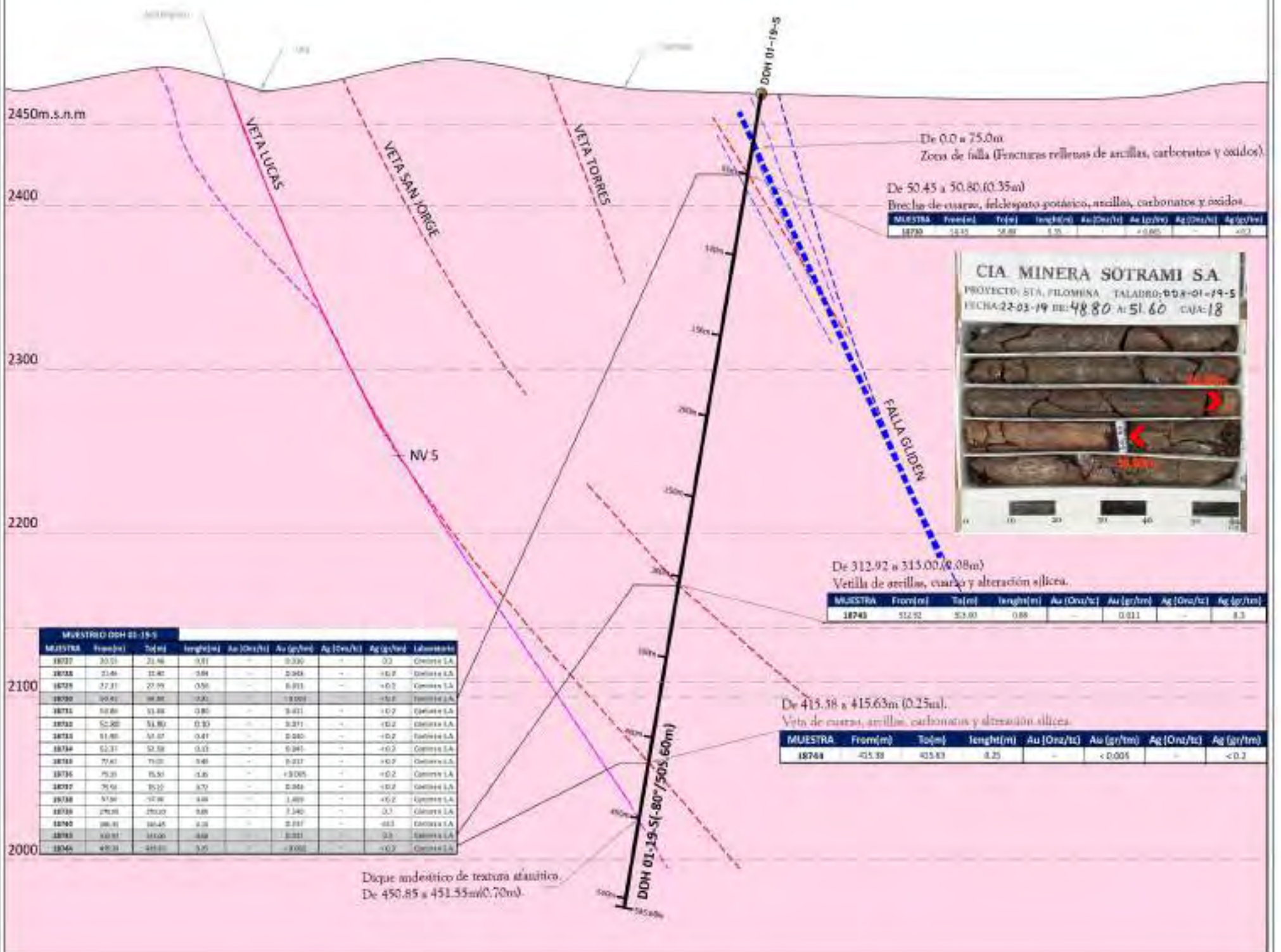
GEOLOGIA	Simbología	DDH Ejecutado	DDH - Sondaje
Dep. Coluvial	Veta	Curvas de nivel	Distorsión
Dep. Volcánico	Falla	Accesibilidad	Galfré
Diorita	Diastrofa	Buz. de veta	
Dique andesítico metamórfico	Dique Andesítico		



		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGICA		
TESIS: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA PARA LA AMPLIACION DE RESERVAS EN LA CONCESION MINERA SANTA FILOMENA, SANCOS - AYACUCHO, 2021".				
SECCION TRANSVERSAL DEL SONDAJE N° CS 0039				
PROYECTO EXPLORATORIO PALMA		ASESOR:		ESCALA:
DISTRITO: SANCOS	PROVINCIA: LUCANAS	MGT. MAURO ALBERTO ZAGARRA CARREON		1:2,000
DEPARTAMENTO: AYACUCHO	ELABORADO POR:		LAMINA	
PROYECCION: UTM WGS 84 - 18S	BACH. FRANKLIN LUCIANO ARAPA CARDENAS BACH. YASMAMI GREGORIO QUISE ROMAN		11	
FECHA:	Abr-21			

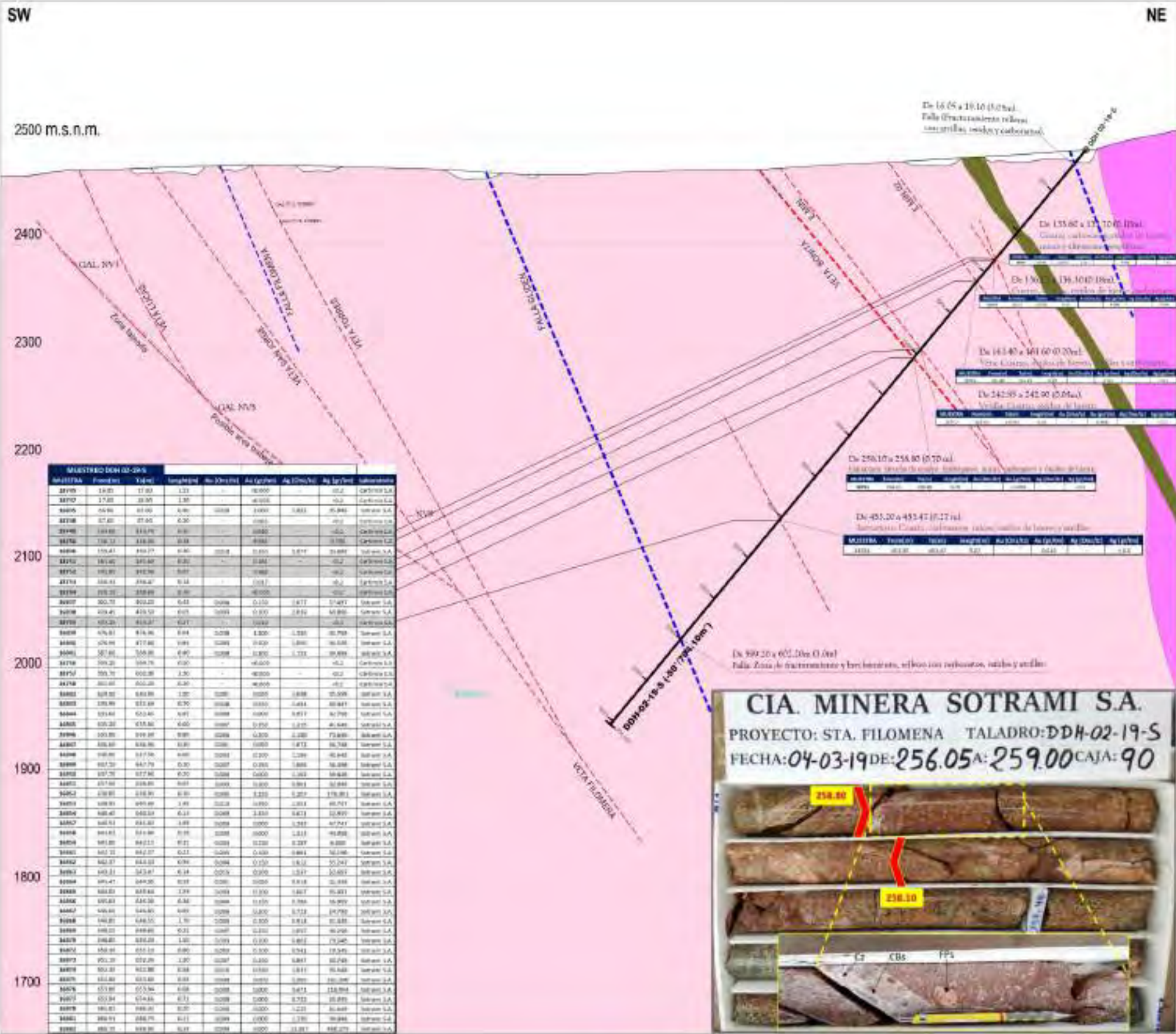
LEGENDA	Simbología	DDH Ejecutado	DDH - pendiente
Dep. Carbonil	Veta	Curvo de nivel	Color
Dep. silíceo	Falla	Accesibilidad	
Diorita	Drenaje	Rio de veta	
	Depos. Anestésico		





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGICA		
TESIS: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA PARA LA AMPLIACION DE RESERVAS EN LA CONCESION MINERA SANTA FLORENA, SARCOS - AYACUCHO, 2021". SECCION TRANSVERSAL DEL SONDAJE N° DDM-01-19-S		
PROYECTO EXPLORATORIO PALMA DISTRITO: SANCOS PROVINCIA: LUCANAS DEPARTAMENTO: AYACUCHO PROYECCION: UTM WGS 84 - 18S FECHA: Abr-21	ASESOR: MGT. MAURO ALBERTO ZAGARRA CARREDIN ELABORADO POR: BACH. FRANKLIN LUCIANO ARARA CARDENAS BACH. YASMINE GREGORIO QUESPE ROMAN	ESCALA: 1:2,000 LAMINA 13

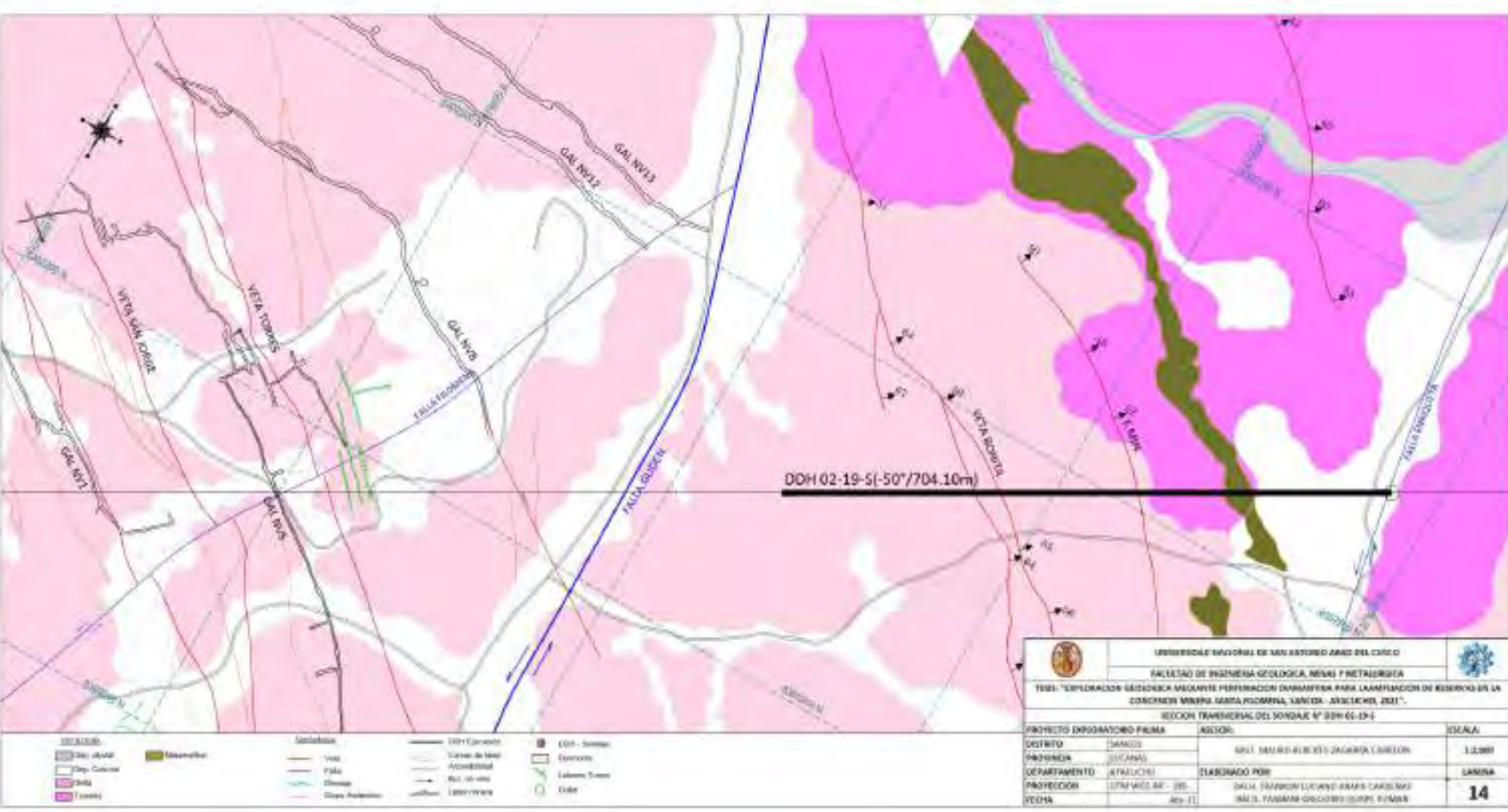
GEOLOGIA Dep. Coluvial Dep. Volcánico Dorsal	Geomorfología Veta Falla Drenaje Dique Andesítico	DDM Esplorado Cables de nivel Accesibilidad Buz. de veta Lector cámara	DDM - Sonda Dorsal Cortal
--	--	--	---------------------------------



CIA. MINERA SOTRAMI S.A.
 PROYECTO: STA. FILOMENA TALADRO: DDH-02-19-S
 FECHA: 04-03-19 DE: 256.05 A: 259.00 CAJA: 90

258.80
258.10

CS CBS FPS



SW

NE

2500m.s.n.m

2500

2400

2400

2300

2300

2200

2200

2100

2100

2000

2000

1900

1900

MUESTREO DDH 03-19-S								
MUESTRA	From(m)	To(m)	length(m)	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)	Laboratorio
11453	27.87	28.10	0.23	0.015	0.500	0.626	21.445	Sotrami S.A.
11454	44.21	48.24	0.03	0.029	1.800	0.690	23.645	Sotrami S.A.
11455	61.18	63.21	0.03	0.020	0.700	0.601	20.595	Sotrami S.A.
11456	63.65	63.68	0.03	0.015	0.500	0.521	17.840	Sotrami S.A.
11457	61.96	61.91	0.05	0.018	0.600	0.667	19.886	Sotrami S.A.
11458	72.17	72.23	0.06	0.019	0.850	0.672	23.045	Sotrami S.A.
11459	277.76	277.85	0.09	0.019	0.650	0.681	23.345	Sotrami S.A.
11460	278.56	278.61	0.05	0.020	0.700	0.685	23.495	Sotrami S.A.
11461	278.72	278.79	0.07	0.016	0.550	0.766	26.245	Sotrami S.A.
11462	279.84	280.00	0.16	0.018	0.600	0.627	21.895	Sotrami S.A.
11463	323.85	323.91	0.06	0.015	0.500	0.611	20.945	Sotrami S.A.
11464	367.93	367.95	0.02	0.016	0.550	0.620	21.245	Sotrami S.A.
11465	371.85	371.70	0.15	0.022	0.750	0.657	21.645	Sotrami S.A.
11466	603.50	603.60	0.10	0.073	2.500	0.728	24.945	Sotrami S.A.
11467	639.48	639.51	0.03	7.469	236.037	1.823	62.547	Sotrami S.A.
11468	657.71	657.76	0.05	0.041	1.400	0.618	21.195	Sotrami S.A.
11469	658.10	658.20	0.10	0.269	2.350	0.731	25.045	Sotrami S.A.

De 27.86 a 28.16,
Falla: Zona de fracturamiento
con presencia de arcillas,
carbonatos y óxidos de hierro.

De 278.56 a 278.61 (0.05m)
Arcillas, cuarzo y alteración por pirita.

MUESTRA	From	To	length	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)
11460	278.56	278.61	0.05	0.020	0.700	0.685	23.495

De 371.65 a 371.70 (0.05m)
Estructura: Arcillas, carbonatos, cuarzo y óxidos de hierro.

MUESTRA	From	To	length	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)
11465	371.65	371.70	0.05	0.022	0.750	0.657	21.645

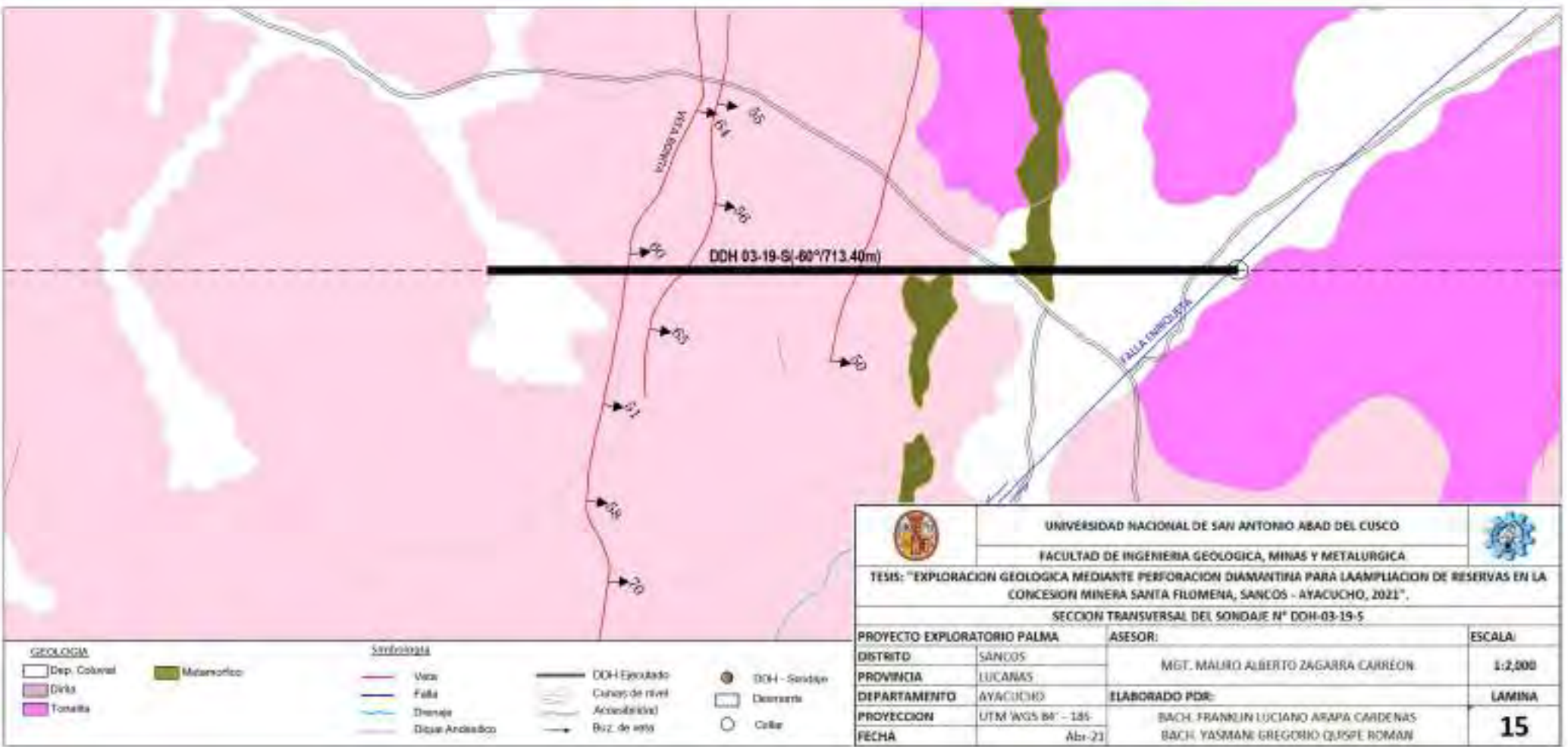
De 603.50 a 603.60 (0.10m)
Veta: cuarzo, arcillas y óxidos de hierro.

MUESTRA	From	To	length	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)
11466	603.50	603.60	0.10	0.073	2.500	0.728	24.945

De 639.48 a 639.51 (0.03m)
Vetilla: cuarzo, óxidos de hierro y crisocolla.

MUESTRA	From	To	length	Au (Onz/tc)	Au (gr/tm)	Ag (Onz/tc)	Ag (gr/tm)
11467	639.48	639.51	0.03	7.469	236.037	1.823	62.547

DDH-03-19-S(713.40m)



		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGICA	
TESIS: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA PARA LA AMPLIACION DE RESERVAS EN LA CONCESION MINERA SANTA FILOMENA, SANCOS - AYACUCHO, 2021".			
SECCION TRANSVERSAL DEL SONDAJE N° DDH-03-19-S			
PROYECTO EXPLORATORIO PALMA	ASESOR:	ESCALA:	
DISTRITO: SANCOS	MGT. MAURO ALBERTO ZAGARRA CARRERON	1:2,000	
PROVINCIA: LUCANAS	ELABORADO POR:	LAMINA	
DEPARTAMENTO: AYACUCHO	BACH. FRANKLIN LUCIANO ARAPA GARDENAS	15	
PROYECCION: UTM WGS 84 - 18S	BACH. YASMINE GREGORIO QUESPE ROMAN		
FECHA: ABr-21			

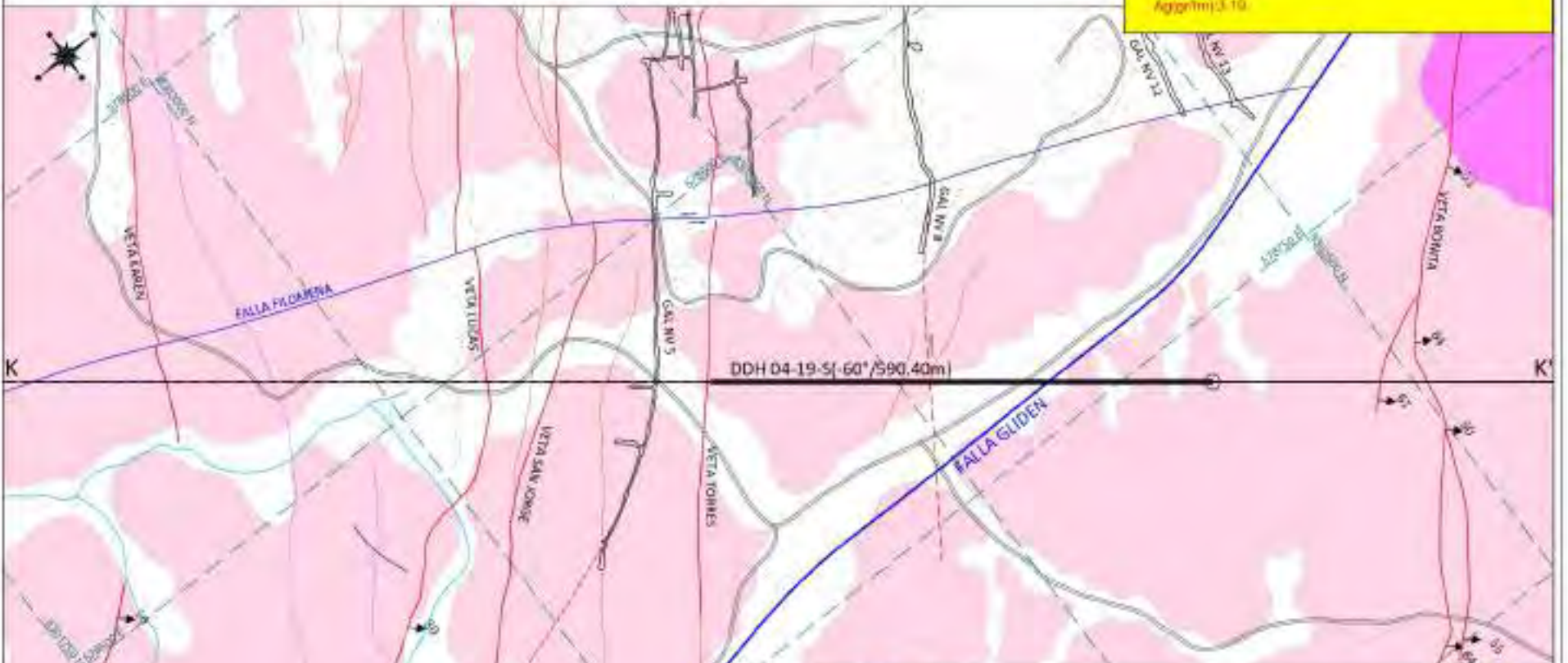
SW

NE



CIA MINERA SOTRAMI S.A.
 PROYECTO: STA. FILOMENA - SANCOS DDH 04-19-S
 PEQUEÑA: 357.35 a 360.35 CAJAS 125

De 357.38 a 357.68m (0.30m).
 Veta Filomena, Cuarzo hialino, óxidos de hierro, pirita y alteración propilítica.
 Ag(grtm) > 10.00.
 Au(grtm) 3.10.



SECCIONES	Simbología	DDH Ejecutado	Uso de red
Dep. Coluvial	Veta	Laboratorio	Demarcación
Diorita	Falla	Carvas de nivel	DDH - Sonda
Tonalita	Drenaje	Accesibilidad	Color
	Dique Anfibolico		

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINAS Y METALURGICA

TESIS: "EXPLORACION GEOLOGICA MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA PARA LA AMPLIACION DE RESERVAS EN LA CONCESION MINERA SANTA FILOMENA, SANCOS - AYACUCHO, 2021".

SECCION TRANSVERSAL DEL SONDAJE N° DDH-04-19-S

PROYECTO EXPLORATORIO PALMA	ASESOR:	ESCALA:
DISTRITO SANCOS	MGT. MAURO ALBERTO ZAGARRA CARRERON	1:2.000
PROVINCIA LUCANAS	ELABORADO POR:	LAMINA
DEPARTAMENTO AYACUCHO	BACH. FRANKLIN LUCIANO ARAPA CARDENAS	16
PROYECCION UTM WGS-84 - EBS	BACH. YASMANI GREGORIO QUISPE ROMAN	
FECHA Abr-21		



PANEL FOTOGRAFICO



Dique andesítico de grano fino.



Cartografiado geológico identificando nuevas estructuras mineralizadas



Afloramiento de la veta filomena en superficie



Afloramiento de la veta Santa Rosa en superficie.



Geomorfología de la concesión minera Santa Filomena



Ubicación de la primera plataforma de perforación diamantina.



Plataforma de perforación diamantina en la concesión Santa Filomena.



Trabajos de perforación diamantina en el turno noche.



Trabajos de perforación diamantina en el turno día.



Equipo de loqueo geológico encargado del proyecto de perforación diamantina.



Medición de desviación de sondaje conjuntamente con el área de topografía.



Toma de datos de las estructuras en interior mina para poder proyectar los sondajes.



Ramal de la veta Filomena.



Falla norma que desplaza a la veta filomena.

