



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Minas

“Implementación Del Instrumento De Gestión Ambiental Para La Formalización De Actividades Mineras (IGAFOM) De La Concesión Minera San Marcos 2015 – Sucre – Celendín - Cajamarca”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de minas

Autor:

Abner Matias Medina Zambrano

Betty Yaneth Rudas Cotrina

Asesor:

Ing. Elmer Ovidio Luque Luque

Cajamarca - Perú

2019

## **DEDICATORIA**

A mi madre por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de los logros se los debo a ella, en los que incluyo este. Me formo con reglas y ciertas libertades, pero al final de cuentas, me motivo con constancia para alcanzar mis anhelos.

(Medina Zambrano, Abner Matias)

Gracias a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poco de todo lo inmenso que me han brindado. Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a toda mi familia.

(Rudas Cotrina Betty Yaneth)

## AGRADECIMIENTO

Nuestro eterno agradecimiento a la Universidad Privada del Norte, en especial a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, quienes nos han transmitido, sus conocimientos tanto teórico - práctico y por darnos sabias enseñanzas, en nuestra formación integral como profesionales de la Industria extractiva de minerales. Así mismo, agradecemos a todas aquellas personas dedicadas a la minería, quiénes con su conocimiento y experiencia, llevan adelante la marcha de la actividad minera, tan polémica para muchos, pero reporta grandes aportes económicos al país entero para su desarrollo, preservando el medio ambiente y apoyando a las comunidades aledañas de una manera sostenible.

## TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	2
ÍNDICE DE TABLAS.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS .....	5
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....	16
CAPÍTULO III. RESULTADOS .....	22
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	82
REFERENCIAS .....	86
ANEXOS.....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas De La Actividad Minera .....	40
Tabla 2 Componentes Principales .....	42
Tabla 3 Componentes Auxiliares .....	44
Tabla 4 Cronograma De Medidas A Implementar .....	48
Tabla 5 Cronograma De Implementacion De Medidas De Cierre Y Post Cierre.....	50
Tabla 6 Coordenadas UTM-WGS84 De La Estacion Geomecánica.....	51
Tabla 7 Caracterizacion Del Macizo RocosO Para Determinar Su Resistencia .....	53
Tabla 8 Tabla De Recoleccion De Datos .....	55
Tabla 9 Resumen De Las Propiedades De Las Discontinuidades .....	56
Tabla 10 Promedio De Las Discontinuidades Y Del Talud .....	56
Tabla 11 Factores Geomecánicos Del Yacimiento.....	67
Tabla 12 Factores Operativos A Considerar Para El Diseño De La Concesión .....	68
Tabla 13 Coordenadas De La Actividad Minera .....	72
Tabla 14 Componentes Principales .....	73
Tabla 15 Componentes Auxiliares .....	75
Tabla 16 Identificacion Y Evaluacion De Impactos Ambientales .....	76
Tabla 17 Cronograma De Implementacion De Medidas De Majejo Ambiental.....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Comparación de concentraciones de partículas en suspensión PM <sub>10</sub> – 12h – punto 1 .....	22
Figura 2: Comparación de concentraciones de partículas en suspensión .....	23
Figura 3: Comparación de concentraciones de partículas en suspensión .....	23
Figura 4: Comparación de concentraciones de partículas en suspensión .....	24
Figura 5: Comparación de concentraciones de Dióxido de Azufre .....	25
Figura 6: Comparación de concentraciones de Dióxido de Azufre .....	26
Figura 7: Comparación de concentraciones de Monóxido de Carbono .....	27
Figura 8: Comparación de concentraciones de Monóxido de Carbono .....	28
Figura 9: Comparación de concentraciones de Dióxido de Nitrógeno .....	29
Figura 10: Comparación de concentraciones de Dióxido de Nitrógeno .....	30
Figura 11: Comparativo de nivel de ruido equivalente (leq) en el punto de muestreo .....	33
Figura 12: Flujograma del proceso productivo .....	41
Figura 13: Cantera .....	42
Figura 14: Horno .....	43
Figura 15: Molino .....	43
Figura 16: Cancha de Almacenamiento .....	44
Figura 17: Camino peatonal .....	45
Figura 18: Vía de acceso principal .....	45
Figura 19: Vía de acceso vehicular .....	46
Figura 20: Almacén de insumos y herramientas .....	46
Figura 21: Acopio de carbón mineral .....	47
Figura 22: Aspecto del macizo rocoso. Dirección de la fotografía NW-SE .....	51

Figura 23: Clasificación Geomecánica (Bieniawski, 1989) .....	52
Figura 24: GSI (Geological Strength Index) .....	53
Figura 25: Planos mayores y puntos de concentración Fisher de polos de discontinuidades. .....	57
Figura 26: Ploteo de planos de discontinuidades.....	58
Figura 27: Gráfico de rosas de las discontinuidades .....	59
Figura 28: Análisis de rotura plana en la estación 1 .....	60
Figura 29: Análisis de rotura en cuña de la estación 1 .....	61
Figura 30: Datos del Software SLIDE.....	62
Figura 31: Resultados de análisis equilibrio limite por dovelas criterio de Bishop Simplificado .....	63
Figura 32: Resultados de análisis equilibrio limite por dovelas criterio de Janbu Simplificado .....	64
Figura 33: Resultados de análisis equilibrio limite por dovelas criterio de Morgenstern price .....	65
Figura 34: Principales elementos de una explotación a Cielo Abierto.....	66
Figura 35: Corte final del talud con los parámetros estimados .....	69
Figura 36: Altura de talud final vs ángulo de talud para el grafico empírico de estabilidad de taludes de Hoek (Vallejos, 19) .....	70
Figura 38: Cantera .....	73
Figura 39: Desmonte y Top Soil.....	74
Figura 40: Almacenamiento de material clasificado .....	74
Figura 41: Pozo de agua .....	75
Figura 42: Evaluación de la matriz de Leopold.....	78

Figura 44: Antes, se observa residuos de cal en el piso de la calera .....	143
Figura 45: Después, se observa acondicionamiento de limpieza de cal y acondicionamiento de instalaciones con costales de polietileno .....	143
Figura 46: Avances en el acondicionamiento de la zona de Top Soil o suelo orgánico ...	144
Figura 47: Medidas para corregir la alteración de aguas y sedimentos.....	145
Figura 48: Instalación de zona con tachos de basura para residuos sólidos .....	146
Figura 49: Señalización de componentes .....	146
Figura 50: Cantera, zona de extracción N° 02.....	147
Figura 51: Zona de explotación a largo plazo .....	147
Figura 52: Almacén general de herramientas e insumos.....	148
Figura 53: Proyección zona de parqueo y casa guardianía.....	148

## RESUMEN

En la presente tesis se desarrolla el instrumento de gestión ambiental para la formalización de actividades mineras, presentando sus dos aspectos correctivos y preventivos, para lo cual se necesita iniciar el proceso de la implementación del IGAFOM de la Concesión San Marcos 2015; con el monitoreo de Línea Base ambiental en los factores ambientales impactados por las diferentes actividades del proyecto de la Concesión San Marcos 2015, en la cual contrataremos con una empresa calificada para los monitoreo ambientales.

En el aspecto correctivo se realizarán las medidas correctivas en el desarrollo de actividades dentro de la Concesión Minera San Marcos 2015 con respecto a la explotación de roca caliza, para la cual consideraremos las más adecuadas con respecto a los impactos generados por el desarrollo de las actividades hacia el medio ambiente en los factores de aire , ruido , agua y suelo donde vamos a establecer un plan de manejo ambiental basado en la normatividad emitida por el ministerio de Energía y Minas mediante un cronograma de ejecución.

Para mejorar la explotación consideraremos ensayos y desarrollo de estaciones geomecánicas, que dependerá de la geología existente dentro del área de la actividad minera y así determinar las características del macizo rocoso y discontinuidades para obtener la calidad de la roca caliza, y nos apoyaremos por el análisis físico de la roca caliza realizado en laboratorio mediante pruebas uniaxiales y triaxiales.

En el aspecto preventivo se realizará las medidas a tomar para el desarrollo de las futuras actividades, además de elaborar plan de manejo ambiental, medidas de cierre y postcierre, en este aspecto evaluaremos los impactos generados al medio ambiente mediante la matriz Leopold dando valores cuantitativos de cuáles son los principales impactos de la actividad minera descrita.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La presente investigación está enfocada en la realización del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Pequeña Minería y Minería Artesanal la cual es una de las partes importantes para obtener el Certificado de Inicio y Reinicio de actividades Mineras, a la vez necesaria para la formalización, llevada a cabo en el CONCESION SAN MARCOS 2015.

(Medina, 2015) Sostiene que las nuevas normas están ayudando a destrabar varios problemas que antes dificultaban el proceso para avanzar con mayor agilidad, en una labor conjunta con el Gobierno Regional y los mineros organizados señalo que los resultados “reflejan el gran impacto de la Cantera, pero solo en la primera etapa de 6 meses que se desarrolló el trabajo. Es importante resaltar que este periodo partió de una situación sumamente desfavorable y la reversión de resultados fue un proceso complicado que exigía generar condiciones. El trabajo realizado realmente ha sentado las bases del proceso de formalización en Pataz y ha demostrado ser sostenible pues en el primer trimestre del 2014 se tiene cerca de 250 solicitudes adicionales para firmar contrato de explotación, con lo que se puede duplicar el número de mineros artesanales formalizados en Pataz” (pág. 43).

(Ipenza, 2014) Considera que el pequeño minero cumple un rol fundamental en nuestra región que generar riqueza por lo que necesita apoyo, con la formalización “se mejora la calidad de vida de pequeños mineros y mineros artesanales del país, mediante la simplificación de los trámites, dando incentivos económicos, realizando un trabajo

multisectorial en estrecha colaboración con los gobiernos regionales. El mismo sostiene que la formalización de los mineros artesanales es todo un proceso que se trabaja con los gobernadores que apoyan la formalización, como son los de Ayacucho, Arequipa y La Libertad. "No se trata de formalizar por formalizar, sino para tener acceso al crédito, a la maquinaria y mejorar sus condiciones de trabajo" (pág. 12).

Los beneficios de la formalidad son diversos desde el momento que se cuenta con el respaldo de un derecho minero, Asimismo, según una guía publicada por (El Ministerio de Energía y Minas, 2017) “Los pequeños productores mineros y los productores mineros artesanales que actúan dentro de la formalidad cuentan con una serie de ventajas, como la de lograr acceso a crédito y financiamientos para sus actividades, ya que cuentan con un derecho minero como respaldo. Con el apoyo de la Cantera de Reforma del Sector de Recursos Minerales del Perú (PERCAN), pueden adquirir los insumos que utilizan en sus labores mineras a precio de mercado, sin tener que pagar sobrepagos como ocurre con los mineros informales que se ven obligados a comprarlos en los llamados “mercados negros”. (pág. 25).

La minería es una de las actividades más importantes en el Perú, como generadora de empleo, fuente de inversión pública y privada, por lo tanto (Formalización Minera, 2014) en su artículo afirma que “la minería formal tiene beneficios directos sobre el crecimiento económico del Perú y la mejora de la calidad de vida de la población. Y es justo este detalle el que debe ser difundido: el impacto positivo de esta actividad económica, para romper mitos en la mente de los peruanos y los empresarios” (pág. 59).

(El Ministerio de Energía y Minas, 2017) establece que el IGAFOM es el instrumento de gestión ambiental que permite al minero en vías de formalización, identificar, controlar, mitigar o prevenir impactos ambientales negativos para obtener uno de los requisitos necesarios para la formalización ante el estado peruano. Este instrumento es la actualización de la normativa ambiental con Resolución Ministerial N°473-2017-MEM/DM de antiguos instrumentos como: IGAC, DIA, EIA, etc. Está aplicado solamente para mineros que demuestren 5 años de actividad minera, declarándose este proceso como extra ordinario y los que no cumplen con este requisito están acogidos a un proceso ordinario para su formalización. Se encuentra conformado por dos aspectos: Correctivo y Preventivo, definidos en el artículo 3 del Reglamento. El contenido se encuentra estructurado según la etapa de la actividad, método de explotación y/o beneficio y tipo de sustancia (metálica y no metálica). La información consignada por los/as mineros/as informales en los formatos del IGAFOM tiene carácter de Declaración Jurada y debe ser señalada de acuerdo a las especificaciones indicadas en estos. (pág. 46).

(Minas, 2019) Indica que El Aspecto Correctivo comprende las medidas ambientales de corrección, mitigación, cierre y otras medidas que permitan minimizar los impactos ambientales negativos generados en el área donde el minero informal declare que ha desarrollado y viene desarrollando actividad minera metálica o no metálica. El Aspecto Preventivo propondrá implementar para que las actividades se lleven a cabo de manera ambientalmente responsable y sostenible. Previo al desarrollo de las medidas de manejo ambiental se realiza la Identificación y evaluación de Impactos Ambientales, y en base ese análisis el minero informal adaptará y precisará las medidas de

prevención, mitigación, seguimiento y control que considere pertinentes en su Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo con los impactos de su actividad en particular para realizar un mejor proceso de gestión ambiental (pág. 26).

(El Ministerio de Energía y Minas, 2017) Considera el formato correspondiente al Aspecto Correctivo es presentado por el/la minero/a informal ante la autoridad competente. La Unidad de Recepción Documental de la autoridad competente deja constancia de la presentación del formato del Aspecto Correctivo, con el sello oficial de recepción en la copia de dicho formato presentado. Luego, el referido formato es remitido a la Oficina de Ventanilla Única de la citada autoridad para su ingreso al Sistema de Ventanilla Única. El formato correspondiente al Aspecto Preventivo es presentado por el/la minero/a informal, ante la autoridad competente, en un plazo que no debe exceder los tres meses posteriores a la presentación del formato del Aspecto Correctivo. Dicho plazo se sujeta a lo establecido en el artículo 14 del presente Reglamento. La Unidad de Recepción Documental de la autoridad competente deja constancia de la presentación del formato del Aspecto Preventivo, con el sello oficial de recepción en la copia de dicho formato. Luego, el referido formato es remitido a la Oficina de Ventanilla Única de la citada autoridad para su ingreso al Sistema de Ventanilla Única. En caso no se hubiera culminado la implementación de las medidas ambientales, consideradas en el Aspecto Correctivo, dichas medidas deben ser incorporadas en el Aspecto Preventivo y consignarse en el respectivo formato para su evaluación.

Según (DREM, 2019) El IGAFOM está sujeto a un procedimiento de evaluación previa que se realiza en un plazo máximo de treinta (30) días hábiles contados a partir del día siguiente de la recepción del formato del Aspecto Preventivo. La autoridad ambiental competente tiene un plazo de quince (15) días hábiles para evaluar el IGAFOM, y de ser el caso, por única vez formular las observaciones, otorgando al/a la minero/a informal un plazo de diez (10) días hábiles para la subsanación. La notificación efectuada al/a la minero/a informal para la subsanación que corresponda se rige por lo dispuesto en el artículo 25 del Texto Único Ordenado de la Ley N. ° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N. ° 006-2017-JUS. Transcurrido el plazo de diez (10) días hábiles, la autoridad competente emite el pronunciamiento que aprueba o desaprueba el IGAFOM en el plazo máximo de cinco (05) días hábiles. (pág. 36).

## **1.2. Formulación del problema**

¿Qué Instrumento de Gestión Ambiental nos permitirá formalizar las actividades mineras de la Concesión San Marcos 2015?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Implementar el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades Mineras en sus dos aspectos correctivo y preventivo de la Concesión San Marcos 2015.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Realizar monitoreos ambientales de línea base en la Concesión San Marcos 2015.
- Describir los aspectos correctivos del IGAFOM de la Concesión San Marcos 2015.
- Determinar los parámetros del método de explotación en la Concesión San Marcos 2015.
- Describir los aspectos preventivos del IGAFOM de la Concesión San Marcos 2015.

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis general**

Con la implementación del IGAFOM en sus aspectos correctivo y preventivo se formalizará la CONCESION SAN MARCOS 2015.

#### **1.4.2. Hipótesis específicas**

- Se identificará los análisis de los monitores de línea base que ayudará en la implementación del IGAFOM.
- En el desarrollo del aspecto correctivo del IGAFOM ayudara la mitigación de impactos ambientales
- EL IGAFOM al implementarlo podrá mejorar las condiciones en el método de explotación.
- En el desarrollo del aspecto preventivo del IGAFOM ayudara a prevenir los impactos generados en la explotación a futuro.

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación del presente trabajo es experimental, cuasi experimental, porque en el aspecto correctivo llevaremos a cabo todas estas medidas en las actividades de la concesión, y en el aspecto preventivo tomaremos las medidas de manejo ambiental para prevenir los impactos generados en la explotación a un largo plazo, por lo tanto, tienen el mismo propósito que los estudios experimentales probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables. Cuando la asignación aleatoria es imposible, los cuasi-experimentales (semejantes a los experimentos) permiten estimar los impactos del tratamiento o programa, dependiendo de si llega a establecer una base de comparación apropiada. (Hedrick, 1993)

### **2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)**

#### **2.2.1. Población**

Las 100 hectáreas de la CONCESIÓN SAN MARCOS 2015

#### **2.2.2. Muestra**

Analizaremos:

IGAFOM Correctivo (1.65 ha)

IGAFOM Preventivo (2.98 ha)

### **2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

#### **2.3.1. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

##### **Observación**

Se encontró la cantera con una explotación deficiente sin medidas de manejo en los aspectos ambientales, como la explotación de la roca caliza, siendo las principales afectación del aire por la calcinación de roca caliza , el chancado , selección y

transporte de mineral de óxido de calcio, así mismo la cantera en sus componentes principales y auxiliares que no tiene el mantenimiento adecuado, Sower (1985), destaca la importancia del trabajo de campo cuando decía que el análisis ambiental era antes de nada el conocimiento adquirido mediante la observación, que uno ordena, luego mediante la reflexión y examen de cosas que ha mirado, y de lo que se ha experimentado por contacto directo, surge la comparación y la síntesis.

### **Experimentación**

El análisis realizado en el medio físico consistió en los monitoreos ambientales de aire, agua, suelo y ruido con la utilización de máquinas especializadas en este tipo de monitoreos y el registro fotográfico de los impactos, adicionalmente se realizó el análisis geomecánico del macizo rocoso para lo cual enviamos una muestra de roca para ser analizada en la Universidad Nacional De Trujillo en el cual utilizamos el formato de datos de macizo rocosos y discontinuidades. También se realizó el levantamiento topográfico y marcación de las coordenadas de los puntos de monitoreos, la realización del avance de las medidas correctoras de la concesión Correctivo: Comprende medidas de manejo ambiental para corrección, mitigación, cierre y/u otras medidas que permitan minimizar los impactos ambientales negativos generados en el área donde se viene desarrollando actividad minera. Preventivo: Comprende medidas de manejo ambiental para la prevención, control, supervisión, medidas de cierre y/u otras medidas que permitan minimizar los impactos ambientales negativos a generarse en el área donde el minero declare que va a desarrollar actividad minera”. (DGFM, 2017)

### **Análisis documental**

Se presentará la declaración de compromiso ambientales y la futura inscripción al REINFO, y también se llevará a cabo primeramente la presentación del IGAFOM CORRECTIVO, el levantamiento de observaciones emitidos por la DREM ,luego se realizará la presentación del IGAFOM PREVENTIVO ante la DREM-CAJAMARCA, posteriormente de la misma manera se levantara las observaciones emitidas por la DREM y el ANA ;para acceder a los documentos y seleccionar los que satisfacen aquellos que son relevantes a cierto perfil de interés, es necesario previamente realizar su tratamiento documental, a partir de una estructura de datos que responda a la descripción general de los elementos que lo conforman. (Dulzaides, M., 2004)

#### **2.3.2. Técnicas e Instrumentos de Análisis de datos:**

Para la identificación, análisis e interpretación de datos del IGAFOM en sus dos aspectos correctivo y preventivo se da mediante la Resolución Ministerial N°473-2017-MEM/DM que aprueba dichos formatos. Realizando levantamientos topográficos, toma de fotografías. Para los parámetros del método de explotación se realizó el estudio geomecánica aplicando el cálculo del RMR, además se utilizaron software como: DIPS v.8.0, Slide v8, AutoCAD Civil 3D 2018, ArcGIS v10.5.

## 2.4. Procedimiento

### Gabinete

Realización del análisis documentario de la concesión SAN MARCOS 2015, sobre temas legales de REINFO y concesión minera, posterior elaboración de planos topográficos y geológicos base para el mapeo, pasamos a la etapa de campo y luego procesamos datos en esta etapa consiste en la elaboración de los documentos finales que constituyen los informes a presentar a la DREM, en base a la sistematización de la información recopilada durante la inspección de campo.

Para el caso del IGAFOM, acorde a lo indicado en el D.S. N° 038-2017-EM, la presentación se realizará en dos partes, aspecto correctivo y aspecto preventivo: El Aspecto Correctivo, contendrá lo siguiente:

- Información general de la actividad de explotación de la Concesión San Marcos 2015.
- Actividad minera según el método de explotación de la Concesión San Marcos 2015.
- Descripción de la situación actual de las áreas donde se desarrolla la actividad minera de la Concesión San Marcos 2015.
- Plan de manejo ambiental.
- Medidas de cierre y post cierre.
- Cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental.
- Seguimiento y control. El Aspecto Preventivo, contendrá lo siguiente:
  - Actividad minera según el método de explotación de la Concesión San Marcos 2015.
  - Línea base.

- Identificación y evaluación de impactos ambientales.
- Plan de manejo ambiental.
- Plan de monitoreo y control.
- Medidas de cierre y post cierre.
- Cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental.
- Anexos.

Así mismo como parte del proceso de elaboración, aprobación e implementación del Instrumento de Gestión Ambiental (IGAFOM) de la concesión San Marcos 2015 se incluye lo siguiente:

- Reuniones técnicas con personal técnico, de preferencia personal responsable de la ingeniería para tratar temas de mejoramiento en el método de explotación de la calera con respecto a una correcta explotación en tajo abierto; mejorar las condiciones de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, entre otras.
- Gestión de seguimiento del expediente del Instrumento de Gestión Ambiental (IGAFOM) hasta su aprobación por el ente competente la DREM-Cajamarca.
- Reuniones con las autoridades del Caserío de La Quinuilla para dar a conocer las etapas del proceso de formalización y las actividades de mejora en el aspecto ambiental y socio-económico de la población.
- Levantamiento de observaciones planteadas por la autoridad competente hasta su aprobación en la Concesión Minera San Marcos 2015.

## **Campo**

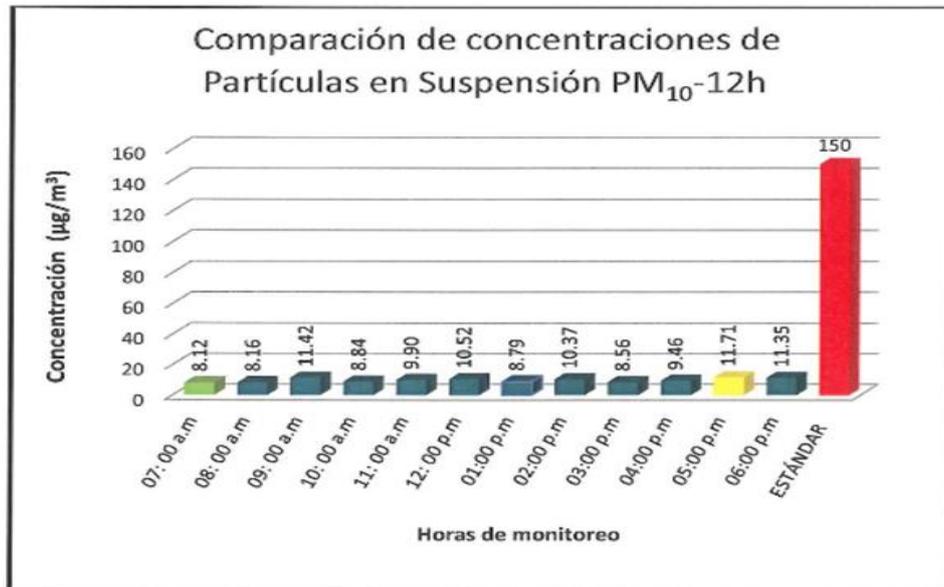
Una vez sistematizada la información inicial existente, concerniente a una, Revisión Estratégica: Considera la evaluación de la información de relevancia para el desarrollo del IGAFOM, entre la cual podemos mencionar la memoria descriptiva del proceso y otros documentos de carácter técnico relacionados a las operaciones, Revisión General: Comprende la revisión de la información de estudios similares que pudiesen haberse desarrollado en la zona por instituciones públicas, como el Ministerio de Energía y Minas, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Agricultura, Autoridad Nacional del Agua, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, entre otras instituciones públicas o privadas que sean de acceso libre a la población en general de la concesión minera San Marcos 2015. Se procederá posteriormente a la visita de campo, donde se realizarán tareas de reconocimiento y registro fotográfico de la confirmación de los resultados obtenidos en las actividades de revisión estratégica y revisión general de la concesión minera San Marcos 2015 para las diferentes disciplinas físicas y biológicas. Además se propone la realización de trabajos de campo para el levantamiento de línea base físico, mediante monitoreo de calidad de aire (2 estaciones) y ruido (1 estaciones), así como toma de data geo mecánica para el análisis de parámetros geo mecánicos del macizo rocos, entrevistas (realizadas a los representantes de los principales grupos de interés) y fichas de registro de impactos generados en el medio.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1.MONITOREOS AMBIENTALES

#### 3.1.1. Monitoreos De Aire

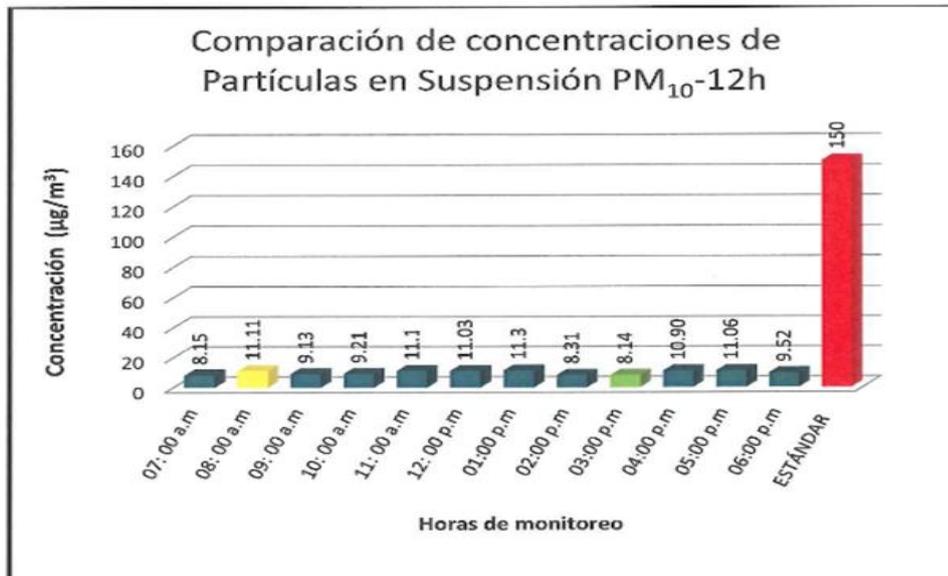
Figura 1: Comparación de concentraciones de partículas en suspensión  $PM_{10}$  – 12h – punto 1



Fuente: INGECONSULT & LAB S.R.L.

Partículas en suspensión  $PM_{10}$  en el punto 1 están por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para  $PM_{10}$  fijado en  $150 \mu\text{g}/\text{m}_3$ , según el DS-074- 2001-PCM-ECA para aire. La máxima concentración ( $11.71 \mu\text{g}/\text{m}_3$ ) se obtuvo en la hora 5:00 p.m.; mientras que la mínima se obtuvo a las 7 a.m. ( $8.12 \mu\text{g}/\text{m}_3$ ).

Figura 2: Comparación de concentraciones de partículas en suspensión  $PM_{10}$  -12h – punto 2



Fuente: INGECONSULT & LAB S.R.L.

Partículas en suspensión  $PM_{10}$  en el punto 2 están por debajo del valor establecido por el Estadar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para  $PM_{10}$  fijado en  $150 \mu\text{g}/\text{m}_3$ , según el DS-074- 2001-PCM-ECA para aire. La máxima concentración ( $11.11 \mu\text{g}/\text{m}_3$ ) se obtuvo en la hora 8:00 a.m.; mientras que la mínima se obtuvo a las 3 p.m. ( $8.14 \mu\text{g}/\text{m}_3$ ).

Figura 3: Comparación de concentraciones de partículas en suspensión  $PM_{2.5}$  -12h – punto 1



Fuente: INGECONSULT & LAB S.R.L.

Las concentraciones de partículas  $PM_{2.5}$  medidas en las horas de 7:00 a 6:00 pm estan por debajo del valor establecido por el estadar nacional de calidad ambiental del aire para  $PM_{2.5}$  Fijado en  $50 \mu g/m_3$  , según el DS-074-2001-PCM-ECA, la máxima concentración  $10.89 \mu g/m_3$  se obtuvo a las 3:00 pm , mientras que , la mínima concentración  $7.10 \mu g/m_3$  se obtuvo a las 6:00 pm.

Figura 4: Comparación de concentraciones de partículas en suspensión  $PM_{2.5}$  -12h – punto 2



Fuente: INGECONSULT & LAB S.R.L.

Las concentraciones de partículas  $PM_{2.5}$  medidas en las horas de 7:00 am a 6:00 pm están por debajo del valor establecido por el estándar nacional de calidad ambiental del aire para  $PM_{2.5}$  fijado en  $50 \mu g/m_3$  , según el DS -074-200 -PCM-ECA. La máxima concentración  $10.71 \mu g/m_3$  ser obtuvo a las 6:00 pm, mientras que, la mínima concentración  $7.28 \mu g/m_3$  se obtuvo a las 2:00 p.m.

Figura 5: Comparación de concentraciones de Dióxido de Azufre ( $SO_2$ ) ( $\mu g/m^3$ ) – punto 1



Fuente: INGECONSULT & LAB S.R.L.

Los niveles de concentración de  $SO_2$  obtenidos en el punto de control de 7:00 am a 6:00 pm, se encuentra por debajo del estándar nacional de calidad ambiental del aire fijado en  $80 \mu g/m_3$ , según el DS-074-2001-PCM-ECA. La máxima concentración  $9.54 \mu g/m_3$  se obtuvo a las 3:00pm, mientras que la mínima concentración  $6.42 \mu g/m_3$  se obtuvo a las 8:00 am

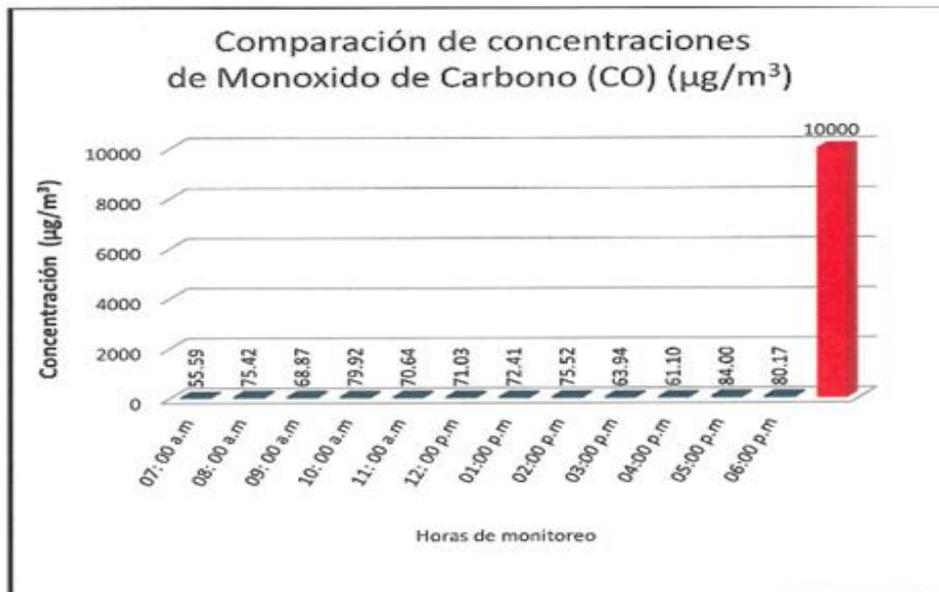
Figura 6: Comparación de concentraciones de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) (ug/m<sub>3</sub>) – punto 2



Fuente: INGECONSULT & LAB S.R.L.

Los niveles de concentración de SO<sub>2</sub> obtenidos en el punto de control de 7:00 am a 6:00 pm, se encuentra por debajo del estándar nacional de calidad ambiental del aire fijado en 80 ug/m<sub>3</sub>, según el DS-074-2001-PCM-ECA. La máxima concentración 9.65 ug/m<sub>3</sub> se obtuvo a las 5 pm, mientras que la mínima concentración 6.07 ug/m<sub>3</sub> se obtuvo a las 8:00 am.

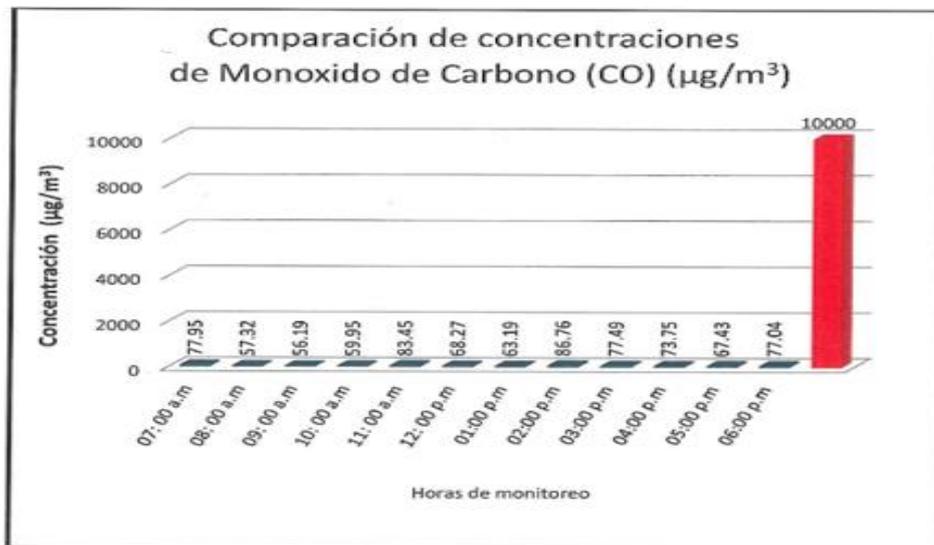
Figura 7: Comparación de concentraciones de Monóxido de Carbono (CO) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – punto 1



Fuente: INGECONSULT & LAB S.R.L.

Los niveles de concentración de monóxido de carbono (CO) obtenidos en los puntos de control de 7:00 am a 6:00 pm, se encuentran por debajo del estandar nacional de calidad ambiental del aire fijado en  $100000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , según el DS-074-2001-PCM-ECA para aire. La máxima concentración  $84.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$  se obtuvo a las 5:00 pm, mientras que la mínima concentración  $55.59 \mu\text{g}/\text{m}^3$  se obtuvo en el punto de las 7:00 am.

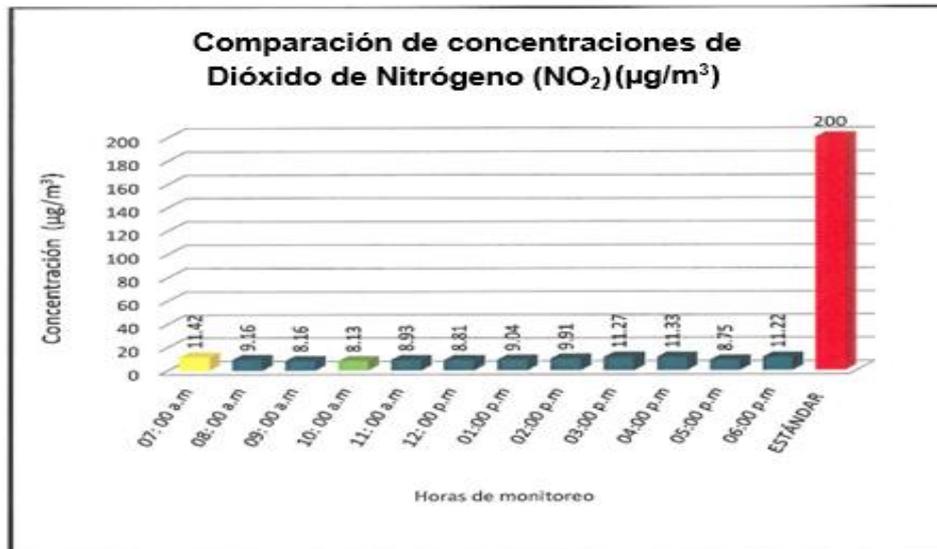
Figura 8: Comparación de concentraciones de Monóxido de Carbono (CO) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – punto 2



Fuente: INGECONSULT & LAB S.R.L.

Los niveles de concentración de monóxido de carbono (CO) obtenidos en los puntos de control de 7:00 am a 6:00 pm, se encuentra por debajo del estandar nacional de calidad ambiental del aire fijado en  $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , según la norma DS-074-2001-PCM-ECA para aire. La máxima concentración  $86.76 \mu\text{g}/\text{m}^3$  se obtuvo a las 2:00 pm, mientras que la mínima concentración  $56.19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  se obtuvo en el punto de las 9:00 am.

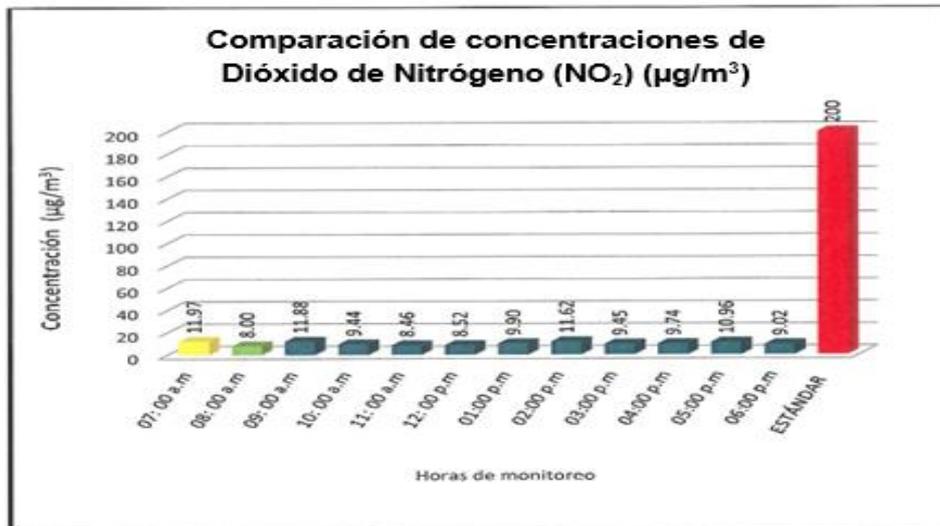
Figura 9: Comparación de concentraciones de Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – punto 1



Fuente: INGECONSULT & LAB S.R.L.

Los niveles de concentración de  $\text{NO}_2$  obtenidos en el punto de control de 7:00 am a 6:00 pm, se encuentra por debajo del estándar nacional de calidad ambiental del aire fijado en 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , según la norma 074-2001-PCM-ECA para aire. La máxima concentración 11.42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  se obtuvo a las 7:00 a.m., mientras que la mínima concentración 8.13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  se obtuvo a las 10:00 a.m.

Figura 10: Comparación de concentraciones de Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )- punto 2



Fuente: INGECONSULT & LAB S.R.L.

Los niveles de concentración de  $\text{NO}_2$  obtenido en el punto de control de 7:00 am a 6:00 pm, se encuentra por debajo del estándar nacional de calidad ambiental del aire fijado en 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , según la norma 074-2001-PCM-ECA para aire. La máxima concentración 11.97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  se obtuvo a las 7:am, mientras que la mínima concentración 8.00  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  se obtuvo a las 8:00 am.

## **MEDIDAS PARA MITIGAR EL IMPACTO AL AIRE POR PRACTICAS INADECUADAS.**

1. En la concesión la voladura se limita a una vez al día, las actividades que generan polvo son la clasificación, carguío y acarreo de cal.
2. Se aprovechará la hora en que el viento amaine, que generalmente se da a medio día para ejecutar la voladura y de esta manera evitar que el material particulado se disperse en el medio.
3. La zona de selección de cal, será cubierta de mantas de polietileno (Costales) o en su defecto con mallas Raschell, para evitar que las partículas de cal salgan del recinto.
4. Se realizará la mejora de la infraestructura actual como son techos, paredes, pisos, además de la restructuración de la letrina por una letrina del tipo que se plantea en el IGAFOM CORRECTIVO.
5. Para la carga de la cal a los vehículos de transporte, la empresa cuenta con infraestructura que facilita el abastecimiento de las bombonas y/o volquetes, en donde el producto es colocado en el vehículo a través de mangas lo que evita el contacto de la cal con el aire, esto con la finalidad de que el polvo de cal sea contenido en este espacio y no se difunda en el ambiente.
6. En las vías de acceso, se restringirá la velocidad de las unidades a 20 km/h para ello se colocarán los letreros respectivos, esta medida es ayudada por las mismas características de la vía que no permite ir más allá de esta velocidad.
7. Los vehículos de transporte de cal cumplirán con efectuar su mantenimiento respectivo e inspecciones técnicas establecidas por las normas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), y procedimientos establecidos por los clientes (empresas que

requieran cal) pues de incumplirlas, cerrarían el contrato que les indica como proveedores de cal.

8. Adicionalmente se implementará el Programa de Monitoreo de Calidad de Aire con dos puntos de monitoreo que abarcaría la zona de impacto. Un punto estaría ubicado a sotavento y el segundo a barlovento a fin de estimar cuando realmente está afectando la operación y adecuarla de este modo a los ECA's, establecidos en el D.S. N° 074-2001-PCM.
9. Se deberán cubrir la tolva de los volquetes que transportan el material extraído para evitar la dispersión de partículas y caída de material en la vía.

### 3.1.2. Monitoreo De Ruido

Figura 11: Comparativo de nivel de ruido equivalente (leq) en el punto de muestreo



Fuente: INGECONSULT & LAB S.R.L.

Los valores proporcionados por el sonómetro indican que el ruido de la zona de monitoreo no supera al estándar de calidad ambiental (ECA) según el DS-085-2003-PCM, el ruido existente es mayoritariamente producido por el proceso de extracción y traslado de material, llegando a picos de 19.89 dba y con un mínimo de 14.37 dba.

### MITIGACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES DE RUIDO AMBIENTALES Y VIBRACIONES.

1. El mantenimiento de los vehículos de transporte y motores de alimentación de máquinas perforadoras, permiten mitigar los niveles de presión sonora (ruidos) innecesarios. Esto incluye el mantenimiento periódico de los motores, compresora, máquina perforadora, y vehículos.

2. La concesión poseerá 01 punto de monitoreo de ruido en zona estratégicas para obtener lecturas reales y establecer los estándares de la operación a lo establecido al D.S. N° 085-2003-PCM
3. Se estima que el control de vibraciones se realizará también mediante el mantenimiento de los equipos y vehículos, así como también siguiendo un plan de voladura que maximicen su eficiencia.

Las vibraciones generadas durante la voladura, lo cual es programada una vez al día o máximo dos veces. Dado que las alteraciones del terreno se encuentran por debajo de los límites permisibles vigentes al considerar una voladura con el número de taladros netamente necesarios para el volumen de alimentación necesario de los 3 hornos con los cuales se plantea trabajar.

### 3.1.3. Monitoreo De Agua

En la concesión San Marcos 2015 se plantea la implementación de una poza de agua para la producción de cal hidratada, para lo cual el proyecto requerirá de agua la cual será abastecida del punto de captación proveniente de la JASS (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento) de La Quinuilla con la cual se han llevado las conversaciones y permisos necesarios. No se hizo monitoreos de agua por que la concesión y el desarrollo del proceso no afecta a fuentes de agua subterráneas o superficiales más lo único es el uso industrial de agua, para tales efectos el IGAFOM tiene la opinión favorable del ANA (autoridad nacional del Agua) del informe técnico N° 206-2018-ANA-AAA VI MARAÑON-A/ECHG, cuya aprobación se encuentra en el Anexo N° 02 – IV Opiniones Favorables – 4.2. Autoridad Nacional Del Agua (ANA). Además se realizó el análisis de agua con la Matriz de Leopold, considerando el siguiente aspecto:

- **Alteración de red de Drenaje Superficial:** La alteración de la red de drenaje superficial generalmente el agua de escorrentía producto de las lluvias se verá afectado por la construcción de nuevas instalaciones. Donde indica la Matriz de Leopold que es moderadamente significativo.
- **Alteración por Carga de Sedimentos:** la ampliación y mejoramiento de las vías de acceso, la habilitación de áreas para instalaciones de mina instalaciones auxiliares, así como la disposición de desmonte y de residuos podrían incrementar cantidad de sedimentos en épocas de lluvia (el agua de escorrentía será afectada, pero será en mínima proporción), para ello se tomarán las medidas necesarias para mitigar estos impactos. Donde indica la Matriz de Leopold que es poco significativo.

### 3.1.4. Monitoreo De Suelo

El monitoreo de suelo en la concesión San Marcos 2015 no se lleva a cabo debido a que éste no es afectado, porque la explotación solo afecta afloramientos de roca caliza mas no unidades de suelo estratigráfico, solo se considera una pequeña unidad de 10 a 15 cm de potencia la cual se desbroza para iniciar la extracción de la roca caliza. Los únicos suelos encontrados son suelos de cultivo clasificados como Kastanozems o suelos pardos, predominando suelos francos y francos arcillas con alto contenido en materia orgánica lo cual beneficia al cultivo, estos son:

- Pastos naturales como el kikuyo (grama).
- Pastos cultivos como el rye Grass y trébol.
- Arbustos Naturales (flora típica de la zona).
- Cultivos de maíz, oca, papa y avena

Además de la afección al suelo con las actividades secundarias a la explotación como son: transporte, construcción de infraestructura la cual es analizado en la matriz de causa efecto o Matriz de Leopold. la cual indica en el análisis realizado que:

- **Alteración de la calidad del suelo:** se realizara actividades de habilitación y acondicionamiento de áreas para la construcción de nuevas instalaciones y mejoramiento de los componentes principales y auxiliares de la concesión, entre estas está el mejoramiento de las vías de acceso, limpieza de la concesión, extracción de roca caliza, además se afectara el suelo con actividades como disposición de desmonte, transporte y disposición de residuos sólidos, almacenamiento de Oxido de Calcio, entre otros y por el uso de maquinaria pesada en el transporte de la cal es que habrá cierta compactación de suelos incrementando la erosión hídrica en las vías

de acceso principal. Además, se estima que la calidad del suelo será alterada por el mantenimiento de maquinarias, combustible de vehículos, etc., debido a algún derrame o contacto del suelo con estos químicos producto del desarrollo de la actividad. Donde indica la Matriz de Leopold que es poco significativo.

- **Perdida del Suelo:** será consecuencia de la actividad de extracción de roca caliza debido a que el método de explotación afecta de gran medida al ser un método de explotación de cielo abierto, además como se ve el suelo está clasificado como un suelo en el que aparecen rocas calcáreas objeto de explotación. Donde indica la Matriz de Leopold que es poco significativo.
- **Alteración estética del paisaje:** es un impacto que se genera por el mismo método de explotación en la concesión SAN MARCOS 2015, la explotación por cielo abierto cambia la estética del paisaje original que se encuentra reestructurando la vista a una nueva en la que se verán los bancos de explotación de la cantera. Donde indica la Matriz de Leopold que es significativo.
- **Erosión de Suelos:** se generará en mayor medida por el uso de maquinaria, transporte del óxido de calcio entre otros que con la compactación del suelo incrementaran con mayor incidencia a la erosión hídrica del suelo, durante cada actividad desarrollada en la cantera habrá erosión mecánica del suelo. Donde indica la Matriz de Leopold que es muy poco significativo.
- **Compactación de Suelos:** es el desarrollo de actividades de explotación de roca caliza en la concesión SAN MARCOS 2015 se genera durante el almacenamiento del material, transporte de material, transporte de vehículos como bombonas, volquetes, etc., ésta generando erosión y alteración en el suelo. Donde indica la Matriz de Leopold que es poco significativo.

- **Modificación del Relieve y la Topografía:** será cambiada en forma trascendente por el hecho del método de explotación y por las actividades e instalaciones que se tienen en el proyecto de explotación, como son el mejoramiento habilitación de vías de acceso, instalaciones de la mina tanto principales como auxiliares, se limpiara el relieve del área a explotar, extracción de la roca caliza, etc. Donde indica la Matriz de Leopold que es altamente significativo.
- **Alteración de Cobertura Vegetal y Capa Arable:** será afectada debido al cambio de uso del suelo por las actividades mineras a desarrollar. En términos generales esto provocará alteraciones en el nivel de fertilidad del suelo, pérdida de cobertura vegetal y capa arable, consecuentemente en su capacidad de sostener una agricultura productiva. Donde indica la Matriz de Leopold que es muy poco significativo.

### **3.2. ASPECTOS CORRECTIVOS DEL IGAFOM**

#### **Actividad Minera A Cielo Abierto**

El tipo de actividad minera realizada por la concesión San Marcos 2015 es una mina a tajo abierto, en avances longitudinales, teniendo en cuenta la estabilidad de taludes para contribuir a la seguridad del personal y del medio ambiente. El yacimiento no metálico se ubica en el Caserío La Quinuilla, Distrito de Sucre, Provincia de Celendín, Departamento de Cajamarca.

Con el presente IGAFOM Correctivo se busca conseguir la autorización ambiental en las actividades de extracción de rocas calizas, las cuales serán extraídas del sector ya mencionado anteriormente, La Quinuilla, zona que posee estos materiales. Las principales actividades que se desarrollarán en este proyecto en la etapa de operación son el desbroce del material orgánico para la habilitación del área de trabajo y descubrir las rocas calizas, labor que se realizará de forma manual, luego se realizará la extracción de las calizas también de forma manual; para el caso de la extracción de rocas de gran tamaño, esporádicamente se utiliza un taladro eléctrico, para luego proceder a la voladura que se realizará contratando una empresa especializada en esta actividad. Seguidamente se procederá a la fracturación manual para disminuir el tamaño y facilitar la labor de carguío mediante carretillas hacia el horno N° 1.

Tabla 1  
*Coordenadas de la actividad minera*

Nombre del Minero	Área de la actividad minera <sup>1</sup>				Producción (TM/Día)
	UTM WGS 84 Zona 17 S				
	Vértice	Norte	Este	Área (ha)**	
SAN MARCOS 2015	<i>P1</i>	9225962.35	814342.815	1.65	15
	<i>P2</i>	9226002.46	814297.518		
	<i>P3</i>	9226081.57	814360.489		
	<i>P4</i>	9226156.58	814386.947		
	<i>P5</i>	9226173.78	814412.083		
	<i>P6</i>	9226211.81	814422.666		
	<i>P7</i>	9226101.68	814460.369		
	<i>P8</i>	9226086.47	814470.953		

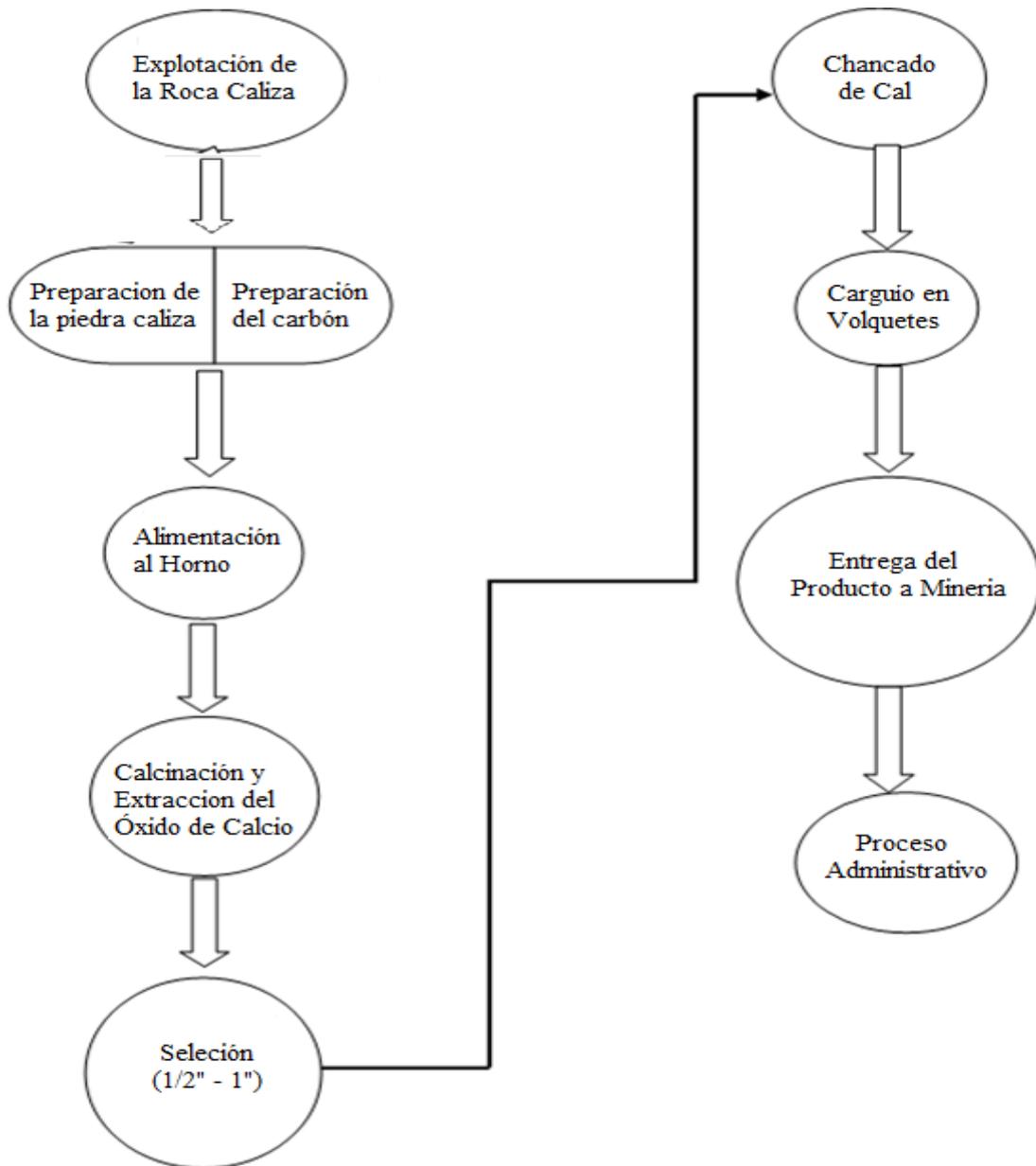
Fuente: elaboración propia

**a. Ciclo de minado:**

Perforación	X	Voladura	X	Desbroce	X	Arranque	X
-------------	---	----------	---	----------	---	----------	---

Clasificación	X	Comercialización	X	Otros ( <i>especificar</i> )	
---------------	---	------------------	---	------------------------------	--

Figura 12: Flujograma del proceso productivo



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2

*Componentes principales.*

Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17S		Cantidad
	Norte	Este	
<i>Cantera</i>	<i>9226127.570</i>	<i>814427.768</i>	<i>1</i>
<i>Molino</i>	<i>9226095.567</i>	<i>814403.866</i>	<i>1</i>
<i>Horno N° 1</i>	<i>9226111.543</i>	<i>814407.506</i>	<i>1</i>
<i>Cancha de almacenamiento de Oxido de Calcio</i>	<i>9226089.794</i>	<i>814389.927</i>	<i>1</i>

Fuente: elaboración propia

**a. CANTERA**

Figura 13: Cantera



DATA: jueves, 22 de marzo de 2018

**b. HORNO N° 01**

Figura 14: Horno



DATA: jueves, 22 de marzo de 2018

**c. MOLINO**

Figura 15: Molino



DATA: jueves, 22 de marzo de 2018

#### d. CANCHA DE ALMACENAMIENTO

Figura 16: Cancha de Almacenamiento



DATA: jueves, 22 de marzo de 2018

Tabla 3

#### *Componentes auxiliares*

Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 S		Cantidad
	Norte	Este	
<i>Camino peatonal (Inicio camino)</i>	9226083.941	814376.931	1
<i>Letrina tipo sierra</i>	9226043.990	814398.150	1
<i>Vías de acceso principal (entrada al polígono de actividades)</i>	9225970.492	814351.222	1
<i>Área de almacenamiento de insumos</i>	9225998.849	814322.877	1
<i>Acopio de carbón mineral</i>	9226069.657	814417.288	1

Fuente: elaboración propia

**e. CAMINO PEATONAL**

Figura 17: Camino peatonal



DATA: jueves, 22 de marzo de 2018

**f. VÍA DE ACCESO PRINCIPAL (ACCESO VEHICULAR)**

Figura 18: Vía de acceso principal



DATA: jueves, 22 de marzo de 2018

Figura 19: Vía de acceso vehicular



DATA: jueves, 22 de marzo de 2018

**g. ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE INSUMOS Y HERRAMIENTAS**

Figura 20: Almacén de insumos y herramientas



DATA: jueves, 22 de marzo de 2018

## **h. ZONA DE ACOPIO DE CARBÓN MINERAL**

Figura 21: Acopio de carbón mineral



**DATA: jueves, 22 de marzo de 2018**

**Tabla 4**  
*Cronograma de Medidas a Implementar*

ÍTEM	CATEGORIA	DESCRIPCION	2018												2019												COSTO ESTIMADO US\$	COSTO ESTIMADO SOLES
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
1	Alteración de Aguas y sedimentos	Construcción de canales de Coronación																								800	2,160.00	
		Construcción de sedimentadores																									300	810.00
		Adecuar el drenaje natural para evitar erosión																									500	1,350.00
2	Calidad de suelos en función de sustancias contaminantes	limpieza de residuos materiales																								500.00	1,350.00	
		limpieza de residuos de cal																								400.00	1,080.00	
		colocación de protección de polietileno																								600.00	1,620.00	
3	Impacto a la cobertura vegetal o áreas deforestadas	Trámite de permiso SERFOR																								500	1,350.00	
		Implementación de plan de tala y revegetación																								200	540.00	
		revegetación y recuperación																								300	810.00	
4	Impacto generado por inadecuada disposición de residuos solidos	Implementación de los 7 cilindros para residuos solidos																							250	675.00		
		realización de campaña general de recojo de residuos solidos																								300	810.00	
		capacitaciones en generación, segregación, almacenamiento, recolección y transporte a los colaboradores																								100	270.00	
5	Practicas inadecuadas	Limpieza general del área de actividades																							500	1,350.00		
		mejora de infraestructura actual																								800	2,160.00	





### 3.2. PARAMETROS DEL METODO DE EXPLOTACION

Se tomó solo una estación geomecánica dentro de la zona de extracción de piedra caliza ya que el macizo es uniforme y el área afectada no está muy apartada de dicha estación. Esta estación tuvo las siguientes coordenadas:

Tabla 6

*Coordenadas UTM-WG S84 de la estación geomecánica*

ESTE	NORTE	COTA
814435.8	9226086.5	3178.9

Fuente: Elaboración Propia

Figura 22: Aspecto del macizo rocoso. Dirección de la fotografía NW-SE



Fuente: Elaboración Propia

### a. Clasificación RMR

Para estimar la calidad del macizo rocoso se puede utilizar la clasificación de Bieniawski 1989 del RMR, con los siguientes parámetros:

Figura 23: Clasificación Geomecánica (Bieniawski, 1989)

VALORACIÓN DEL MACIZO ROCOSO RMR								
ITEM	CLASIFICACION						VALOR	
1- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN(MPA)	> 250	100-250	50-100	25-50	5-25	1-5	<1	12
	15	12	7	4	2	1	0	
2- ALTERACIÓN DE DISCONTINUIDADES	Interperismo	Alterado	Lev. Alterado	Mod. Alterado	Muy Alterado	Descompuesta		5
		6	5	3	1	0		
	Apertura (mm)	Nada	<0.1	0.1-1	1-5	>5		1
		6	5	4	1	0		
	Longitud(m)	<1	1-3	3-10	10-20	>20		4
		6	4	2	1	0		
	Rugosidad	Muy rugosa	Ruosa	Lev. Rugosa	Lisa	Pulida		5
		6	5	3	1	0		
	Relleno(mm)	Nada	Resistente >5	Resistente <5	Blando >5	Blando <5		4
		6	4	2	2	0		
3- RQD (%)	90-100	75-90	50-75	25-50	<25		17	
	20	17	13	8	3			
4- PRESENCIA DE AGUA	Comple. Seco	Apenas seco	humedo	Goteo	flujo conste		12	
	15	12	7	4	0			
5- ESPACIAMINETO DE DISCONTINUIDAD (m)	>2	0.6-2	0.2-0.6	0.06-0.2	<0.06		15	
	20	15	10	8	5			
5- ORIENTACION DE LA LABOR	Muy favorable	Favorable	Medio	Desfavorable	Muy Desfavorable		0	
	0	-2	-5	-10	-12			
TIPO DE ROCA	CLASIFICACIÓN	ROCA I	ROCA II	ROCA III	ROCA IV	ROCA V	75	
		MUY BUENA	BUENA	REGULAR	MALA	MUY MALA		
	RMR	81-100	61-80	41-60	21-40	0-20		

Fuente: Bieniawski, 1989

Entonces:

RMR= 75

**RESULTADO**  
**CLASE II: Buena v Estables**

### b. GSI (Geological StrengthIndex):

Se ha estimado el índice geológico de resistencia, GSI, en base a una descripción geológica del macizo rocoso:

Figura 24: GSI (Geological StrengthIndex)

CARACTERIZACIÓN DEL MACIZO ROCOSO PARA ESTIMAR SU RESISTENCIA		CONDICIÓN DEL FRENTE				
<p>Basándose en el aspecto de la roca elegir la categoría que mejor describa las condiciones del macizo rocoso. Tener en cuenta que las voladuras pueden crear una impresión falsa sobre la calidad del macizo rocoso, en cuyo caso será necesario realizar algún tipo de ajuste por daños debidos a voladuras; la observación de testigos de sondeos y de frentes de roca en zonas afectadas y no afectadas por voladuras puede ser de ayuda. Para la definición del grado de fracturación (<i>blockiness</i>) debe considerarse la relación entre el tamaño del bloque y la dimensión del frente de excavación.</p>		MUY BUENA (MB) Superficies muy rugosas sin alterar	BUENA (B) Superficies rugosas ligeramente alteradas, con patinas de oxidación	MEDIA (M) Superficies suavemente moderadamente alteradas	POBRE (P) Superficies de cizalla muy alteradas con rellenos compactos contenido fragmentos rocosos	MUY POBRE (MP) Superficies de cizalla muy alteradas con rellenos arcillosos
ESTRUCTURA						
	<b>BLOQUES REGULARES (BR)</b> Macizo rocoso sin alterar. Bloques en contacto de forma cúbica formados por tres familias de discontinuidades ortogonales, sin relleno.	BR/MB	<b>BR/B</b>	BR/M	BR/P	BR/MP
	<b>BLOQUES IRREGULARES (BI)</b> Macizo rocoso parcialmente alterado. Bloques en contacto de forma angular formados por cuatro o más familias de discontinuidades con rellenos con baja proporción de finos.	BI/MB	BI/B	BI/M	BI/P	BI/MP
	<b>BLOQUES Y CAPAS (BC)</b> Macizo alterado, plegado y fracturado con múltiples discontinuidades que forman bloques angulosos y con baja proporción de finos.	BC/MB	BC/B	BC/M	BC/P	BC/MP
	<b>FRACTURACIÓN INTENSA (FI)</b> Macizo rocoso muy fracturado formado por bloques angulosos y redondeados, con alto contenido de finos.	FI/MB	FI/B	FI/M	FI/P	FI/MP

Fuente: Geological StrengthIndex

Tabla 7

*Caracterización del macizo Rocos para determinar su resistencia*

Estructura del Macizo Rocos	Bloques Regulares
Condición del Frente o de la Superficie	Buena
Puntaje correspondiente	65 - 85

Fuente: Elaboración Propia

**GSI= 75**

El análisis de estabilidad se realizó con los siguientes métodos:

- ✓ Análisis Estereométrico Y Cinemático (Programas Dips v5.0 y RocPlane v2.0)
- ✓ Análisis De Equilibrio Límite Por Dovelas (Slide V.6.0)

**a. Orientación**

De acuerdo a su orientación, las discontinuidades se clasificaron en 3 sistemas o familias de discontinuidades (F1, F2 y Estratificación), las cuales fueron representadas con la ayuda del software Dip, los cuales fueron adjuntados en los anexos.

Tabla 8  
Tabla de Recolección de Datos

REGISTRO GEOLÓGICO-GEOTECNICO DE TALUDES POR ESTACIÓN			PROYECTO :		CALERA SAN MARCOS 2015							RQD (Deer - 1967)																
CODIGO: SM01			UBICACIÓN :		LA QUINUILLA				Periodo:			RMR (Bieniawski - 1989)																
RESPONSABLE: Betty Yaneth Rudas Cotrina Matias Medina Zambrano			TRAMO :		U	DE:	-	A:	-	SMR (Romana - 1997)																		
SOLICITANTE: Noel Sanchez Sanchez			HOJA Nº :		1	DE:	SALIDA Nº:		U	EST. Nº:	N 01		SRC (Gonzales de V - 2003)															
OBJETIVO DEL ESTUDIO:			ESTABILIDAD DE TALUD		FECHA:		HORA:		15/10/2018		12:00		GSI (Hoek y Marinos - 2007)															
DATA GPS			MACIZO ROCOSO			PROPIEDADES DE LAS DISCONTINUIDADES CARTOGRAFIADAS*																						
ESTE	NORTE	COTA	Formación	Meteoriz.	GRADO FRACT.	TIPO: Homogéneo ó Heterogéneo	OC**		ORIENTACIÓN		Espaciado		Persist		Abertura		RUGOS.		RELLENO		ALTERAC - METEOR		AGUA		CALIDAD DE INF.			
814435.8	9226086.5	3178.9	KS-CA	1=Fresco, 2=Lev Met, 3=Mod, 4=Alt Met, 5=Compl	1=Alto	HETE.	A: Golpes con picota		DIRECCION.		A: Rg(m)		A: Rg(m)		A: Rg (mm)		RUGOS.		TIPO		DUREZA		ALTERAC - METEOR		AGUA		CALIDAD DE INF.	
Error (m)	13	Miembro	1=Alto			E=Estratif.		E=Estratif.		1=> 2		1 = < 1		1=Nada		1=Muy Rug		1=Arcilloso		1= Ninguna		1=Inalt.		1=Seco		1=L. Real		
N° Satélites	20	SUPERIOR	2=Med			D=Diac.		D=Diac.		2= 2-0,6		2 = 1-3		2=< 0.1		2=Rugosa		2=Oz / Silic		2=Duro<5mm		2=Lig. Alt		2=Humedo		2=L. Apar		
% Promedio de Satélites	mi		3=Bajo			Ff=F. Inv.		Ff=F. Inv.		3= 0,6-0,2		3 = 3-10		3=0,1-1,0		3=Lig. Rug		3=Calcita		3=Duro>5mm		3=Mod. Alt		3=Mojado		3=L. Proy		
SISTEMA	DATUM	ZONA	AMP-cz	2	3	Ff=F. Dir.		Ff=F. Dir.		4=0,2-0,06		4=10-20		4=1,0-5,0		4=Ond.-lisa		4=Oxidos		4=Suave<5mm		4=Muy Alt		4=Goteo				
UTM	WGS84	17	D	Tipo de Roca	CALIZA	mf=Mic.f.		mf=Mic.f.		5= < 0,06		5 = >20		5= > 5		5=Suave		5=Roca Trit		5=Suave>5mm		5=Descomp		5=Flujo				
Marca y Serie	GARMIN/ETREX 20		PE (KN/m3)	26		SE=Sob.es.		SE=Sob.es.		B: ab(m)		B: Ab(m)		B: Ab(mmm)		6=Bx		7=Panizo										
ND=	12	L=	4	Clima		C=Cont.		C=Cont.		Z / R		DIP		DD		8=Veta												
λ=	3.000	RQD	96.306	NUBLADO		Taud. Nat. (TN), Precorte (P), Vol. Suave (VS), Vol. o Excav. Mec. (VES), Vol. Deficiente (VD)		1 D2		9	45	88	135	2	1	5	1	1	2	1	2	1	3	1				
Rango	90-100%	Calidad	Muy Buena		TALUD	P	3	D2	8	58	60	148	3	2	4	1	3	2	1	2	1	2	1					
RESUMEN DE LAS PROPIEDADES DE LAS DISCONTINUIDADES						Azimet	133	4	D2	8	51	54	141	3	2	4	1	3	2	1	3	1	3	1				
PROPIEDAD	E	D1	D2	OTRAS	D.D.	223	5	D2	10	52	51	142	2	3	4	1	3	2	1	2	1	2	1					
P. Rebotes	3	6	9	0	Dip	59	6	D2	8	45	73	131	3	2	5	1	1	2	1	3	1	3	1					
OC. (Mpa)	11.73	12.04	14.82	0	Altura (m)	12	7	D2	10	48	59	142	3	3	4	1	3	2	1	2	1	2	1					
D D.	49	301	138	0	Pie (m)	4	8	D2	10	47	77	140	2	2	5	1	3	2	1	3	1	3	1					
D	29	84	69	0	Az y D (Pie)		9	D2	8	52	73	141	2	2	4	1	3	2	1	2	1	2	1					
Espac. (cm)	2.1	2.56	2.56	0	Az y D (Cabeza)		10	D1	5	210	74	300	2	3	5	2	1	2	1	2	1	2	1					
Persist. (m)	1.7	2.44	2.11	0			11	D1	5	229	86	320	3	2	4	2	1	2	1	2	1	2	1					
Abert. (mm)	3.3	4.22	4.44	0			12	D1	7	200	89	290	3	2	4	2	1	2	1	2	1	2	1					
Rugosidad	1	2	1	0			13	D1	4	209	92	299	3	2	4	2	3	2	1	2	1	2	1					
Relleno (dur)	3	2	2	0			14	D1	8	205	84	295	3	2	4	2	3	2	1	2	1	2	1					
Alteración	1	1	1	0			15	D1	5	212	88	302	2	3	4	2	1	2	1	2	1	2	1					
Filtraciones	2	2	2	0			16	D1	7	216	74	306	3	3	5	1	1	2	1	2	1	2	1					
PARÁMETROS RMR			VALOR				17	D1	6	205	91	295	2	3	4	1	3	2	1	2	1	2	1					
1 Resistencia oc			12				18	D1	8	212	77	302	2	2	4	2	3	2	1	2	1	2	1					
2 RQD			17				19	E	2	325	41	55	2	2	5	1	3	3	1	1	1	1						
3 Espaciado			15				20	E	2	296	17	26	2	2	4	1	3	3	1	1	1	1						
4 Estado de las Discontinuidades	Persistencia	4					21	E	4	295	19	25	3	1	5	2	3	3	1	1	1	1						
	Abertura	1					22	E	2	326	22	56	2	1	4	1	3	3	1	1	1	1						
	Rugosidad	5					23	E	3	330	39	60	2	1	4	1	3	3	1	1	1	1						
	Relleno	4					24	E	3	326	45	56	2	1	4	1	3	3	1	1	1	1						
	Alteración	5					25	E	3	345	17	75	2	2	4	1	3	3	1	2	1	1						
5 Filtraciones			12				26	E	4	302	45	32	2	2	1	1	3	2	1	3	1	3	1					
RMR (1989)			75				27	E	3	328	27	58	2	2	1	1	1	2	1	3	1	3	1					
Tipo-Calidad			II-Buena				28	E	3	316	19	46	2	3	1	1	3	2	1	2	1	2	1					

Observaciones: Macizo rocoso al del área de extracción. \*Se recomienda utilizar las mediadas absolutas tomadas en campo para el caso de la Persistencia, Espaciado y Abertura. \*\*Se debe colocar la letra del método que se utilizó para el cálculo de la resistencia a la compresión uniaxial oc.

\*\*Dirección del MS: hacia abajo (1), hacia arriba (2), horizontal (3) E: D1: D2: :

Nota: 1 Todos los espacios en blanco tienen que ser llenados en campo. 2 Los espacios en amarillo claro pueden ser llenados en campo o calculados en gabinete mediante el uso de la versión digital de esta hoja.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9  
*Resumen de las Propiedades de las Discontinuidades*

PROPIEDAD	E	D1	D2	OTRAS
P. Rebotes	3	6	9	0
$\sigma_c$ (Mpa)	11.72	12.03	14.78	0
D D.	49	301	138	0
D	29	84	69	0
Espac. (cm)	2	3	3	0
Persist. (m)	2	2	2	0
Abert. (mm)	3	4	4	0
Rugosidad	1	2	2	0
Relleno (dur)	3	2	2	0
Alteración	1	1	1	0
Filtraciones	2	2	2	0

Fuente: elaboración propia

#### **b. Análisis Estereográfico con el programa Dips v6.0**

A partir de los datos de las discontinuidades tomadas en campo se procedió al análisis estereográfico con el programa Dips de la siguiente manera:

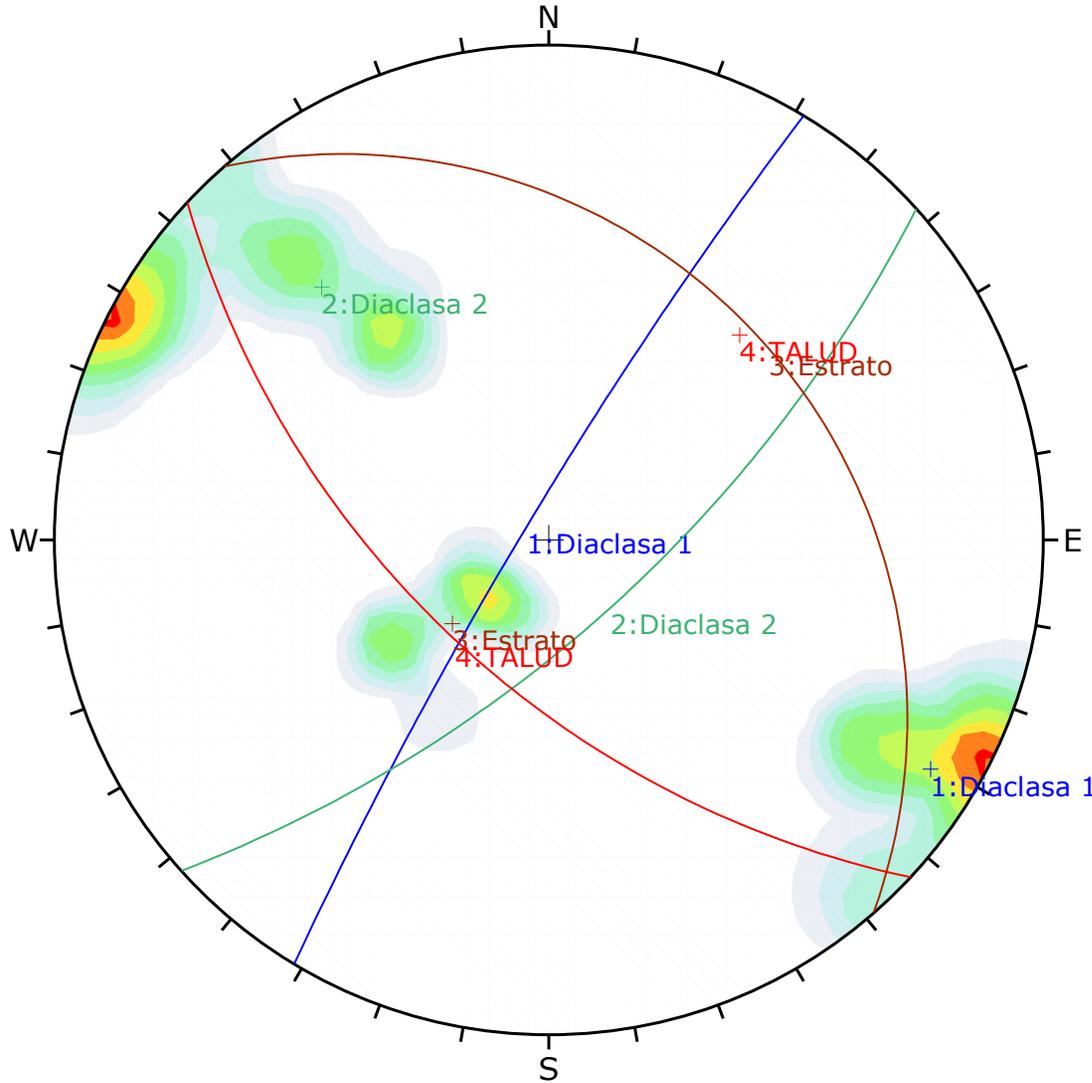
Tabla 10

*Promedio de las discontinuidades y del Talud*

DISCONTINUIDAD	AZIMUT	DIP	D.D.
ESTRATO	319	29	49
D1	211	84	301
D2	48	69	138
TALUD	133	59	223

Fuente: elaboración propia

Figura 25: Planos mayores y puntos de concentración Fisher de polos de discontinuidades.



Color	Density Concentrations
	0.00 - 1.80
	1.80 - 3.60
	3.60 - 5.40
	5.40 - 7.20
	7.20 - 9.00
	9.00 - 10.80
	10.80 - 12.60
	12.60 - 14.40
	14.40 - 16.20
	16.20 - 18.00

<b>Maximum Density</b>	17.06%
<b>Contour Data</b>	Pole Vectors
<b>Contour Distribution</b>	Fisher
<b>Counting Circle Size</b>	1.0%

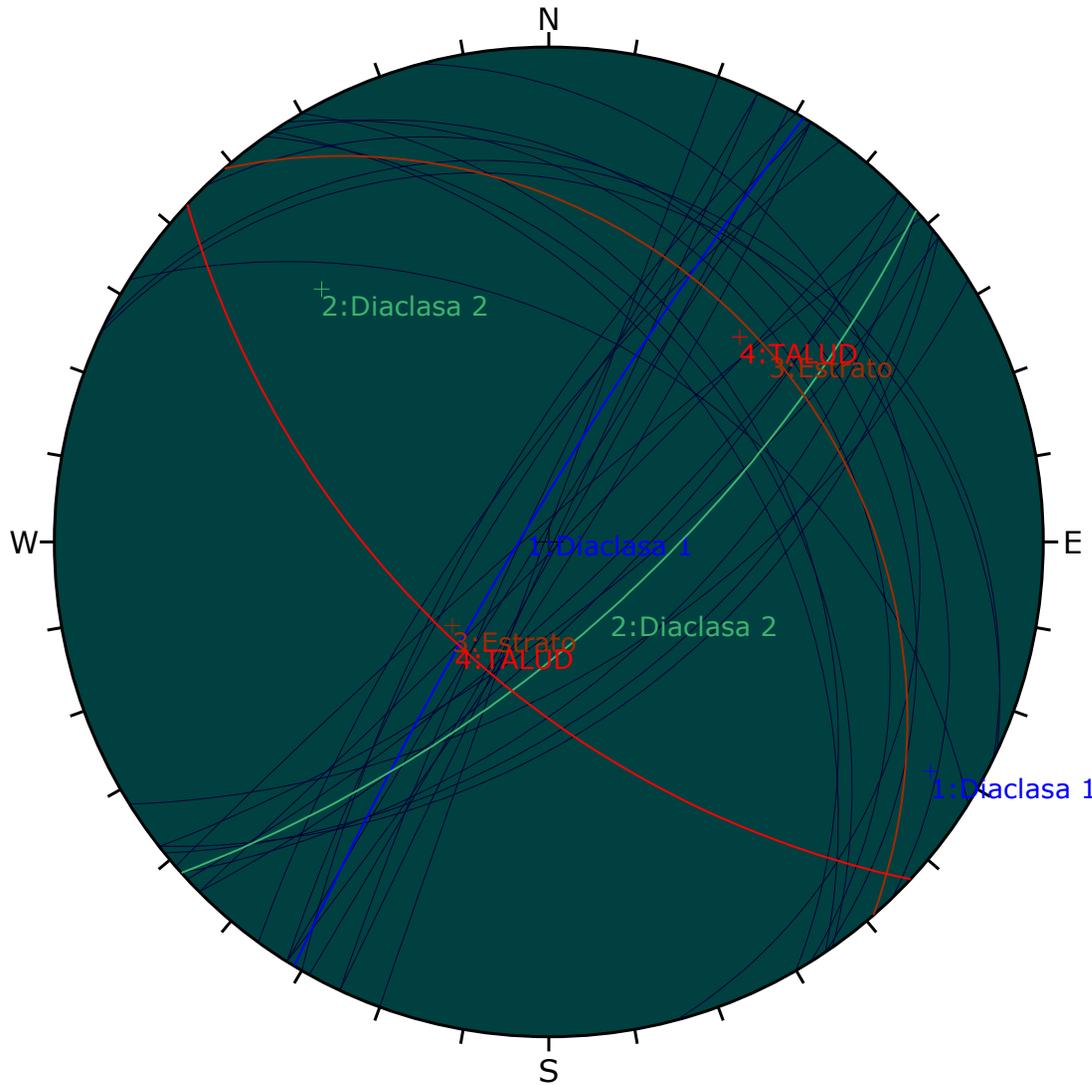
  

<b>Plot Mode</b>	Pole Vectors
<b>Vector Count</b>	28 (28 Entries)
<b>Hemisphere</b>	Lower
<b>Projection</b>	Equal Angle

	<i>Project</i> IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES (IGAFOM) DE LA CONCESION SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA	
	<i>Analysis Description</i> Geomecanica	
	<i>Drawn By</i>	<i>Company</i> Bach. Abner Matias MEDINA ZAMBRANO Bach. Betty Yaneth RUDAS COTRINA
	<i>Date</i> 02/02/2019, 15:31:08	<i>File Name</i> DIPS ESTACION1.dips6

Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Ploteo de planos de discontinuidades

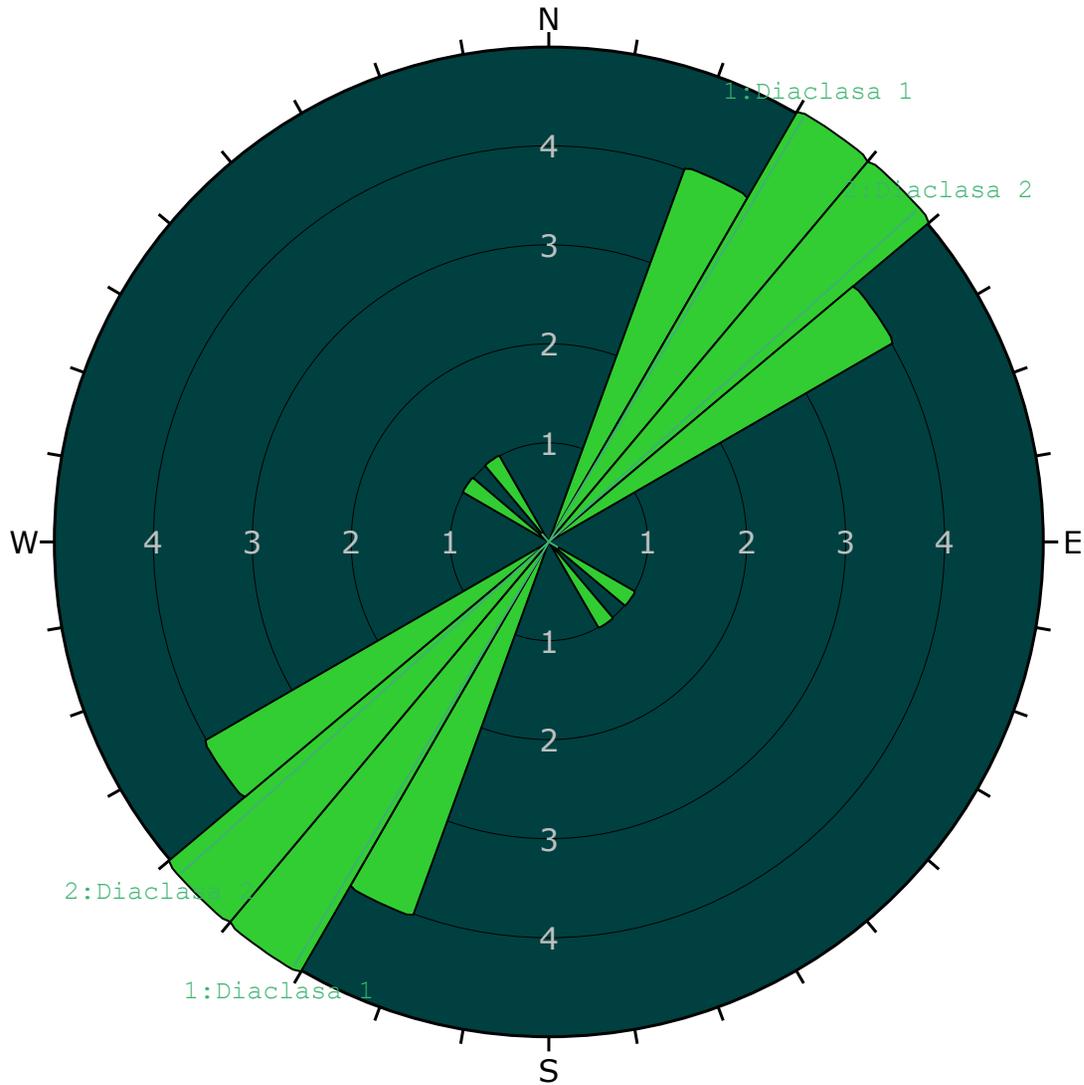


<b>Plot Mode</b>	Pole Vectors
<b>Vector Count</b>	28 (28 Entries)
<b>Hemisphere</b>	Lower
<b>Projection</b>	Equal Angle

	<i>Project</i> IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES (IGAFOM) DE LA CONCESION SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA	
	<i>Analysis Description</i> Geomecanica	
	<i>Drawn By</i>	<i>Company</i> Bach. Abner Matias MEDINA ZAMBRANO Bach. Betty Yaneth RUDAS COTRINA
	<i>Date</i> 02/02/2019, 15:31:08	<i>File Name</i> DIPS ESTACION1.dips6

Fuente: elaboración propia

Figura 27: Gráfico de rosas de las discontinuidades



<b>Plot Mode</b>	Rosette
<b>Plot Data</b>	Apparent Strike
<b>Face Normal Trend</b>	0.0
<b>Face Normal Plunge</b>	90.0
<b>Bin Size</b>	10°
<b>Outer Circle</b>	5 planes per arc
<b>Planes Plotted</b>	20
<b>Minimum Angle To Plot</b>	45.0°
<b>Maximum Angle To Plot</b>	90.0°

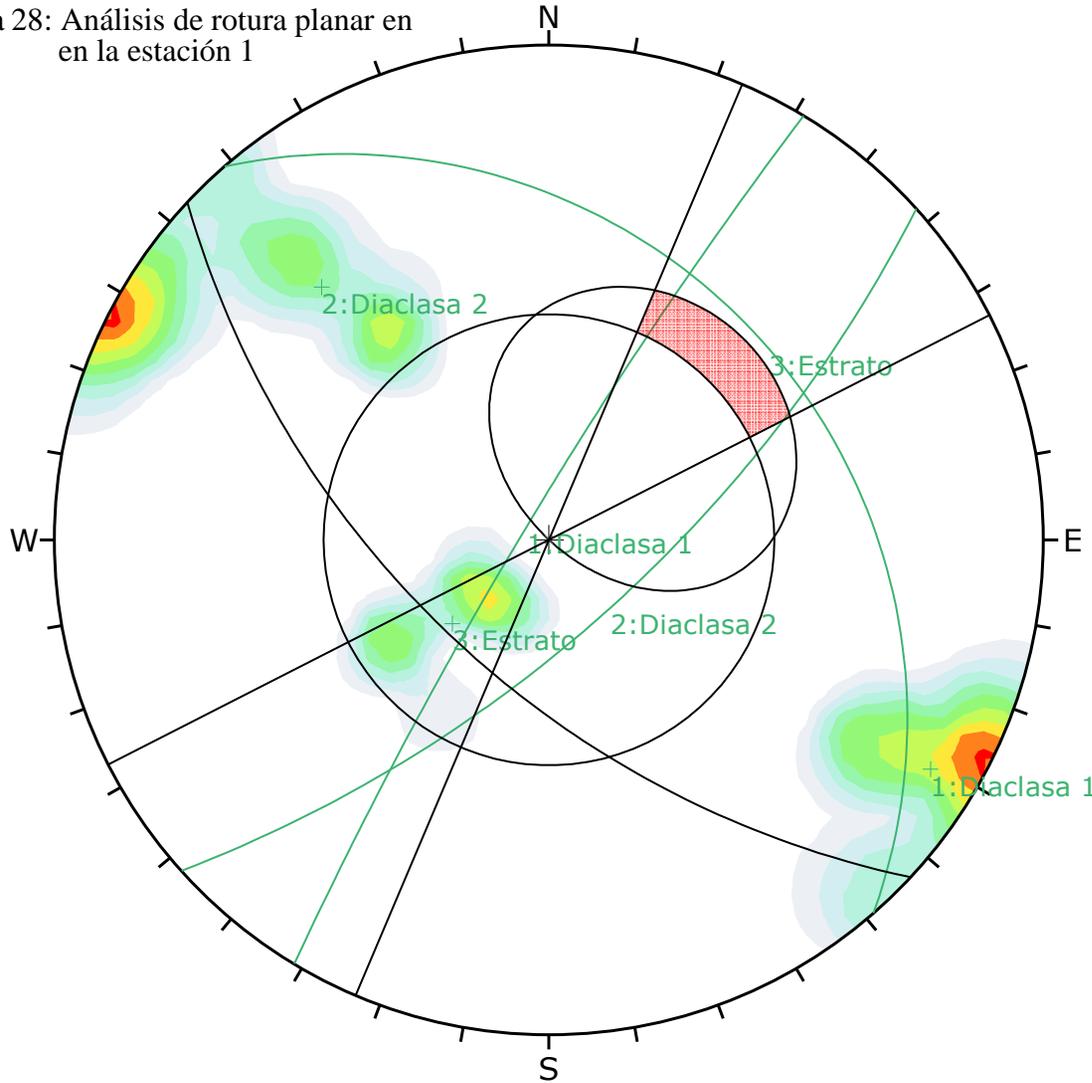
	<i>Project</i> IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES (IGAFOM) DE LA CONCESION SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA	
	<i>Analysis Description</i> Geomecanica	
	<i>Drawn By</i>	<i>Company</i> Bach. Abner Matias MEDINA ZAMBRANO Bach. Betty Yaneth RUDAS COTRINA
	<i>Date</i> 02/02/2019, 15:31:08	<i>File Name</i> DIPS ESTACION1.dips6

DIPS 6.008

Fuente: elaboración propia

Se graficaron los promedios de las discontinuidades y se observó y analizó las posibles roturas planares, cuñas y toppling.

Figura 28: Análisis de rotura planar en la estación 1



Color	Density Concentrations
	0.00 - 1.80
	1.80 - 3.60
	3.60 - 5.40
	5.40 - 7.20
	7.20 - 9.00
	9.00 - 10.80
	10.80 - 12.60
	12.60 - 14.40
	14.40 - 16.20
	16.20 - 18.00

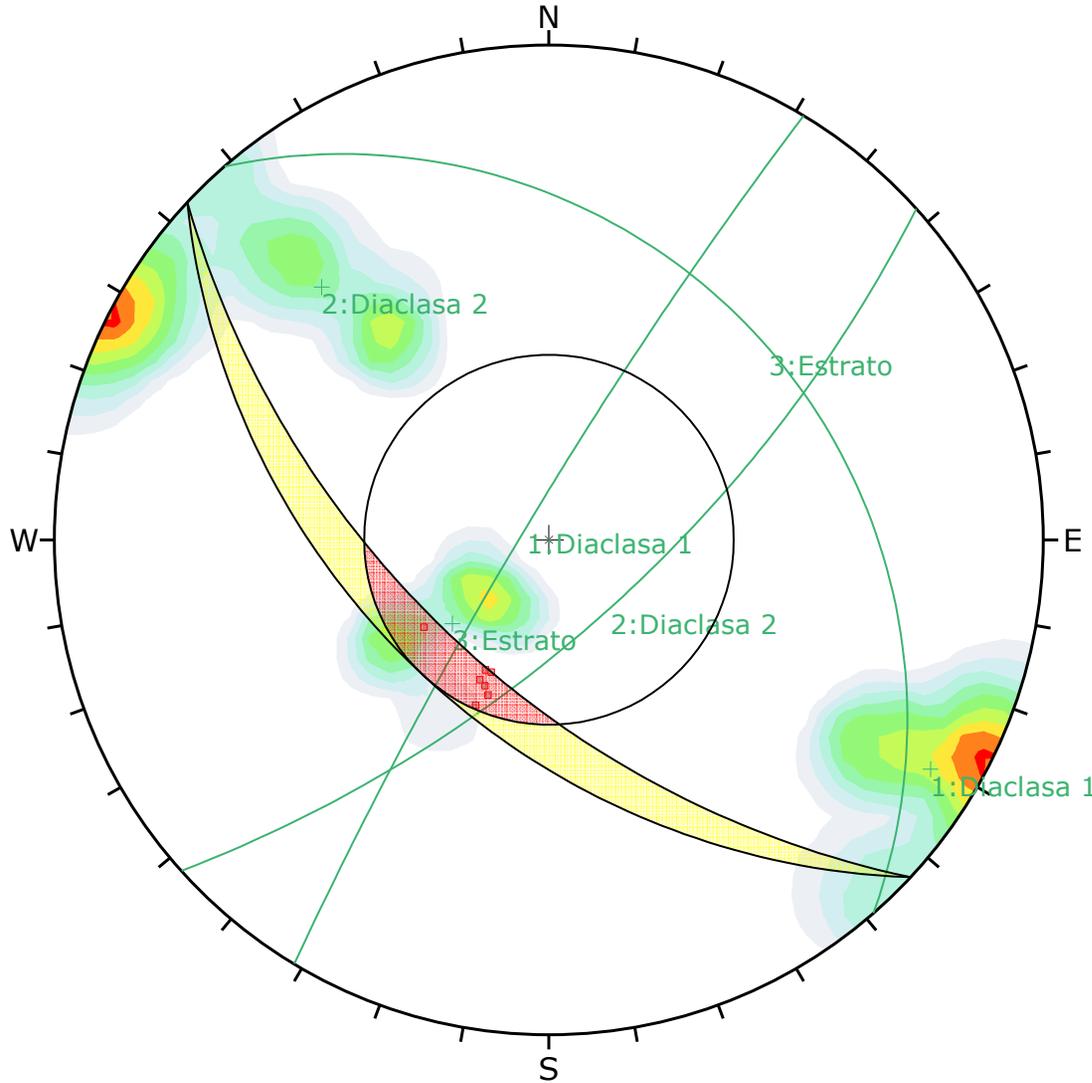
<b>Maximum Density</b>	17.06%
<b>Contour Data</b>	Pole Vectors
<b>Contour Distribution</b>	Fisher
<b>Counting Circle Size</b>	1.0%

<b>Kinematic Analysis</b>	Planar Sliding		
<b>Slope Dip</b>	59		
<b>Slope Dip Direction</b>	223		
<b>Friction Angle</b>	49°		
<b>Lateral Limits</b>	20°		
	<b>Critical</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Planar Sliding (All)	0	28	0.00%

<b>Plot Mode</b>	Pole Vectors
<b>Vector Count</b>	28 (28 Entries)
<b>Hemisphere</b>	Lower
<b>Projection</b>	Equal Angle

	<i>Project</i>	IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES (IGAFOM) DE LA CONCESION SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA	
	<i>Analysis Description</i>	Geomecanica	
	<i>Drawn By</i>	<i>Company</i>	Bach. Abner Matias MEDINA ZAMBRANO Bach. Betty Yaneth RUDAS COTRINA
	<i>Date</i>	02/02/2019, 15:31:08	<i>File Name</i>

Figura 29: Análisis de rotura en cuña de la estación 1



Symbol	Feature
■	Critical Intersection

Color	Density Concentrations
	0.00 - 1.80
	1.80 - 3.60
	3.60 - 5.40
	5.40 - 7.20
	7.20 - 9.00
	9.00 - 10.80
	10.80 - 12.60
	12.60 - 14.40
	14.40 - 16.20
	16.20 - 18.00

<b>Maximum Density</b>	17.06%
<b>Contour Data</b>	Pole Vectors
<b>Contour Distribution</b>	Fisher
<b>Counting Circle Size</b>	1.0%

<b>Kinematic Analysis</b>	Wedge Sliding		
<b>Slope Dip</b>	59		
<b>Slope Dip Direction</b>	223		
<b>Friction Angle</b>	49°		
	<b>Critical</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Wedge Sliding	7	378	1.85%

<b>Plot Mode</b>	Pole Vectors
<b>Vector Count</b>	28 (28 Entries)
<b>Intersection Mode</b>	Grid Data Planes
<b>Intersections Count</b>	378
<b>Hemisphere</b>	Lower
<b>Projection</b>	Equal Angle



<i>Project</i>	IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES (IGAFOM) DE LA CONCESION SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA		
<i>Analysis Description</i>	Geomecanica		
<i>Drawn By</i>		<i>Company</i>	Bach. Abner Matias MEDINA ZAMBRANO Bach. Betty Yaneth RUDAS COTRINA
<i>Date</i>	02/02/2019, 15:31:08	<i>File Name</i>	DIPS ESTACION1.dips6

DIPS 6.008

**c. Análisis De Equilibrio Limite Por Dovelas (SLIDE V6.0)**

Para este análisis por dovelas se consideró directamente un análisis sísmico y con presión de agua, el método elegido fue de Morgenstern-price, y los resultados se muestran a continuación:

Figura 30: Datos del Software SLIDE

**Method: bishop simplified**

FS: 2.386790  
Center: 814438.812, 3188.612  
Radius: 9.583  
Left Slip Surface Endpoint: 814437.164, 3179.172  
Right Slip Surface Endpoint: 814448.356, 3187.750  
Resisting Moment=18345.4 kN-m  
Driving Moment=7686.24 kN-m  
Total Slice Area=48.1618 m<sup>2</sup>

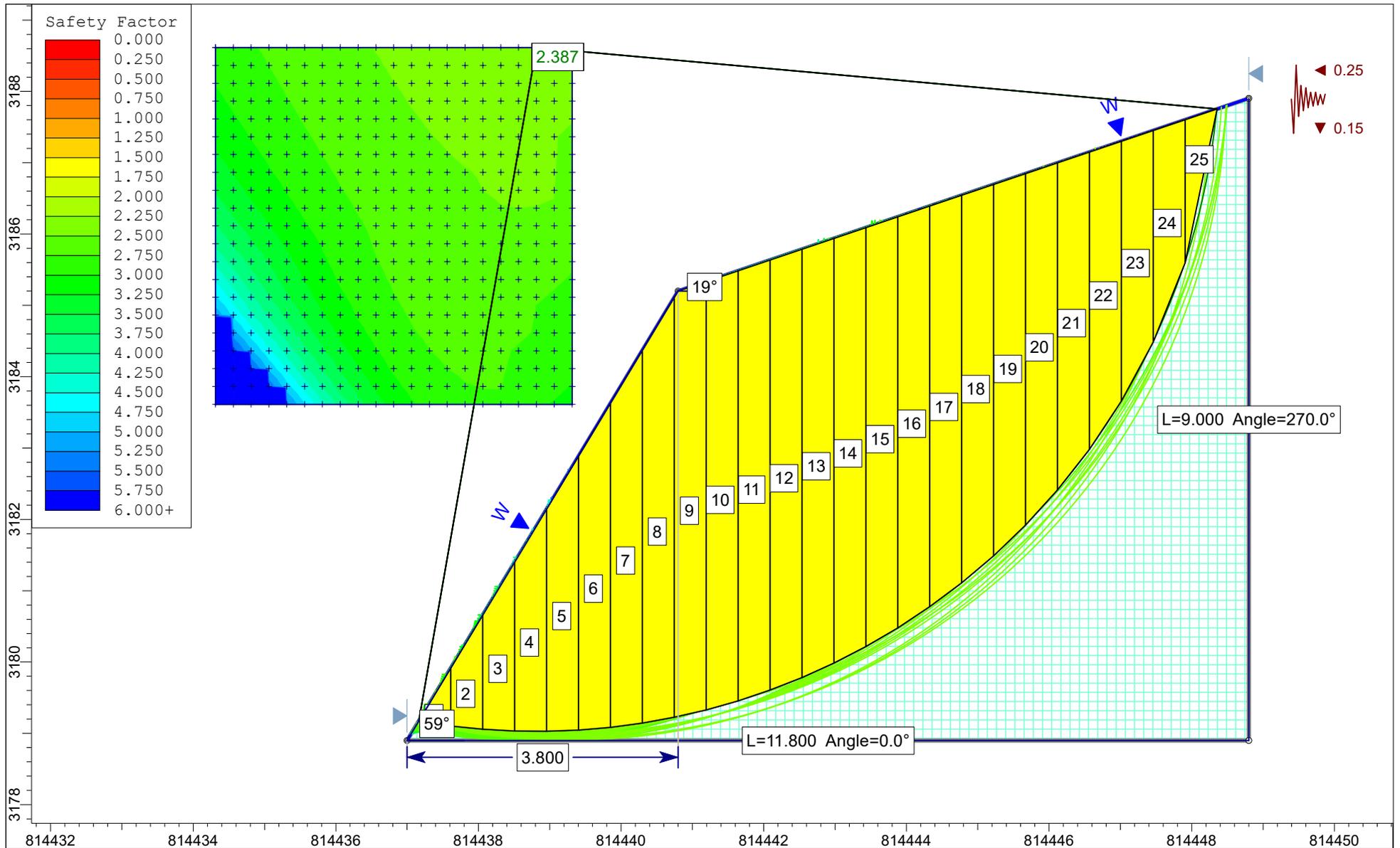
**Method: janbu simplified**

FS: 2.422110  
Center: 814438.812, 3188.612  
Radius: 9.583  
Left Slip Surface Endpoint: 814437.164, 3179.172  
Right Slip Surface Endpoint: 814448.356, 3187.750  
Resisting Horizontal Force=1491.63 kN  
Driving Horizontal Force=615.84 kN  
Total Slice Area=48.1618 m<sup>2</sup>

**Method: gle/morgenstern-price**

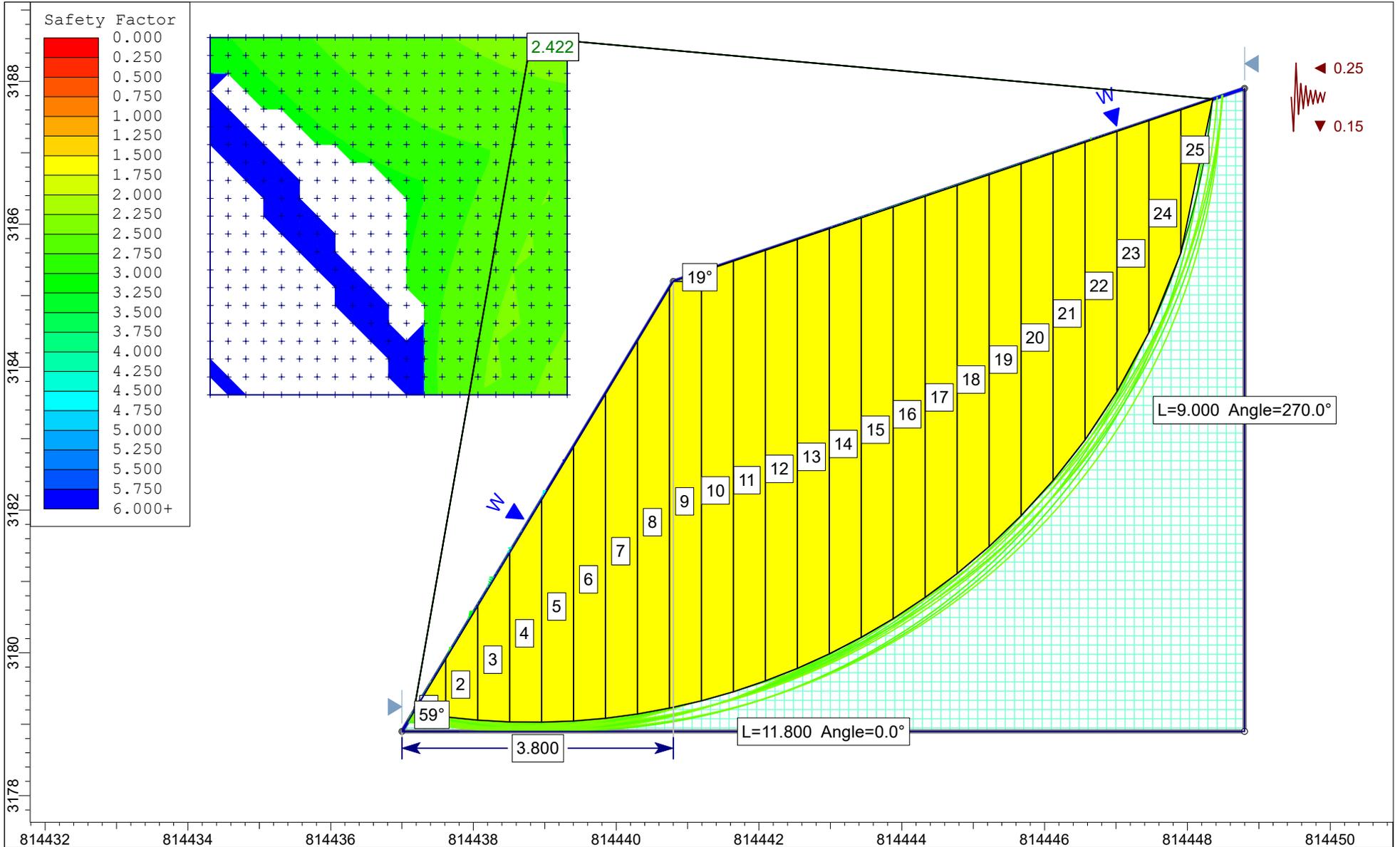
FS: 2.399490  
Center: 814438.812, 3188.612  
Radius: 9.583  
Left Slip Surface Endpoint: 814437.164, 3179.172  
Right Slip Surface Endpoint: 814448.356, 3187.750  
Resisting Moment=18443.1 kN-m  
Driving Moment=7686.24 kN-m  
Resisting Horizontal Force=1488.91 kN  
Driving Horizontal Force=620.513 kN  
Total Slice Area=48.1618 m<sup>2</sup>

Fuente: Software SLIDE



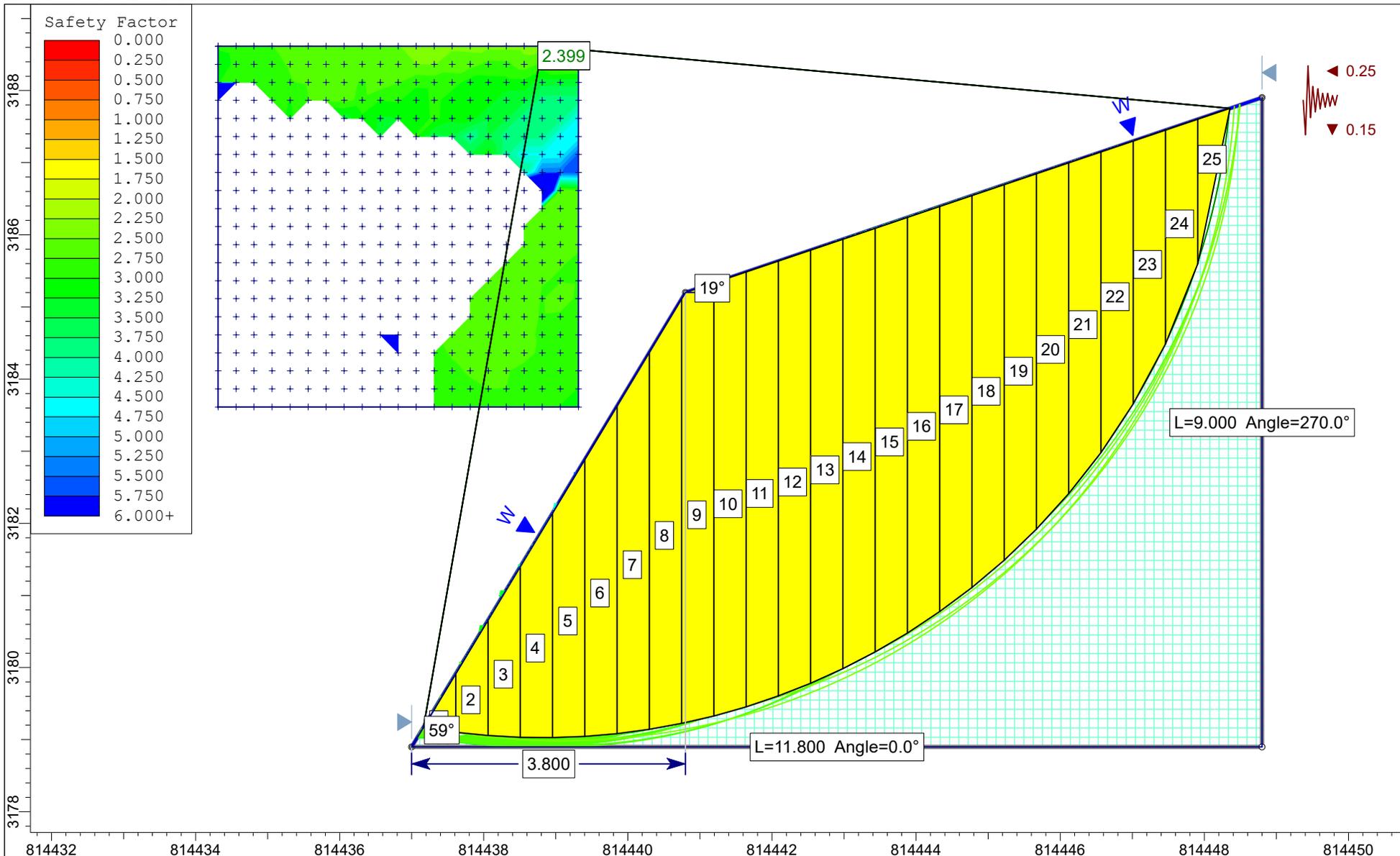
	<b>Project</b> IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES (IGAFOM) DE LA CONCESION SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA		
	<b>Analysis Description</b> Figura 31: Resultados de análisis equilibrio limite por dovelas criterio de Bishop Simplificado		
	<b>Drawn By</b>	<b>Scale</b> 1:75	<b>Company</b>
	<b>Date</b> 02/02/2019, 15:43:41	<b>File Name</b> TALUD1.slim	

Fuente: Elaboración Propia



	<b>Project</b> IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES (IGAFOM) DE LA CONCESION SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA		
	<b>Analysis Description</b> Figura 32: Resultados de análisis equilibrio limite por dovelas criterio de Janbu Simplificado		
	<b>Drawn By</b>	<b>Scale</b> 1:75	<b>Company</b>
	<b>Date</b> 02/02/2019, 15:43:41	<b>File Name</b> TALUD1.slim	

Fuente: Elaboración Propia



	<i>Project</i> IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES (IGAFOM) DE LA CONCESION SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA		
	<i>Analysis Description</i> <b>Figura 33: Resultados de análisis equilibrio limite por dovelas criterio de Morgenstern price</b>		
	<i>Drawn By</i>	<i>Scale</i> 1:75	<i>Company</i>
	<i>Date</i> 02/02/2019, 15:43:41	<i>File Name</i> TALUD1.slim	

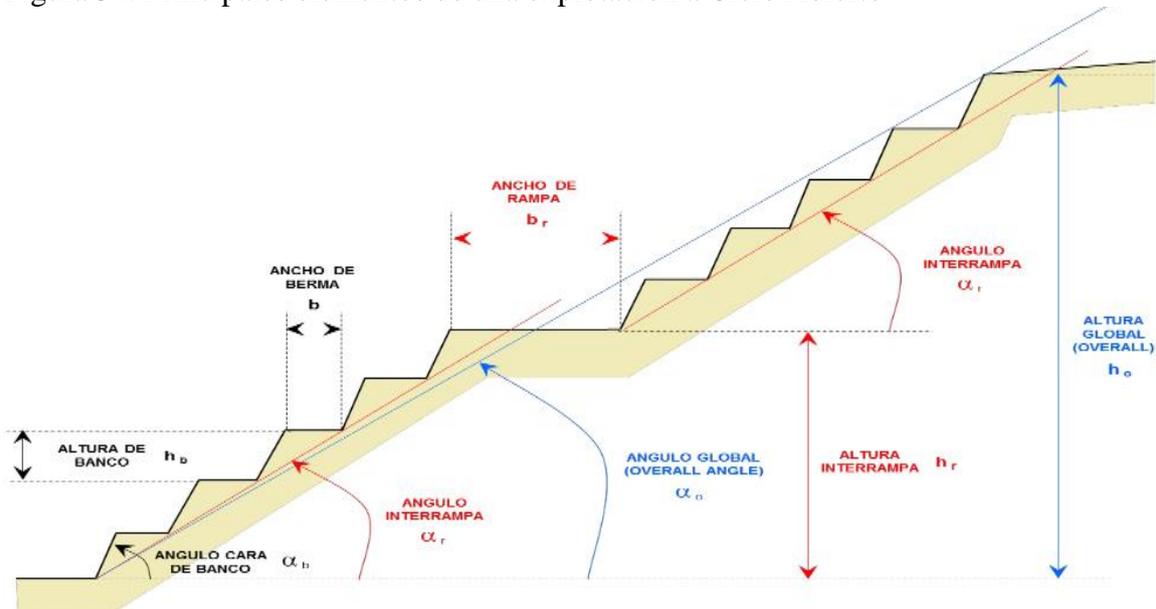
Fuente: elaboración propia

### 3.2.1. Método De Explotación

El método de explotación que se utiliza en el Concesión San Marcos 2015 es minería a Cielo Abierto, en la cual para el correcto diseño se tiene que haber cubierto la etapa de investigación geológica, fruto de la cual se obtendrá el modelo del yacimiento con todas sus características litológicas y estructurales, que permitirán optimizar la geometría del diseño final y establecer la planificación de las labores, el control y previsión de la calidad de los minerales y, en suma, la rentabilidad del negocio.

En el momento de proyectar una mina a cielo abierto se deben tener en cuenta cuatro grupos de factores:

Figura 34: Principales elementos de una explotación a Cielo Abierto



Fuente: Elementos de Explotación

En la Concesión San Marcos 2015 los parámetros para el diseño de la explotación son:

- **Factores Geomecánicos**

La caracterización del comportamiento mecánico de la masa rocosa y sus componentes, se determina mediante los ensayos de laboratorio y ensayos in-situ, cuyo objetivo es la determinación de las propiedades físicomecánicas de la roca. En el presente planeamiento se han realizado los ensayos in situ para determinar la clasificación geomecánica y la resistencia de los macizos rocosos de la zona en estudio. La clasificación de las rocas para usos ingenieriles es una tarea compleja, ya que deben cuantificarse sus propiedades con el

fin de emplearlas en el cálculo de diseño. Estas clasificaciones están basadas en alguno o varios de los factores que determinan su comportamiento mecánico:

- ✓ Propiedades de la matriz rocosa
- ✓ Frecuencia y tipo de las discontinuidades, que definen el grado de fracturamiento, el tamaño y la forma de los bloques del macizo, etc.
- ✓ Grado de meteorización o alteración
- ✓ Estado de tensiones in situ
- ✓ Presencia de agua

Estos factores han sido analizados en párrafos anteriores analizando la geomecánica del macizo rocoso el cual se mejorará con los criterios que se mencionan a continuación.

- **Factores Geométricos**

En la zona, la explotación se realiza conformando la forma de circo que actualmente tiene la cantera, a lo largo del yacimiento. Los afloramientos de Caliza cuentan con un buzamiento casi Horizontal. Las reservas de Caliza son importantes, no existen datos suficientes para la estimación de las reservas totales ya que no se conocen los límites del yacimiento con exactitud, pero en el diseño tomamos como referencia un aproximado de 40 metros de profundidad desde la cota superior.

Tabla 11

*Factores geomecánicos del yacimiento*

ANCHO DEL YACIMIENTO	1800 metros
LARGO DEL YACIMIENTO	8500 metros
POTENCIA DEL YACIMIENTO	300 metros
FORMA DEL YACIMIENTO	Estratos
INCLINACION DEL YACIMEINTO	Subhorizontal

Fuente: Elaboración Propia.

- **Factores Operativos**

La explotación en la cantera es de abajo hacia arriba, eso servirá para poder controlar los taludes en forma más eficiente y segura. Para minería de superficie en proyectos a cielo abierto, como en el caso de esta cantera, se emplea la perforación mecanizada del tipo de “perforación por banqueo”, que es el mejor método para la voladura de rocas ya que dispone

de un frente libre para la salida y proyección del material, permitiendo una sistematización de las labores. La voladura es de forma de malla cuadrada, con una sobre perforación de 30 cm cada barreno, aproximadamente.

Tabla 12

*Factores operativos a considerar para el diseño de la concesión*

METODO DE EXPLOTACION	Cielo abierto por banqueo
DISTANCIA DE TRANSPORTE	15 metros
ALTURA DE BANCO	2.5 metros
ANCHO DE BERMA	2.5 metros
ANGULO DE TALUD DE BANCO	65°
TALUD FINAL	58°
DUREZA DE ROCA	Buena
RATIO PIEDRA/DESMOENTE	10/1
FACTOR DE POTENCIA	0.01 Kg/t
FACTOR DE POTENCIA CON ANFO	0.03 Kg/t

Fuente: Elaboración Propia

### **Altura De Banco**

A una altura de 2.5 m de banco final, se tienen las siguientes ventajas:

- ✓ Utilizar los equipos de carga para sanear el frente.
- ✓ Mantener condiciones de seguridad aceptables.
- ✓ Mayor control sobre la fragmentación en la voladura.
- ✓ Mayor rapidez en ejecución de rampas entre bancos.
- ✓ Menores niveles de vibraciones.
- ✓ Mejores condiciones para restauración y tratamiento de taludes finales.

### **Ángulo De Talud**

Es función de dos factores:

- ✓ Tipo de roca: características estructurales y resistentes de los materiales.
- ✓ Altura de banco.

Se utiliza durante el trabajo en roca dura, ángulos de talud entre 60° y 65°, para dejarlos con el ángulo definitivo y disponer de bermas de seguridad más prácticas.

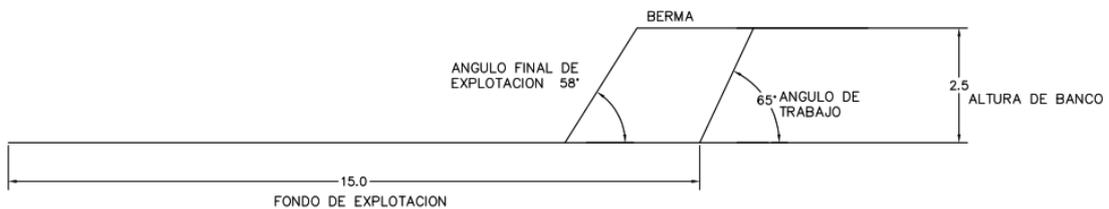
## Bermas (W)

Según criterio de Ritchie (1963), modificadas por Evans y Call (1992):

- ✓  $W = 0.2 H + 2.0$ , para  $H \leq 9.0$  m
- ✓  $H =$  altura de banco (m)

Para una altura de 2.5 m, el ancho de berma debería estar en 2.50 m, al estar cerca del límite establecido.

Figura 35: Corte final del talud con los parámetros estimados

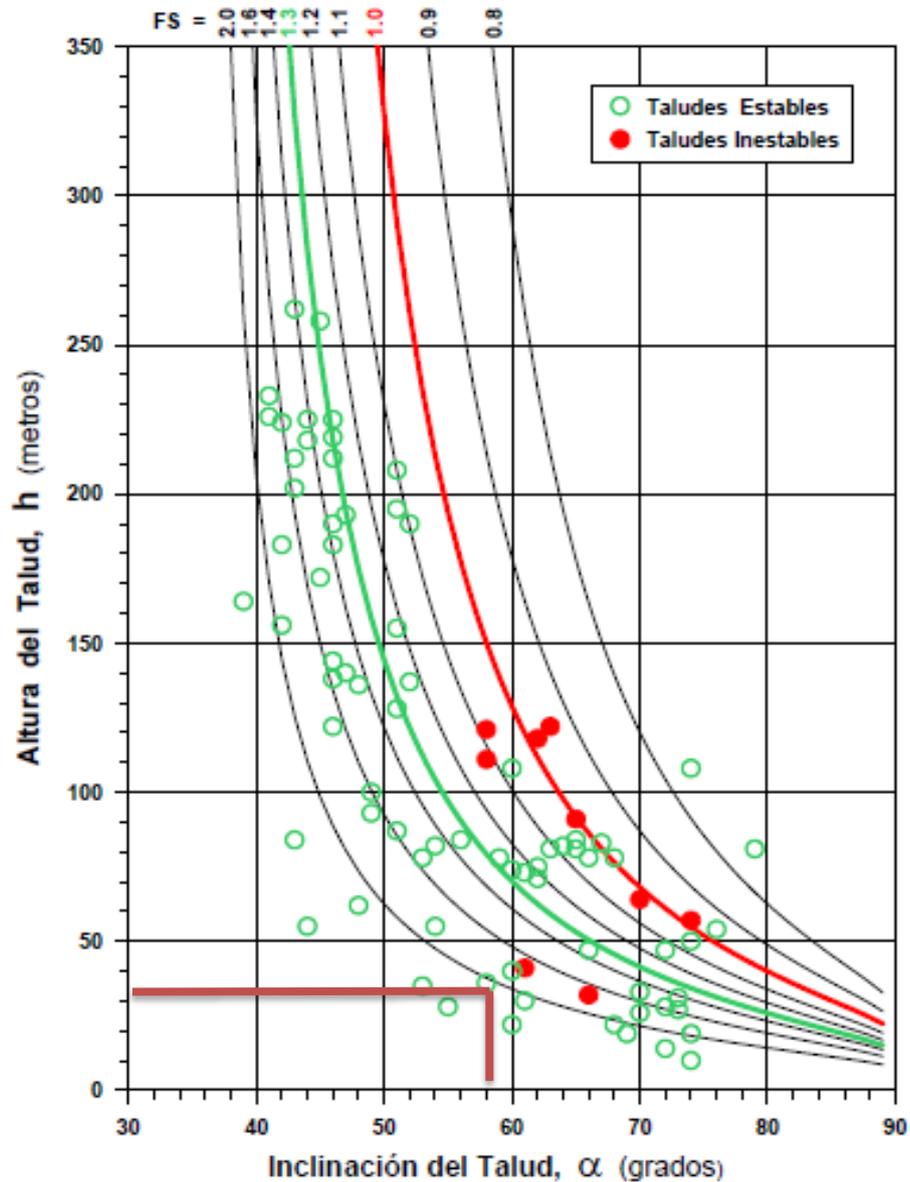


Fuente: Elaboración Propia

## Angulo De Talud Global

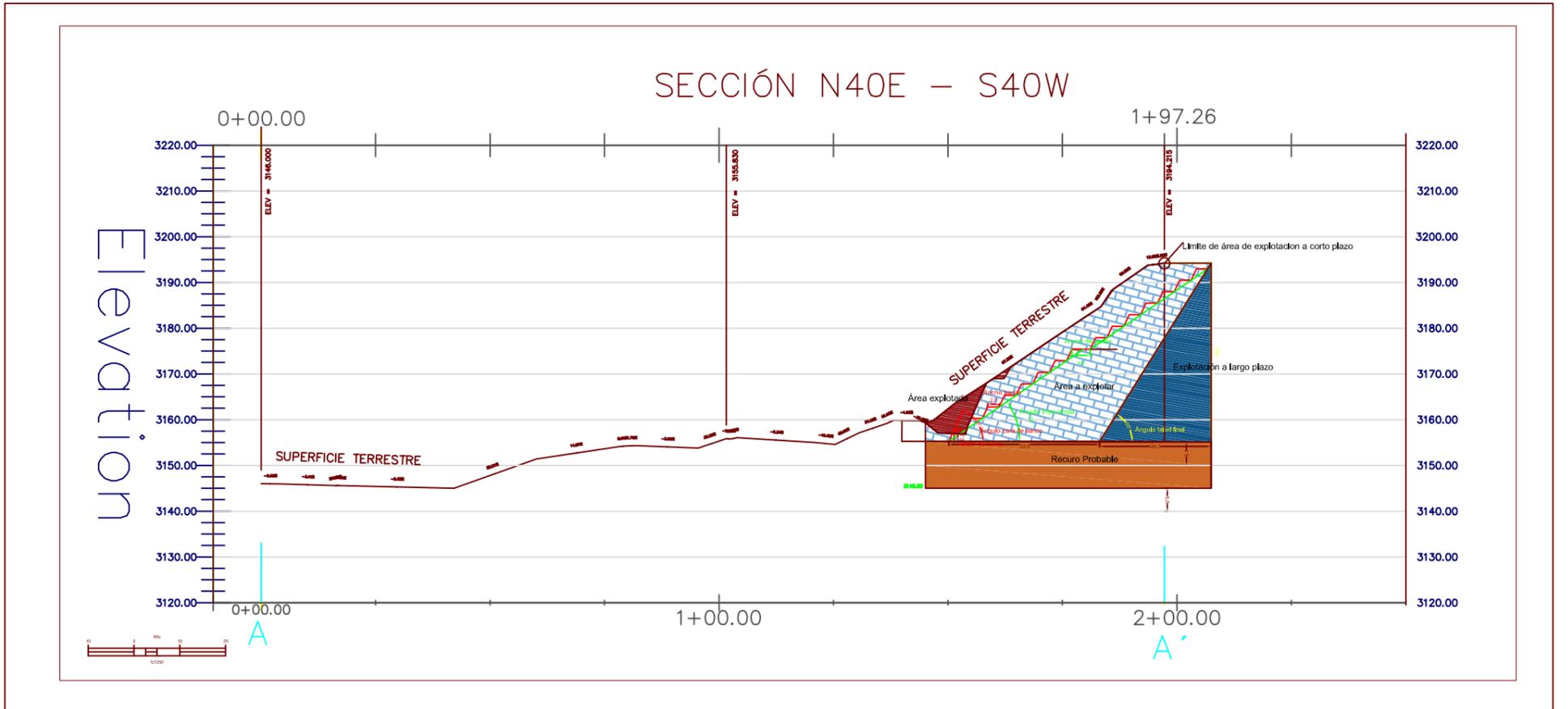
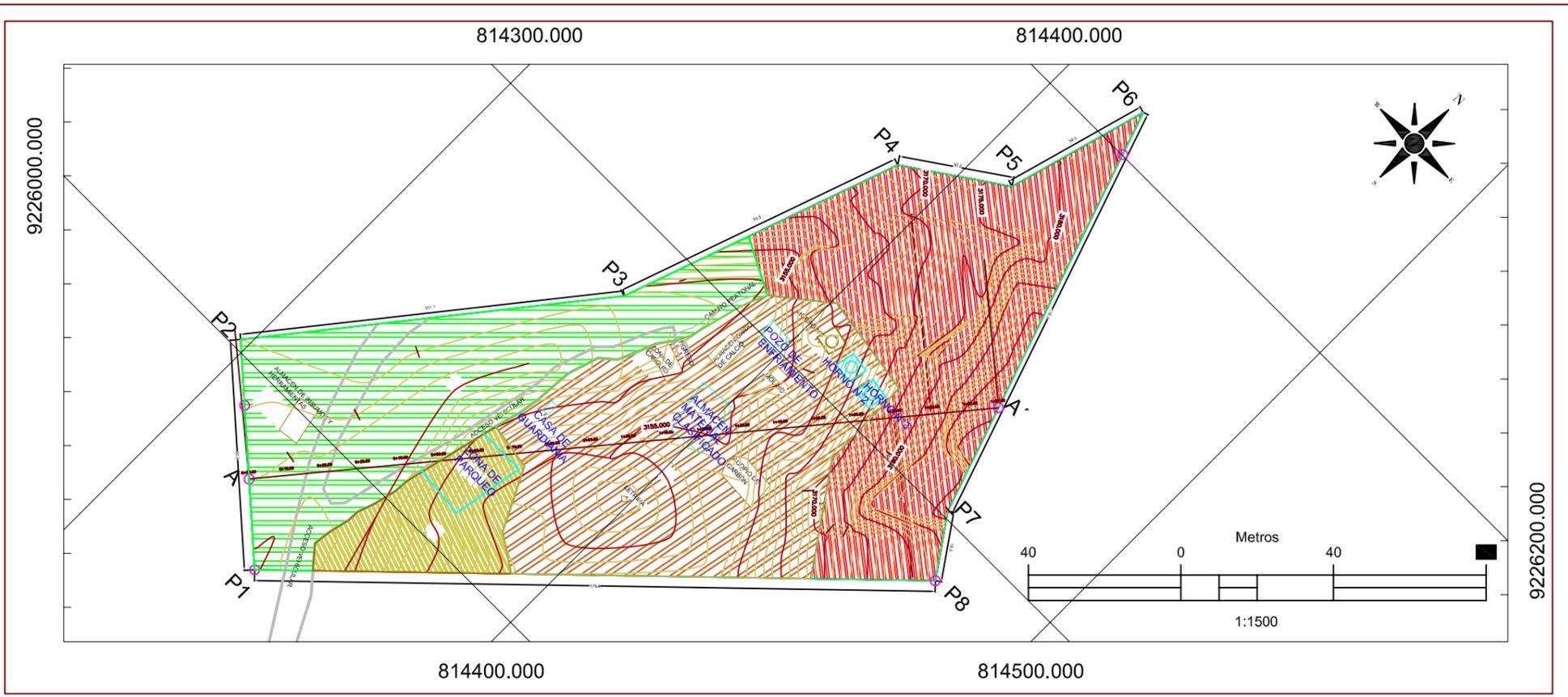
La altura global del talud a explotar en el área de corto plazo es de 39.1 m, por lo tanto, para poder determinar el ángulo de inclinación de talud final de forma empírica mediante el siguiente gráfico de taludes de Hoek.

Figura 36: Altura de talud final vs ángulo de talud para el grafico empírico de estabilidad de taludes de Hoek (Vallejos, 19)



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al grafico empírico usado se tiene que el ángulo de talud final para tener un talud estable es de  $58^\circ$ .



CUADRO DE COORDENADAS DEL POLIGONO DE LA ACTIVIDAD

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	60.504	94°23'17"	814342.815	9225962.349
P2	P2 - P3	101.113	93°0'22"	814297.518	9226002.460
P3	P3 - P4	79.539	199°5'23"	814360.489	9226081.570
P4	P4 - P5	30.456	143°48'35"	814386.947	9226156.580
P5	P5 - P6	39.479	220°4'11"	814412.083	9226173.778
P6	P6 - P7	116.41	34°26'53"	814422.666	9226211.812
P7	P7 - P8	18.533	164°4'26"	814460.369	9226101.679
P8	P8 - P1	178.393	99°15'44"	814470.953	9226086.465

CUADRO DE COORDENADAS DE LOS COMPONENTES DE LA ACTIVIDAD

NOMBRE COMPONENTE	NORTE	ESTE
HORNO N° 01	9226111.543	814407.506
MOLINO	9226095.567	814403.866
ALMACEN DE OXIDO DE CALCIO	9226089.794	814389.927
ACOPPIO DE CARBON	9226069.657	814417.288
LETRINA	9226043.990	814398.150
ALMACEN DE INSUMOS Y HERRAMIENTAS	9225998.849	814322.877

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 Units: Meter

TAMAÑO DE IMPRESIÓN: PAPEL ISO A3

**SIMBOLOGÍA**

- POLÍGONO DEL ÁREA DE LA ACTIVIDAD
- COMPONENTES PRINCIPALES Y AUXILIARES DE LA ACTIVIDAD
- ÁREA DE EXPLOTACIÓN CORTO PLAZO
- ÁREA PARA DESMONTE
- ÁREA PARA SUELO ORGANICO (TOP SOIL)
- ÁREA DE OPERACIONES
- VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA ACTIVIDAD
- CURVAS MAYORES
- CURVAS MENORES

Área del Derecho Minero SAN MARCOS 2015		Área de Desarrollo de la Actividad	
Area:	10 000 000.000 m <sup>2</sup>	Area:	29807.124 m <sup>2</sup>
Area:	100.00 ha	Area:	2.98071 ha
Perimetro:	4 000 metros lineales	Perimetro:	887.121 metros lineales

IGAFOM CORRECTIVO	ÁREA DE BOTADERO O DESMONTE:	4 442.604 m <sup>2</sup>
	ÁREA DE SUELO ORGÁNICO O TOP SOIL:	1 255.431 m <sup>2</sup>
	ÁREA DE OPERACIONES:	5 491.838 m <sup>2</sup>
	ÁREA DE EXPLOTACION (CORTO PLAZO):	5 373.092 m <sup>2</sup>

<b>METODO DE EXPLOTACION</b>	Cielo abierto por banqueo
<b>ALTURA DE BANCO</b>	2.5 metros
<b>ANCHO DE BANCO</b>	2.5 metros
<b>ANGULO DE TALUD DE BANCO</b>	65°
<b>TALUD FINAL</b>	58°
<b>DUREZA DE ROCA</b>	Buena
<b>RATIO PIEDRA/DESMONTE</b>	10 / 1
<b>ANGULO INTERRAMPA</b>	34°
<b>ANCHO DE BERMA</b>	4 metros

IMPLEMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES MINERAS (IGAFOM) DE LA CONCESION MINERA SAN MARCOS 2015  
 SUCRE - CELENDIN - CAJAMARCA

Figura37: Factores de Diseño y Limites de la Conseción San Marcos 2015

PARÁMETROS DE DISEÑO Y LIMITES

ELABORACIÓN: Bach. Abner Matías MEDINA ZAMBRANO  
 Bach. Betty Yaneth RUDAS COTRINA

REVISIÓN: Ing. Elmer O. Luque Luque

SISTEMA: UTM-WGS84    ESCALA: INDICADA    FECHA: Cajamarca-15-03-2019

### 3.3. ASPECTOS PREVENTIVOS DEL IGAFOM

En este aspecto se plantea la implementación de medidas preventivas y evaluación de impactos por un área que se afectara y/o explotara a futuro siendo esta área la determinada por las siguientes coordenadas:

Tabla 13

*Coordenadas de la actividad minera*

Nombre del Minero	Área de la actividad minera			Producción (TM/Día)	
	Vértice	UTM WGS 84 Zona 17S			
		Norte	Este		Área (ha)**
Cantera San Marcos 2015	P1	9225962.35	814342.815	2.98	75
	P2	9226002.46	814297.518		
	P3	9226081.57	814360.489		
	P4	9226156.58	814386.947		
	P5	9226173.78	814412.083		
	P6	9226211.81	814422.666		
	P7	9226263.08	814415.39		
	P8	9226284.24	814462.023		
	P9	9226201.5	814510.519		
	P10	9226115.57	814546.359		
	P11	9226101.68	814460.369		
	P12	9226086.47	814470.953		

Fuente: elaboración propia

Tabla 14

*Componentes Principales*

Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 17S	
	Norte	Este
Cantera	9226127.570	814427.768
Botadero de desmonte	9226034.203	814345.401
Suelo orgánico o top soil	9226003.004	814368.672
Horno N° 2	9226110.517	814415.818
Horno N° 3	9226109.108	814424.367
Almacenamiento de material clasificado	9226073.495	814398.663
Pozo de agua (pozo de enfriamiento)	9226101.898	814395.730

Fuentes: formatos de IFAGOM

**a. Cantera**

Figura 37:Cantera



**DATA: miércoles, 22 de Agosto de 2018**

**b. Botadero de desmonte y Top Soil**

Figura 38: Desmonte y Top Soil



DATA: jueves, 22 de marzo de 2018

**c. Almacenamiento de material clasificado**

Figura 39: Almacenamiento de material clasificado



DATA: jueves, 22 de marzo de 2018

**d. Pozo de agua**

Figura 40: Pozo de agua



**DATA: jueves, 22 de marzo de 2018**

Tabla 15

*Componentes Auxiliares*

Componente	Coordenadas UTM WGS		ÍTEM
	84 Zona 17 S		
	Norte	Este	
Casa de guardianía	9226047.013	814367.409	1
Zona de parqueo	9226019.116	814364.433	2

Fuentes: elaboración propia

**Identificación Y Evaluación De Impactos Ambientales**

Para realizar la valoración de los impactos ambientales de la Cantera, la metodología empleada corresponde a la Matriz de Leopold en la cual se realizará la valoración cualitativa y cuantitativa correspondiente para cada uno de los impactos ambientales

**TABLA 16**  
**Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.**

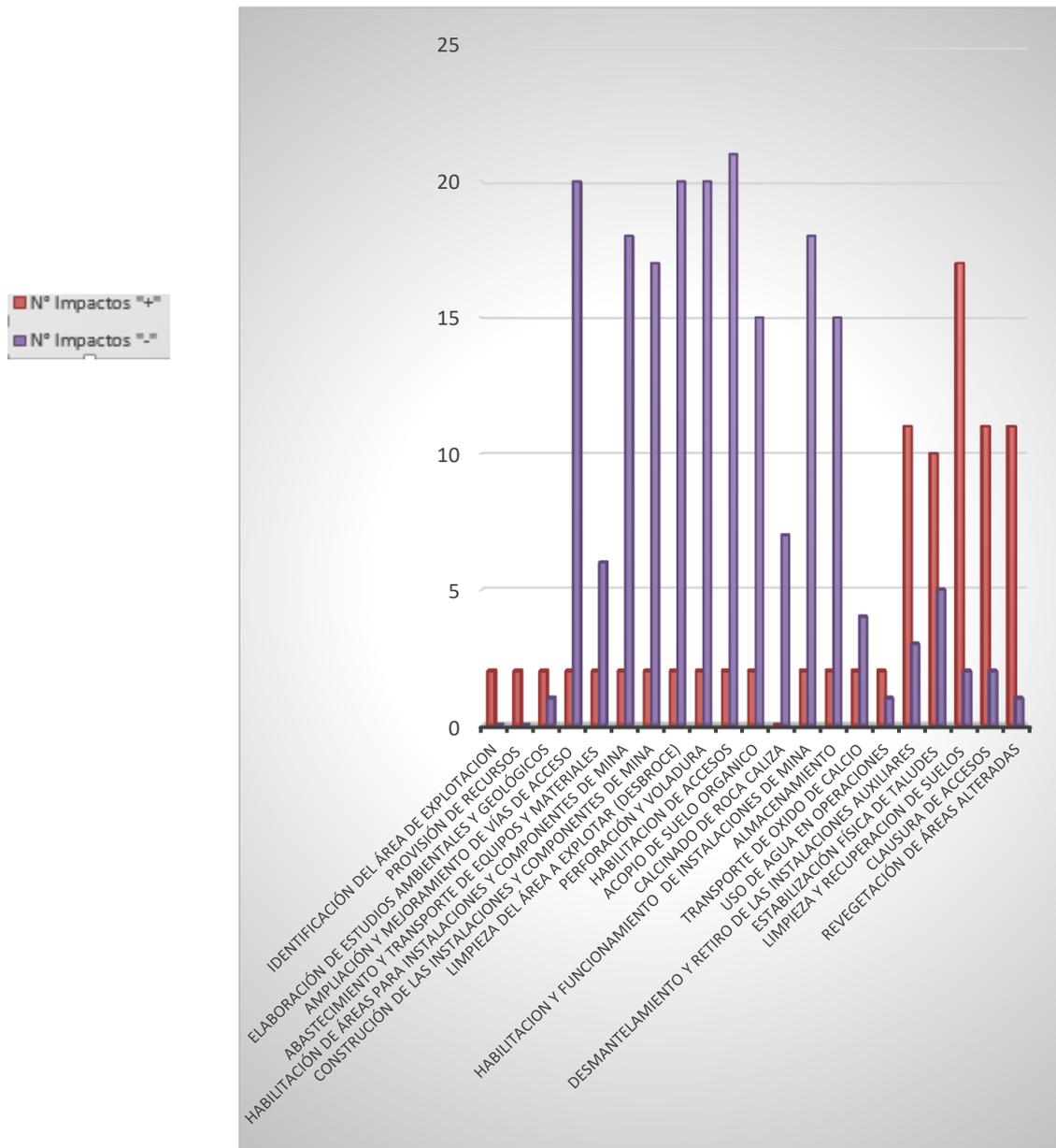
FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES DEL PROYECTO																				
			PLANIFICACIÓN			PRE-OPERACIÓN					OPERACIÓN							CIERRE					
			Identificación del área de explotación	Provisión de recursos	Elaboración de estudios Ambientales y Geológicos	Ampliación y mejoramiento de vías de acceso	Abastecimiento y transporte de equipos y materiales	Habilitación de áreas para instalaciones y componentes de mina	Construcción de las instalaciones y componentes de mina	Limpieza del área a explotar (Desbroce)	Perforación y voladura	Habilitación de accesos	Acopio de suelo organico	Calcinado de roca caliza	Habilitación y funcionamiento de instalaciones de mina	Almacenamiento	Transporte de Oxido de Calcio	Uso de agua en operaciones	Desmantelamiento y retiro de las instalaciones auxiliares	Estabilización física de taludes	Limpieza y recuperación de suelos	Clausura de accesos	Revegetación de áreas alteradas
FACTORES BIOTICOS	Suelo	Alteracion de la calidad de suelo				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	
		Perdida del suelo				X		X	X	X	X	X			X			X		X	X		
		Alteracion estetica del paisaje				X		X	X	X	X	X			X			X		X			X
		Erosion de suelos				X		X			X	X		X				X		X			
		Compactacion de suelos				X		X	X		X	X			X	X	X		X	X	X		
		Modificación del relieve y la topografía				X		X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X
		Alteración de cobertura vegetal y capa arable						X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X	X	X
	Recurso Hidrico Superficial	Alteracion de red de drenaje superficial				X		X	X	X	X				X				X	X	X	X	X
		Alteracion por carga de sedimentos				X				X	X	X			X				X	X			
	Aire	Generacion de material particulado				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	
		Contaminación por emisión de gases				X	X		X		X			X			X						
	Ruidos y vibraciones	Aumento del nivel sonoro				X	X			X	X	X		X	X				X			X	
Aumento de aceleraciones maximas					X	X	X		X	X	X		X	X							X		
FACTORES BIOLOGICOS	Vegetacion	Perdida de vegetacion				X		X	X	X	X	X		X	X			X	X	X			
		Alteracion de la composicion floristica						X	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X	
		Alteracion de la capacidad regenerativa				X		X	X	X	X	X	X		X					X			X
		Alteracion de hábitat				X		X	X	X	X	X		X	X				X	X	X		X
	Flora y fauna acustica	Alteracion de Habitat en biodiversidad y abundancia				X		X	X	X	X	X		X	X				X	X		X	
	Fauna terrestre	Perturbacion de Fauna				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X
		Perdida de habitat de fauna				X		X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	
FACTOR CULTURAL	NIVEL SOCIOECONOMICO	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Dinamización de la economía local	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Arqueología																					
		Riesgos a la seguridad y salud ocupacional			X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



Los impactos ambientales de la cantera por el desarrollo de sus actividades afectan positiva y negativamente en cada una de ellas, los cuales son analizados en el siguiente diagrama obtenido de la matriz de Leopold.

Figura 41: Evaluación de la matriz de Leopold



Fuente: elaboración propia

Tabla 17

*Cronograma de Implementación de Medidas de Manejo Ambiental*

ÍTEM	CATEGORIA	DESCRIPCION	2018												2019											
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Calidad de suelos en función de sustancias contaminantes	limpieza de residuos materiales																								
		limpieza de residuos de cal																								
		colocación de protección de polietileno																								
2	Impacto sobre Suelos	Plan de monitoreo de superficies																								
		Recuperación de Top Soil y almacenado en área de Suelos Orgánicos																								
		Reformación del perfil topográfico																								
		Roturado y escarificado de suelos compactados																								
		Colocación de barreras																								
		Construcción de drenajes artificiales (canales de coronación y desviación)																								
		Mitigar erosión de suelos																								
3	Topografía y paisaje	nivelación de taludes																								
		uniformización de pendientes																								
		revegetación																								





## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

Los resultados obtenidos en la presente tesis, muestran que con la implementación de un Instrumento de Gestión Ambiental aplicado en sus dos aspectos realizara una mejora en la gestión minero ambiental de la concesión Contrastando de esta manera la hipótesis planteada por los suscritos.

El IGAFOM Es un instrumento que debido a sus características de evaluación de los impactos y mejoras a implementar tienen carácter de Declaración Jurada, por lo que el titular minero se comprometerá a la implementación y cumplimiento de los Impactos Ambientales.

Según (Ipenza, 2014)“Los pequeños productores mineros y los productores mineros artesanales que actúan dentro de la formalidad cuentan con una serie de ventajas, como la de lograr acceso a crédito y financiamientos para sus actividades, ya que cuentan con un derecho minero como respaldo por lo cual contrastamos que la implementación del IGAFOM en sus dos aspectos se enfoca en el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, la cual toda empresa debe cumplir en todo proyecto, y a la vez estando respaldados con crédito para el financiamiento de su actividad minera.

Según (El Ministerio de Energía y Minas, 2017) la minería formal tiene beneficios directos sobre el crecimiento económico del Perú y la mejora de la calidad de vida de la población con lo cual concordamos que la pequeña minería y minería artesanal es una gran generadora de empleo tanto para pobladores cercanos, como de otros lugares y a la vez afecta directamente en el consumo de insumos para las actividades mineras.

## 4.2 Conclusiones

El promedio aritmético del primer punto de monitoreo (Barlovento) de las concentraciones de partículas en suspensión PM10, PM2.5 y la concentración de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y Monóxido de Carbono (CO) medidas en las horas de 7:00 a.m. a 6 p.m., es de 9.77 ug/m<sup>3</sup> , 8.64 ug/m<sup>3</sup> y 8.01 ug/m<sup>3</sup> , 9.91 ug/m<sup>3</sup> , 71.55 ug/m<sup>3</sup> respectivamente, los cuales están dentro de los límites del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del aire según el DS-074-2001-PCM-ECA para aire.

El promedio aritmético del segundo punto de monitoreo (Sotavento) de las concentraciones de partículas en suspensión PM10, PM2.5 y la concentración de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y Monóxido de Carbono (CO) medidas en las horas de 7:00 a.m. a 6 p.m., es de 9.92 ug/m<sup>3</sup> , 8.53 ug/m<sup>3</sup> y 8.05 ug/m<sup>3</sup> , 9.91 ug/m<sup>3</sup> , 70.73 ug/m<sup>3</sup>; respectivamente, los cuales están dentro de los límites del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del aire según el DS-074-2001-PCM-ECA para aire.

El punto de monitoreo de ruido, el promedio aritmético de los niveles de ruido, realizado de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de 17.26 dBA, el cual se encuentra dentro del límite del estándar de Calidad Ambiental del Ruido (ECA) según el DS-085-2003-PCM-ECA fijado en 80dBA.

El IGAFOM en el aspecto el correctivo y de acuerdo a la evaluación de línea base determina las medidas para mitigar el impacto generado al aire, al ruido, al agua y al suelo; también las medidas en mejoramiento de los componentes principales y auxiliares de la actividad minera.

Se elaboro el cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental para los factores ambientales analizados de acuerdo al monitoreo línea base dando los pasos para la minimizar la gravedad de los impactos en cada factor.

La concesión San Marcos 2015 se implementaron medidas para corregir alteración de aguas y sedimento, mitigar el impacto de la calidad de suelo, impacto a la cobertura vegetal, impacto generado por inadecuada disposición de residuos sólidos, impacto al aire y al ambiente por prácticas inadecuadas, impacto sobre topografía y paisaje, ruidos ambientales y vibraciones, suelos, flora y fauna, medidas correctivas al método de explotación, de acuerdo a un cronograma de implementación de un plan de manejo.

La clasificación geomecánica RMR de Bieniawiski (1989) determinó que el macizo rocoso tiene un valor de RMR de 75, de la clase II, siendo una roca buena y estable.

Mediante los datos analizados por el software Slide v.2.0, se obtiene un factor de seguridad de 2.38 lo cual nos indica que el talud analizado es estable y mediante la aplicación el software Dips v6.0 se obtiene que el promedio de las discontinuidades son las siguientes, estrato (E), DD: 49 NE y D: 29°; Diaclasa 1 (D1), DD: 59 NW y D: 84°; Diaclasa 2 (D2), DD: 42 SE y D: 69, indicando que la dirección principal de los esfuerzos tiene dirección SE-NW. El análisis cinemático con el Software nos indica un porcentaje de 0.0 % en rotura planar y de 1.85 % de rotura en cuña, siendo esta ultima la que más puede ocurrir como rotura en la explotación de la actividad minera.

Los parámetros de explotación a considerar para el mejoramiento de la cantera quedan establecidos en ángulo de talud de banco de  $65^\circ$ , ángulo de talud fina  $58^\circ$ , altura de banco de 2.5 m determinando un total de 14 bancos para la altura de talud general.

La evaluación de la Matriz Leopold evalúa el impacto generado por la actividad siendo afectado positivamente en el factor socioeconómico (generación de empleo) lo cual indica mayores ingresos y desarrollo de la población del área de influencia directa y negativamente en el factor ambiente el suelo (modificación del relieve y la topografía), debido al método de explotación y por las actividades e instalaciones que se tienen en el proyecto de explotación.

Se elaboro el cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental para los factores ambientales analizados en la Matriz de Leopold dando plazos para la ejecución para las medidas preventivas y mitigadoras de acuerdo a la significación de cada factor..

## REFERENCIAS

- Agustin, T. (2015). “Minería informal e ilegal en el Perú”. 18.
- Arbaiza, Cateriano, & Meza, &. (2014). "modelo del desarrollo sostenible en la pequeña minería subterránea: caso kinacox".
- Ávila, E. C. (2004). "La pequeña minería y los nuevos desafíos de la gestión pública". (Vol. 70); United Nations Publications.
- Barrera, G. A. A., & Herrera, N. (2017). "¿ Por que la minería ilegal de oro en el departamento de Antioquia, esta beneficiando los grupos subversivos y las bandas criminales?".
- Buezo, D. M.D.L. (2011). "La minería artesanal de oro en el Perú vista desde un enfoque organizacional". Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Chaparro, A. E. (2004), "La pequeña minería y los nuevos desafíos de la gestión pública".
- Corbett, T., O'Faircheallaigh, C., & Regan, A (2017). "Designated areas" and the regulation of artisanal and small - scale mining Land Use Policy". 68, 393 - 401.
- Colombia, R. d. (2014). “Política nacional para la formalización de la minería en Colombia”.
- D.L. 1336, D. L. (2017), Decreto Legislativo que Establece Disposiciones para el Proceso de Formalización Minera Integral. Lima
- De Echave, J. (2016). "La minería ilegal en Perú: Entre la informalidad y el delito. Nueva Sociedad". (263), 131-144.
- El Ministerio de Energía y Minas. (2 de Agosto de 2017).
- Escobar. (2013). “La minería informal e ilegal un problema aún por resolver”.
- Ipenza. (2014). "Proceso de formalización".

- Juárez, C. H. E. (2015). "La legitimidad del Estado cuestionada: proliferación de la minería informal aurífera aluvial: Caso: La Pampa en Madre de Dios en el periodo 2006-2011". Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Kuramoto, J. (2001). "La minería artesanal e informal en el Perú, Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE)". Desarrollo, Grupo de Análisis.
- Medina. (abril de 2015). "Formalización de la pequeña minería a pequeña escala".
- MINEM. (2016). Ministerio de Energía y Minas. Anuario 2016.
- MINEM. (2017). Registro de formalización minera fase de saneamiento. MINEM. Lima.
- Palacios. (2017). "Formalización Minera: Fallidos Procesos" .
- Pulgar. (Agosto de 2016). "Conferencia de política de formalización de la minería informal e interdicción de la minería ilegal".
- Sotelo. (2014). "Formalización Minera, Realidad y Fracaso".
- Soto, H. d. (2014). Formalización Minera.

**ANEXOS**

**ANEXO N° 01 – PRESENTACION DE IGAFOM CORRECTIVO**



**FORMATO DE TRÁMITE  
PARA PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO - DREM (\*)**



N°	NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO
	Presentación IGAFOM CORRECTIVO concesión SAN MARCOS 2015

N° de Comprobante	Fecha de Pago

DOCUMENTO DE REFERENCIA	
Exp. N°:	MAD:

**DATOS DEL SOLICITANTE:**

PERSONA NATURAL	PERSONA JURÍDICA
Nombre:	Nombre: SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L
RUC:	RUC: 20431695669
DNI/PASAPORTE:	Representante Legal Nombre: César Octavio Sánchez Silva DNI/ PASAPORTE: 10478210
Dirección domiciliaria: Prolog Revella Pérez N° 722, Barrio La Alameda - Cajamarca	
Teléfono: 976 510294	Correo electrónico: cesar.tauro.71@hotmail.com sansilhermanossrl@gmail.com
Distrito: Cajamarca	Provincia: Cajamarca
Departamento: Cajamarca	
<b>MOTIVO (SI falta espacio usar hojas adicionales):</b>	
Se presenta el IGAFOM CORRECTIVO de la concesión minera San Marcos 2015, que tiene por titular a la empresa SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L, representada por el señor César Octavio Sánchez Silva identificado con DNI 10478210, esto con la finalidad de dar cumplimiento a la ley y formalización minera de las actividades de explotación de roca tosca.	

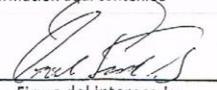
Identificar en forma clara y precisa lo que solicita, expresando cuando sea necesario, los fundamentos de hecho y derecho que corresponda

**Relación de documentos y anexos que se acompañan (si falta espacio, usar hojas adicionales).**

- 1.- IGAFOM CORRECTIVO concesión SAN MARCOS 2015, Empresa SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L
- 2.- Informe de monitoreo de salud de aire y ruido de la concesión SAN MARCOS 2015,
- 3.-

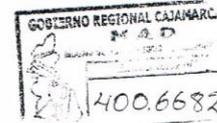
\*Todos los documentos y datos consignados tienen carácter de DECLARACIÓN JURADA, por lo que el declarante se sujeta a las responsabilidades de la ley en caso de resultar falsa la información aquí contenida

Cajamarca, 23 de Mayo del 2018

  
Firma del interesado  
o Representante Legal

23 MAYO 2018  
014 20 mil 000  
de 44 folios s/p original  
04:50  
Recd.

ANEXO N° 02 – PRESENTACION IGAFOM PREVENTIVO Y APROBACIÓN



Cajamarca, Julio de 2018

Señor:

Abg. Víctor E. Cusquisiban Fernández.

DIRECTOR REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS – CAJAMARCA

Presente

ASUNTO: Hace llegar el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal (IGAFOM), de la CANTERA PROYECTO SAN MARCOS 2015.

N° RECIBO . 000128

De mi mayor Consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de saludarle y al mismo tiempo hacerle llegar UN (01) ejemplar con 89 FOLIOS y un (01) CD adjunto, del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal (IGAFOM), IGAFOM PREVENTIVO de proyecto minero SAN MARCOS 2015 ubicado en el caserío de La Quinuilla, Distrito de Sucre, Provincia de Celendín, Departamento de Cajamarca. Notifíquese cualquier trámite documentario al domicilio fiscal ubicado en Prol. Revilla Pérez N° 722, Urb. La Alameda.

Es Propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente.

CESAR OCTAVIO SANCHEZ SILVA

D.N.I. N° 10478210

GERENTE GENERAL SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L.

Cel: 976 808 481





GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**INFORME TECNICO N° 39 – 2018 – GR,CAJ – DREM/ H - AEHD**

**A :** Dr. Víctor E. Cusquisibán Fernández  
DIRECTOR REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS CAJAMARCA

**De :** Ing. Abigail Estefany Herrera Delgado  
INGENIERA AMBIENTAL

**Asunto :** Evaluación Final del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal - IGAFOM PREVENTIVO del Proyecto Minero No Metálico a desarrollarse en la Concesión Minera no Metálica, "SAN MARCOS 2015" con código 060000115, presentado por la empresa minera en vías de formalización, SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L.

**Referencia:** Expediente con registro MAD N° 4239381.  
Expediente en SVU N° 12068071806.

**Fecha :** Cajamarca, 31 de diciembre de 2018.



Por medio del presente tengo el agrado de dirigirme a su Despacho, para saludarlo cordialmente, al mismo tiempo informarle lo siguiente:

**I. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN**

APROBADO

**II. ANTECEDENTES:**

- 2.1. Mediante revisión en el INGEMMET sobre el resumen del petitorio minero no metálico con Código 060000115, a nombre de **SAN MARCOS 2015**, cuyo titular referencial es la empresa SANSIL Servicios Generales S.R.L., dicho petitorio minero se encuentra ubicado en la Carta Nacional (14-G), de la zona UTM 17.
- 2.2. Mediante solicitud con registro MAD N° 3721228, de fecha 21 de marzo de 2018, la empresa minera SANSIL Servicios Generales S.R.L., a través de su representante legal, el Sr. César Octavio Sánchez Silva, solicita la **Modificación de Información en el Registro Integral de Formalización Minera (REINFO)** del nombre y código del derecho SAN MARCOS 2 con código único 010267805, a nombre del derecho minero SAN MARCOS 2015, con código único 060000115, y la inclusión de coordenada del punto de ubicación del área de actividad minera.
- 2.3. Mediante Oficio N° 325-2018-GR-CAJ-DREM, con registro MAD N° 3733640, de fecha 03 de abril de 2018, la Dirección Regional de Energía y Minas remite la solicitud de inclusión de información al REINFO, a la Dirección General de Formalización Minera – MEM, en cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 5° del D.S. N° 018-2017-EM.



**GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA**  
**DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS**



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

- 2.4. Mediante Informe Legal N° 31-2018-JKQB, con registro MAD N° 4074253, de fecha 29 de agosto de 2018, se emite opinión legal mediante la cual se declara PROCEDENTE la solicitud de **Modificación de Información en el Registro Integral de Formalización Minera (REINFO)**, presentada por la empresa minera SANSIL Servicios Generales S.R.L.
- 2.5. Mediante Resolución Directoral Regional N° 159-2018-GR-CAJ-DREM, con registro MAD N° 4074323, de fecha 29 de agosto de 2018, se **DECLARA PROCEDENTE** la **MODIFICACIÓN de Información en el Registro Integral de Formalización Minera (REINFO)** del nombre y código del derecho SAN MARCOS 2 con código único 010267805, a nombre del derecho minero SAN MARCOS 2015, con código único 060000115, en base al numeral 16.4 del artículo 16 del Decreto Supremo N° 018-2017-EM.
- 2.6. Mediante solicitud con registro MAD N° 40006682 de fecha 31 de julio de 2018, la empresa minera en vías de formalización, SANSIL Servicios Generales S.R.L., a través de su representante legal, el Sr. César Octavio Sánchez Silva, presenta el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal - IGAFOM PREVENTIVO para su evaluación correspondiente.
- 2.7. Mediante Oficio N° 1389-2018-GR-CAJ-DREM, con registro MAD N° 4216406, de fecha 08 de noviembre de 2018, la Dirección Regional de Energía y Minas Cajamarca remite al Sr. César Octavio Sánchez Silva, representante legal de la empresa SANSIL Servicios Generales S.R.L., el Informe Técnico N° 08-2018-GR-CAJ-DREM/H-AEHD (Auto Directoral N° 797-2018-GR-CAJ-DREM, de fecha 08 de noviembre de 2018), con registro MAD N° 4215048, de fecha 08 de noviembre de 2018, el cual contiene las observaciones formuladas al Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de pequeña Minería y Minería Artesanal – IGAFOM ASPECTO PREVENTIVO del proyecto Minero No Metálico que se desarrolla en la concesión Minera SAN MARCOS 2015.
- 2.8. Mediante expediente con registro MAD N° 4239381, de fecha 20 de noviembre de 2018, el Sr. César Octavio Sánchez Silva, representante legal de la empresa SANSIL Servicios Generales S.R.L., presenta ante la Dirección Regional de Energía y Minas, el levantamiento de observaciones formuladas al Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de pequeña Minería y Minería Artesanal – IGAFOM ASPECTO PREVENTIVO del proyecto Minero No Metálico que se desarrolla en la concesión Minera SAN MARCOS 2015.

**III. MARCO NORMATIVO:**

- **Decreto Legislativo N° 1336**, Que establece disposiciones para el Proceso de Formalización Minera Integral.
- **Decreto Supremo N° 038-2017-EM** - Establecen Disposiciones Reglamentarias para el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal.
- **Resolución Ministerial N° 473-2017-MEM/DM** - Aprueban Formatos con el contenido detallado del Aspecto Correctivo y Preventivo del IGAFOM, y el Catálogo de Medidas Ambientales.

Página 2 de 16



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

- Ley N° 27651, Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y Minería Artesanal.
- Decreto Supremo N° 019-2018-EM – Establecen precisiones para el proceso de formalización Minera Integral.

IV. OPINIONES FAVORABLES

4.1. SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO – SERNANP

Según lo establecido en el del D.S. N° 038-2017-EM, mediante el cual se “Establecen Disposiciones Reglamentarias para el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal”, en su Art° 12.- *Opiniones favorables*, se indica lo siguiente: **12.1 La aprobación del IGAFOM debe contar con la opinión favorable del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SERNANP respecto de las actividades mineras desarrolladas en zonas de amortiguamiento de Áreas Naturales Protegidas...**”.

En cumplimiento a lo establecido en la normativa mencionada anteriormente, es que el polígono del área de actividad minera en donde viene desarrollando actividad la empresa minera en vías de formalización, SANSIL Servicios Generales S.R.L., se encuentra fuera de alguna Zona de Amortiguamiento y Área Natural Protegida, por lo que, no corresponde solicitar la opinión técnica del SERNANP para la aprobación del IGAFOM.

4.2. AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA - ANA

- ✓ Con fecha 24 de julio de 2018, mediante Expediente N° 12068071806, la Dirección Regional de Energía y Minas - Cajamarca, solicitó a la Autoridad Nacional del Agua la opinión técnica del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal – IGAFOM del proyecto minero no metálico de la empresa minera en vías de formalización SANSIL Servicios Generales S.R.L.
- ✓ Mediante Oficio N° 719-2018-ANA-AAA.M, de fecha 05 de noviembre de 2018, registro MD N° 4239145, la Autoridad Nacional del Agua – Autoridad Administrativa del Agua Marañón, remite a la Dirección Regional de Energía y Minas, el Informe Técnico N° 206-2018-ANA-AAA VI MARAÑON-AT/ECHG, el cual contiene las observaciones formuladas al IGAFOM del proyecto minero no metálico de la empresa minera en vías de formalización SANSIL Servicios Generales S.R.L.
- ✓ Mediante Oficio N° 1366-2018-GR-CAJ-DREM, con registro MAD N° 4208197, de fecha 06 de noviembre de 2018, la Dirección Regional de Energía y Minas Cajamarca remite al Sr. César Octavio Sánchez Silva, representante legal de la empresa SANSIL Servicios Generales S.R.L., el Informe Técnico N° 206-2018-ANA-AAA VI MARAÑON-AT/ECHG, el

Página 3 de 16



**GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA**  
**DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS**



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

cual contiene las observaciones formuladas al IGAFOM del proyecto minero no metálico de la empresa minera en vías de formalización SANSIL Servicios Generales S.R.L.

- ✓ Mediante expediente con registro MAD N° 4239396, de fecha 20 de noviembre de 2018, el Sr. César Octavio Sánchez Silva, representante legal de la empresa SANSIL Servicios Generales S.R.L., presenta ante la Dirección Regional de Energía y Minas Cajamarca, el levantamiento de observaciones formuladas por la Autoridad Nacional del Agua – Autoridad Administrativa del Agua Marañón.
- ✓ Mediante Oficio N° 1649-2018-GR-CAJ-DREM, con registro MAD N° 4292335, de fecha 13 de diciembre de 2018, la Dirección Regional de Energía y Minas Cajamarca remite a la Autoridad Nacional del Agua – Autoridad Administrativa del Agua Marañón, el levantamiento de observaciones formuladas al IGAFOM del proyecto minero no metálico de la empresa minera en vías de formalización SANSIL Servicios Generales S.R.L.
- ✓ Mediante expediente con registro MAD N° 4307852, de fecha 14 de diciembre de 2018, el Sr. César Octavio Sánchez Silva, representante legal de la empresa SANSIL Servicios Generales S.R.L., presenta ante la Dirección Regional de Energía y Minas Cajamarca, información complementaria al levantamiento de observaciones formuladas por la Autoridad Nacional del Agua – Autoridad Administrativa del Agua Marañón.
- ✓ Con fecha 27 de diciembre de 2018, la Autoridad Nacional del Agua – Autoridad Administrativa del Agua Marañón, ingresó al Sistema de Ventanilla Única para la Formalización Minera – Dirección General de Formalización Minera, el Informe Técnico N° 264-2018-ANA-AAA VI MARAÑÓN-AT/ECHG, mediante el cual se emite **Opinión Favorable** con respecto al Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal – IGAFOM del proyecto minero no metálico de la empresa minera en vías de formalización SANSIL Servicios Generales S.R.L., indicando que dicho instrumento **Si Cumple** con los requisitos técnicos normativos en relación a los Recursos Hídricos.

**V. DATOS GENERALES:**

**5.1. Datos del Minero**

Registro Único de Contribuyente	20491695669
Nombre de la Persona Natural	SANSIL Servicios Generales S.R.L.

**5.2. Datos del Petitorio Minero donde se desarrolla la actividad:**

N°	Nombre	Código	Titular Referencial
01	SAN MARCOS 2015	060000115	SANSIL Servicios Generales S.R.L.



**GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA**  
**DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS**



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**5.3. Ubicación del derecho minero**

- El petitorio minero no metálica "SAN MARCOS 2015" se encuentra ubicada en el Distrito de Sucre, Provincia de Celendín, Departamento de Cajamarca. En esta concesión se desarrolla el proyecto minero en munición.
- Las coordenadas UTM correspondientes a la zona 17 Sur de los vértices que conforman la Concesión Minera Metálica "SAN MARCOS 2015" son las siguientes:

**Cuadro N° 1: Ubicación del petitorio minero**

Coordenadas WGS84		
Vértice	Norte	Este
1	9226637.9	814743.02
2	9225637.91	814743.02
3	9225637.9	813743.04
4	9226637.89	813743.04

**5.4. Ubicación de la actividad minera en derecho minero**

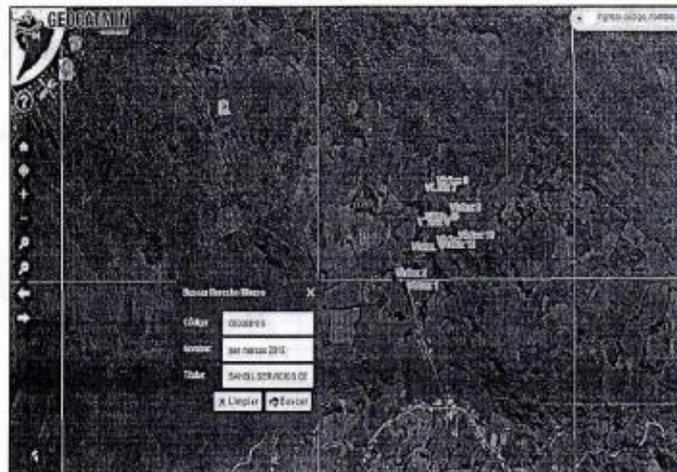
El proyecto minero no metálico se ubica en el Centro Poblado de La Quinuilla, Distrito de Sucre, Provincia Celendín, Departamento Cajamarca. Los vértices que conforman el polígono del área de actividad minera son los siguientes:

**Cuadro N° 2: Vértices del área de la actividad minera y producción diaria**

Nombre del minero Informal	Área de la actividad minera				Producción (TM/Día)
	UTM WGS 84 Zona 17				
	Vértice	Norte	Este	Área (ha)	
SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L.	1	9225962.35	814342.815	2.98071	75
	2	9226002.46	814297.518		
	3	9226081.57	814360.489		
	4	9226156.58	814386.947		
	5	9226173.78	814412.083		
	6	9226211.81	814422.666		
	7	9226263.08	814415.39		
	8	9226284.24	814462.023		
	9	9226201.5	814510.519		
	10	9226115.57	814546.359		
	11	9226101.68	814460.369		
	12	9226086.47	814470.953		

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

**IMAGEN N° 1: Ubicación de la actividad minera en el derecho minero**



Fuente: Sistema Geológico y Catastral Minero (GEODATMIN).

**VI. EVALUACIÓN:**

Se realizó la evaluación técnica y verificación de datos consignados por el Titular:

6.1. Se verifica que la empresa minera en vías de formalización, identificado con RUC N° 20491695669, se encuentra inscrito en el Registro Integral de Formalización Minera – REINFO del Ministerio de Energía y Minas.

#	DATOS DEL DECLARANTE		DERECHO MINERO		UBICACION GEOGRAFICA		
	RUC	MINERO INFORMAL	COBIGO ÚNICO	NOMBRE	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
1	20491695669	EMPRESA SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L	010267805	SAN MARCOS 2	CAJAMARCA	CELENDIN	SUCRE

6.2. Se verifica la información consignada en el ANEXO I - D: IGAFOM- PREVENTIVO/NO METÁLICA de conformidad con el D.S N° 038-2017-EM.

I.	DATOS GENERALES	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
			SI	NO
1.1	IGAFOM DE FORMA	Individual	X	
1.2	Datos del Minero	Registro Único del Contribuyente <b>20491695669</b> Nombre de la Persona Natural o Persona jurídica <b>SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L</b>	X	



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

		Nombre del Representante Legal en caso de ser una Persona Jurídica <b>CÉSAR OCTAVIO SÁNCHEZ SILVA</b>		
1.3	Condición	<p><b>Observación N° 1:</b> La condición a la que pertenece el titular minero no guarda relación con lo que se indica en los siguientes ítems, ya que la producción diaria será de 75 TM/día, siendo mayor al valor máximo para ser PMA. Por lo que, el titular debe aclarar la condición a la que pertenece en base a la proyección de producción que tendrá en el área de actividad minera.</p> <p><b>Respuesta:</b> El titular indica que en la actividad minera se proyecta instalar dos hornos, lo que aumentaría la capacidad de producción, pasando el titular minero de PMA a PPM. Por lo que, el titular aclara la condición final del titular minero, quedando esta observación absuelta correctamente.</p>	X	
1.4	Datos del o los Derecho(s) Minero (s), de corresponder	Nombre <b>SAN MARCOS 2015</b> Código <b>060000115</b>	X	

II.	INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD MINERA (subterránea, cielo abierto o placeres auríferos) Y/O BENEFICIO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
			SI	NO
a.	Ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S), de la actividad minera, respecto de los vértices del polígono que encierra a los componentes principales y auxiliares de la actividad que se viene realizando o realizó por cada área del minero informal	Se verifican que todos los vértices de la actividad minera, se encuentran dentro de la concesión minera SAN MARCOS 2015.	X	
b.	Producción Total diaria estimada (promedio día/mes)	75 TM/Día.	X	
c.	Tipo de Mineral que explota	Piedra Caliza	X	
d.	Reserva estimada	753 977.646 TM	X	

Página 7 de 16



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

e.	Tiempo de vida útil estimado	El tiempo de vital útil será de 32 años	X																																	
f.	Usa explosivos	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> X	X																																	
g.	Usa insumos químicos	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> X	X																																	
h.	Descripción de la actividad productiva	La primera actividad es el desbroce del material orgánico, luego se realizará la extracción de la roca caliza también de forma manual. Para rocas de gran tamaño, se utilizará un taladro eléctrico, para luego proceder a la voladura que se realizará contratando una empresa especializada en esta actividad. Seguidamente se procederá a la fracturación manual para disminuir el tamaño y facilitar la labor de carguío que se realizará mediante carretilla hacia los hornos. Luego se procederá a la calcinación de la piedra caliza para la obtención de cal (óxido de calcio), la cal obtenida a granel se carga y transporta en unidades hacia las empresas que hagan los requerimientos del producto.	X																																	
III.	ACTIVIDAD MINERA SEGÚN EL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN Y/O BENEFICIO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO																																	
			SI	NO																																
3.1	ACTIVIDAD MINERA SUBTERRANEA	a. Ciclo de minado b. Componentes Principales c. Componentes Auxiliares	No	corresponde																																
3.2	ACTIVIDAD MINERA A CIELO ABIERTO	<p>a. Método de explotación Tipo Cantera Método de tajo abierto tipo cantera utilizando bancos de explotación debida a la topografía del área de trabajo, también por el afloramiento muy superficial de esta roca. Por ello la explotación se realizará en forma descendente a partir de banco que más se encuentre a la superficie.</p> <p>b. Componentes Principales:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">COMPONENTE</th> <th colspan="2">COORDENADAS UTM WGS 84 Zona 17S</th> </tr> <tr> <th>NORTE</th> <th>ESTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cantera</td> <td>9226127.570</td> <td>814427.768</td> </tr> <tr> <td>Botadero de desmante</td> <td>9226034.203</td> <td>814345.401</td> </tr> <tr> <td>Suelo orgánico o top soil</td> <td>9226003.004</td> <td>814368.672</td> </tr> <tr> <td>Horno N° 1</td> <td>9226111.543</td> <td>814407.506</td> </tr> <tr> <td>Horno N° 2</td> <td>9226110.517</td> <td>814415.818</td> </tr> <tr> <td>Horno N° 3</td> <td>9226109.108</td> <td>814424.367</td> </tr> <tr> <td>Malina</td> <td>9226095.567</td> <td>814403.866</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento de material clasificada</td> <td>9226073.495</td> <td>814398.663</td> </tr> <tr> <td>Pozo de agua (pozo de enfriamiento)</td> <td>9226101.898</td> <td>814395.730</td> </tr> </tbody> </table> <p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cantera: Cuenta con un área aproximada de 5373.092 m<sup>2</sup>.</li> <li>2. Botadero de desmante o desmontera: Área aproximada de 4442.604 m<sup>2</sup>.</li> <li>3. Suelo orgánico o top sil: se encuentra en la entrada principal con un área aproximada de 1255.431 m<sup>2</sup>.</li> <li>4. Hornos: Área donde se implementarán hornos con una</li> </ol>	COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS 84 Zona 17S		NORTE	ESTE	Cantera	9226127.570	814427.768	Botadero de desmante	9226034.203	814345.401	Suelo orgánico o top soil	9226003.004	814368.672	Horno N° 1	9226111.543	814407.506	Horno N° 2	9226110.517	814415.818	Horno N° 3	9226109.108	814424.367	Malina	9226095.567	814403.866	Almacenamiento de material clasificada	9226073.495	814398.663	Pozo de agua (pozo de enfriamiento)	9226101.898	814395.730	X	
COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS 84 Zona 17S																																			
	NORTE	ESTE																																		
Cantera	9226127.570	814427.768																																		
Botadero de desmante	9226034.203	814345.401																																		
Suelo orgánico o top soil	9226003.004	814368.672																																		
Horno N° 1	9226111.543	814407.506																																		
Horno N° 2	9226110.517	814415.818																																		
Horno N° 3	9226109.108	814424.367																																		
Malina	9226095.567	814403.866																																		
Almacenamiento de material clasificada	9226073.495	814398.663																																		
Pozo de agua (pozo de enfriamiento)	9226101.898	814395.730																																		



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

		<p>capacidad de 25 a 30 TM teniendo una producción de 75TM/Día.</p> <p>5. <b>Almacenamiento de material clasificado:</b> se almacenará el material después de haber sido seleccionado, ensacado y almacenado. Obteniendo la siguiente: cal granulada, cal fina, cal hidratada, cal agrícola.</p> <p>6. <b>Pozo de agua:</b> Volumen aproximado de 25 m<sup>3</sup></p> <p>7. <b>Molino:</b> Se ubica en la base de los hornos.</p> <p>Se verifican que todos los componentes principales del proyecto se encuentran dentro de la concesión minera No metálica SAN MARCOS 2015.</p> <p>c. <b>Componentes Auxiliares:</b> Se seguirá utilizando los componentes descritos en el aspecto correctivo, y se instalarán los siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="635 828 1149 952"> <thead> <tr> <th rowspan="2">COMPONENTE</th> <th colspan="2">COORDENADAS UTM WGS 84 Zona 17S</th> </tr> <tr> <th>NORTE</th> <th>ESTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Casa de guardiana</td> <td>9226047.013</td> <td>814367.409</td> </tr> <tr> <td>Zona de parqueo</td> <td>9226019.116</td> <td>814364.433</td> </tr> </tbody> </table> <p>Descripción:</p> <p>1. <b>Casa de guardiana:</b> 1.80m de alto por 2m de ancho, el piso será sólido.</p> <p>2. <b>Zona de parqueo:</b> Se estacionarán las movildades tanto particulares como de la empresa. Con dimensiones de 15m por 20 m.</p> <p>Se verifican que todos los componentes auxiliares del proyecto se encuentran dentro de la concesión minera No metálica SAN MARCOS 2015.</p> <p>d. <b>Diagrama de flujo del ciclo de minado:</b> El titular presenta el diagrama de flujo de su ciclo de minado, el cual empieza con el desbroce de la materia orgánica y termina con la comercialización de los productos obtenidos del proceso industrial.</p>	COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS 84 Zona 17S		NORTE	ESTE	Casa de guardiana	9226047.013	814367.409	Zona de parqueo	9226019.116	814364.433		
COMPONENTE	COORDENADAS UTM WGS 84 Zona 17S														
	NORTE	ESTE													
Casa de guardiana	9226047.013	814367.409													
Zona de parqueo	9226019.116	814364.433													
3.3	ACTIVIDAD DE BENEFICIO (Planta)	<p>a. Indicar el área de la actividad de beneficio a través de vértices del polígono</p> <p>b. Componentes principales.</p> <p>c. Componentes auxiliares.</p> <p>d. Descripciones la actividad de beneficio</p>	No corresp onde												



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

3.4	HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MAQUINARIAS E INSUMOS	<p><b>a) Herramientas</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Herramientas</th> <th>Características</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Carretilla</td> <td>7 Kg</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Combas</td> <td>5 lbs</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Combas</td> <td>8 lbs</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Barretas</td> <td>6 pies</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Picos</td> <td>4 Kg</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Palanas</td> <td>4 Kg</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Zaranda</td> <td>1 mm</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Herramientas	Características	Cantidad	Carretilla	7 Kg	6	Combas	5 lbs	4	Combas	8 lbs	4	Barretas	6 pies	7	Picos	4 Kg	4	Palanas	4 Kg	5	Zaranda	1 mm	2	X	
		Herramientas	Características	Cantidad																								
		Carretilla	7 Kg	6																								
		Combas	5 lbs	4																								
		Combas	8 lbs	4																								
Barretas	6 pies	7																										
Picos	4 Kg	4																										
Palanas	4 Kg	5																										
Zaranda	1 mm	2																										
<p><b>b) Equipos</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equipo</th> <th>Características</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Molino eléctrico</td> <td>20 HP</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Perforadora eléctrica</td> <td>20 Kg</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Equipo	Características	Cantidad	Molino eléctrico	20 HP	1	Perforadora eléctrica	20 Kg	3																			
Equipo	Características	Cantidad																										
Molino eléctrico	20 HP	1																										
Perforadora eléctrica	20 Kg	3																										
<p><b>c) Maquinaria</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Maquinaria</th> <th>Características</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Volquete</td> <td>Capacidad de 20 TM</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Retroexcavadora</td> <td>Capacidad de pala de 3 TM</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Maquinaria	Características	Cantidad	Volquete	Capacidad de 20 TM	3	Retroexcavadora	Capacidad de pala de 3 TM	1																			
Maquinaria	Características	Cantidad																										
Volquete	Capacidad de 20 TM	3																										
Retroexcavadora	Capacidad de pala de 3 TM	1																										
<p><b>e) Insumos</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Insumos</th> <th>Cantidad</th> <th>Unidad de medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gasolina</td> <td>9</td> <td>Gal</td> </tr> <tr> <td>Aceite</td> <td>36</td> <td>Gal</td> </tr> <tr> <td>Petróleo</td> <td>80</td> <td>Gal</td> </tr> <tr> <td>Dinamita semigelatina semexsa 65</td> <td>40</td> <td>Unid</td> </tr> <tr> <td>Gula o mecha de seguridad</td> <td>240</td> <td>Pies</td> </tr> <tr> <td>Fulminante N° 8</td> <td>40</td> <td>Unid</td> </tr> </tbody> </table>	Insumos	Cantidad	Unidad de medida	Gasolina	9	Gal	Aceite	36	Gal	Petróleo	80	Gal	Dinamita semigelatina semexsa 65	40	Unid	Gula o mecha de seguridad	240	Pies	Fulminante N° 8	40	Unid							
Insumos	Cantidad	Unidad de medida																										
Gasolina	9	Gal																										
Aceite	36	Gal																										
Petróleo	80	Gal																										
Dinamita semigelatina semexsa 65	40	Unid																										
Gula o mecha de seguridad	240	Pies																										
Fulminante N° 8	40	Unid																										

IV.	LINEA DE BASE	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
			SI	NO
a.	Del medio físico	<p><b>SUELO</b> <i>Páramo andasol Leptosol: Conformada por altiplanicies sedimentarias formadas por fasilíferas de calizas arenosas. Es un suelo franco y franco arcilloso con altos contenidos de materia inorgánica, que confieren un color oscuro.</i></p> <p><b>Vegetación.</b> <i>Pertenece a la región natural andina quechua, el tipo de formación vegetal corresponde a vegetación de matorral y roquedal. En la parte superior presenta parches de matorral donde prevalecen plantas como zarzamora, grama, etc.</i></p> <p><b>Cuerpos de agua</b> <i>Se han captado dos cuerpos de agua: Río Tincat, La Quinuilla</i></p> <p><b>Meteorología: temperatura, humedad y precipitaciones (EM Celendín)</b> <i>Precipitación promedio anual: 1.65 mm/año Temperatura media anual: 14 °C Humedad Relativa Media Mensual (%): 58.34 Dirección del viento: SE.</i></p> <p><b>Zonas de vida</b></p>	X	

 <b>GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA</b> <b>DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS</b> 		"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"		
		<p><i>Se puede encontrar un bosque muy húmedo Montano Tropical (bmh-MT), la cubierta vegetal de esta zona es densa, siempre verde y de porte alto. El epítifismo es predominante con especies como bromeliáceas, orquídeas, musgos y líquenes que topizan los tallos de las plantas.</i></p>		
b.	Del medio biológico	<p><b>Flora:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Herbáceas:</b> Ishpingo, floctara, cortadera, ñul, cadillo, chochillo.</li> <li>- <b>Arbustivas:</b> Zarzamora, saca saca, shiraj, ñul, chilca, topoquero.</li> <li>- <b>Árboles:</b> eucalipto, aliso, pino</li> </ul> <p><b>Fauna:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Indio pishgo, llucra, quende, vizcachas, lagartijas del género phrynophus.</i></li> </ul>	X	
c.	Del medio socio económico	<p><i>En el área de influencia directa (AID), encontramos al caserío de La Quinuilla a 450 m hacia el sur de la cantera, este caserío principalmente dedicado a la agricultura y ganadería como fuentes de ingreso. Tiene acceso a los servicios básicos que son educación, salud, saneamiento, entre otros. También dentro de la zona de influencia se encuentra el centro poblado Calcanga a 1.47Km, dedicada también a la ganadería, comercialización de leche y ganado vacuno.</i></p> <p><b>Observación N° 02:</b></p> <p><i>El titular debe indicar la interrelación que existe entre la población del caserío de La Quinuilla, con el desarrollo de la actividad minera en su localidad.</i></p> <p><b>Respuesta:</b></p> <p><i>El titular indica que la interrelación entre la empresa minera SANSIL Servicios Generales SRL y el caserío La Quinuilla es buena, ya que la empresa contrata mano de obra de la localidad, y participa constantemente de las actividades costumbristas de la zona. Por lo que, el titular cumple con presentar lo solicitado, quedando esta observación absuelta.</i></p>	X	
V.	REQUERIMIENTO DE AGUA	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
			SI	NO
		<p>a. <b>Volumen de agua requerido para su uso industrial</b> 3.21 m<sup>3</sup>/semanales.</p> <p>b. <b>Volumen de agua requerido para su uso domestico</b> 0.018m<sup>3</sup>/día.</p> <p>c. <b>Fuentes de abastecimiento</b> <i>Captación de agua del caserío de la quinuilla, durante la actividad el titular hace uso del recurso hídrico requiriendo el volumen necesario para la producción de cal hidrata aproximado para tres hornos. Para uso doméstico será la misma agua proveniente de la captación del caserío de La quinuilla siendo agua potable que distribuye a la población.</i></p> <p><b>Observación N° 03:</b></p> <p><i>El titular debe presentar el Formato N° 1B – Acreditación de la disponibilidad hídrica subterránea abastecida a través de terceros, según lo dispuesto en la R.J. N° 287-2017-ANA; para que la autoridad competente, Autoridad Nacional del Agua, emita la opinión técnica favorable correspondiente.</i></p> <p><b>Respuesta:</b></p> <p><i>El titular presenta el Formato N° 1B – Acreditación de la disponibilidad hídrica, en el cual indica la ubicación del punto de captación del reservorio de agua. El ANA emite su opinión técnica</i></p>	X	



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

VI.	IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
			SI	NO
		<i>favorable al IGAFOM. Por lo que, el titular absuelve correctamente esta observación.</i>		
		<p><i>La metodología empleada corresponde a la matriz de causa – efecto (Leopold) en el cual se realizó la valoración cualitativa y cuantitativa que corresponde para cada uno de los aspectos ambientales.</i></p> <p><u>Impactos en el medio físico</u></p> <p><u>Componente Ambiental suelo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de la calidad del suelo: <i>Poco significativa (-).</i></li> <li>Pérdida de suelo: <i>Poco significativa (-).</i></li> <li>Alteración estética del paisaje: <i>Significativa (-).</i></li> <li>Erosión de suelos: <i>Muy poco significativa (-).</i></li> <li>Compactación de suelos: <i>Poco significativa (-).</i></li> <li>Modificación del relieve y la topografía: <i>Altamente significativa (-).</i></li> <li>Alteración de cobertura vegetal y capa arable: <i>Muy poco significativa (-).</i></li> </ul> <p><u>Componente Ambiental agua</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de red de drenaje superficial: <i>Moderadamente significativa (-).</i></li> <li>Alteración por carga de sedimentos: <i>Poco significativa (-).</i></li> </ul> <p><u>Componente Ambiental aire</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de material particulado: <i>Moderadamente significativo (-).</i></li> <li>Contaminación por emisión de gases: <i>Poco significativo (-).</i></li> </ul> <p><u>Componente Ambiental ruido y vibraciones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento del nivel sonoro: <i>Muy poco significativo (-).</i></li> <li>Aumento de la aceleración máxima: <i>significativo (+).</i></li> </ul> <p><u>Impacto en el medio biológico</u></p> <p><u>Componente Ambiental flora</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de vegetación: <i>poco significativa (-).</i></li> <li>Alteración de la composición florística: <i>Muy poco significativa (-).</i></li> <li>Alteración de la capacidad regenerativa: <i>Moderadamente significativa (-).</i></li> <li>Alteración del hábitat: <i>Moderadamente significativa (-).</i></li> </ul> <p><u>Componente Ambiental flora y fauna acústica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración del hábitat en biodiversidad y abundancia: <i>Significativa (-).</i></li> </ul> <p><u>Componente ambiental fauna</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbación de fauna: <i>Muy poco significativa (-).</i></li> <li>Pérdida de hábitat de fauna: <i>Poco significativa (-).</i></li> </ul> <p><u>Impactos en el medio socioeconómico</u></p> <p><u>Componente ambiental socioeconómico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de empleo: <i>Poco significativa (-).</i></li> <li>Dinamización de la economía local: <i>Poco significativa (-).</i></li> <li>Riesgo a la y salud ocupacional: <i>Moderadamente significativo (-).</i></li> </ul> <p><i>La etapa que impactará de manera negativa al ambiente es la de OPERACIÓN. El componente ambiental más afectado negativamente es el SUELO por la modificación del relieve y la topografía. El componente ambiental más afectado positivamente es el SOCIOECONÓMICO por la generación de empleo y dinamización de la economía local.</i></p>	X	

VII. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO																										
			SI	NO																									
		<p><b>Observación N° 04:</b> El titular en el capítulo de medidas del grupo E. Medidas para mitigar el impacto al aire por prácticas inadecuadas, debe presentar la medida de monitoreo de calidad de aire en base a la normativa ambiental vigente para estándares de calidad ambiental (ECA).</p> <p><b>Respuesta:</b> El titular indica que los monitoreos ambientales se realizarán en base a lo indicado en los dispositivos legales vigentes, así también, adjunta el informe de monitoreo de calidad ambiental del aire realizado por la empresa INGECONSULT &amp; LAB SRL, el cual indica que los resultados obtenidos se encuentran por debajo de los ECAs. Por lo que, el titular absuelve correctamente esta observación.</p>	X																										
VIII. PLAN DE MONITOREO Y CONTROL		DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO																										
			SI	NO																									
PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE		<p><b>A. MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Punto</th> <th colspan="2">Coordenadas UTM WGS 84</th> <th rowspan="2">Parámetro</th> <th rowspan="2">Frecuencia</th> </tr> <tr> <th>NORTE</th> <th>ESTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Barlovento</td> <td>9226085.149</td> <td>812415.906</td> <td rowspan="2">PM10</td> <td rowspan="2">Semestral</td> </tr> <tr> <td>Sotavento</td> <td>9226162.91</td> <td>814429.6515</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>B. MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Punto</th> <th colspan="2">Coordenadas UTM WGS 84</th> <th rowspan="2">Frecuencia</th> </tr> <tr> <th>NORTE</th> <th>ESTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R1</td> <td>9226084.085</td> <td>814391.672</td> <td>Semestral</td> </tr> </tbody> </table>	Punto	Coordenadas UTM WGS 84		Parámetro	Frecuencia	NORTE	ESTE	Barlovento	9226085.149	812415.906	PM10	Semestral	Sotavento	9226162.91	814429.6515	Punto	Coordenadas UTM WGS 84		Frecuencia	NORTE	ESTE	R1	9226084.085	814391.672	Semestral	X	
Punto	Coordenadas UTM WGS 84			Parámetro	Frecuencia																								
	NORTE	ESTE																											
Barlovento	9226085.149	812415.906	PM10	Semestral																									
Sotavento	9226162.91	814429.6515																											
Punto	Coordenadas UTM WGS 84		Frecuencia																										
	NORTE	ESTE																											
R1	9226084.085	814391.672	Semestral																										
IX. MEDIDAS DE CIERRE Y POST CIERRE		DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO																										
			SI	NO																									
a.	Medidas de Cierre y Post Cierre	<p>La empresa SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L, una vez que decida el abandono de la cantera se ha previsto que ocurrirán impactos ambientales, que serán mitigados y controlados. Para evitar daños posteriores se hace obligatorio proponer el siguiente plan de cierre o abandono:</p> <p><b>I. PROTECCION O REMOCION DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS</b></p> <p>A. Abandono del área de operaciones B. Abandono de los accesos viales. C. Abandono y cierre de área administrativa y otras infraestructuras.</p> <p><b>II. Descontaminación del suelo</b> De acuerdo a la morfología del terreno la nivelación del mismo se dará en las zonas de la plataforma de la cantera y parte baja.</p> <p><b>III. Nivelación y revegetación del área afectada</b> De acuerdo a la morfología del terreno la nivelación del mismo se dará en las zonas de botadero, la revegetación no se dará ya que no es escasa la zona de cantera.</p> <p><b>IV. Control de deslizamiento y escorrentía</b> Solamente en el caso que se produzca lluvia excesiva ésta será llevada por la zona de encausamiento.</p> <p><b>V. Monitoreo</b> El monitoreo del material particulado continuará aún después de la etapa de explotación por el lapso de 6 meses.</p>	X																										



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

X.	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
			SI	NO
		El titular presenta el cronograma de implementación de cada una de las medidas de manejo ambiental planteadas en el capítulo XI. Calidad de suelos en función de sustancias contaminantes, impacto sobre suelos, topografía y paisaje, alteración de aguas y sedimentos, impacto al aire, impacto sobre ruidos ambientales y vibraciones, impacto sobre flora y fauna, impacto a la cobertura vegetal o área deforestada donde se aprecia el estado de implementación de cada una de estas, siendo los siguientes: ejecutado en avance, ejecutado completamente, ejecución futura. Las ejecutadas corresponden a las medidas planteadas en el IGAFOM en su Aspecto Correctivo.	X	
XI.	ANEXOS	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
			SI	NO
		El titular adjunta los siguientes anexos: 1.- Plano general de la ubicación actividad minera 2.- Ubicación de los componentes principales y auxiliares. 3.- Ubicación de puntos de monitoreo ambiental. 4.- Plano topográfico de la actividad. 5.- Delimitación de áreas de influencia del proyecto SAN MARCO 2015. 6.- Evidencia fotográfica- avances del IGAFOM Correctivo. 7.- Evidencia fotográfica de componentes principales. 8.- Evidencia fotográfica de componentes auxiliares. 9.- Panel fotográfico de flora. 10.- Panel fotográfico de fauna. 11.- Copia CIRA- Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos en la concesión SAN MARCOS 2015.	X	

VII. CONCLUSIONES:

Por lo expuesto se concluye que:

- 7.1. El Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal - IGAFOM PREVENTIVO del Proyecto Minero No Metálico a desarrollarse en el Petitorio Minero No Metálico “SAN MARCOS 2015”, presentado por la empresa minera en vías de formalización, SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L., identificado con RUC N° 20491695669, **HA SIDO IMPLEMENTADO** conforme al ANEXO I – D: IGAFOM PREVENTIVO/NO METÁLICA del D.S N° 038-2017-EM, que establece las Disposiciones Reglamentarias para el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal, al D.L N° 1336 y a la Ley N° 27651, Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y Minería Artesanal, por lo que, se **APRUEBA** el presente estudio.
- 7.2. De lo expresado en el presente informe, se desprende que la información contenida en el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal - IGAFOM PREVENTIVO del Proyecto Minero No Metálico a desarrollarse en el Petitorio Minero No Metálico “SAN MARCOS 2015”, es considerada pertinente para efectos de evaluación realizada por la DREM Cajamarca, ya que tiene



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

carácter de Declaración Jurada, por lo que, es responsabilidad del Titular minero y del consultor que elaboró el estudio, garantizar su veracidad, en conformidad con lo dispuesto en el Art. 7° del D.S. N° 038-2017-EM, que establece las Disposiciones Reglamentarias para el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal.

VIII. RECOMENDACIONES:

Por lo expuesto, se recomienda:

- 8.1. **APROBAR** el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal - IGAFOM ASPECTO PREVENTIVO del Proyecto Minero No Metálico a desarrollarse en el Petitorio Minero No Metálico “SAN MARCOS 2015”, presentado por la empresa minera en vías de formalización “SANSIL servicios generales S.R.L” con RUC N° 20491695669, cuyo representante legal es el Sr. **CESAR OCTAVIO SANCHEZ SILVA**, dicho proyecto se encuentra ubicado en el Caserío La Quinuilla, Distrito de Sucre, Provincia de Celendín, Departamento de Cajamarca; sin perjuicio de las sanciones pertinentes en caso de incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por el titular minero en virtud de las normas ambientales vigentes.
- 8.2. El Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal - IGAFOM ASPECTO PREVENTIVO del Proyecto Minero No Metálico a desarrollarse en el Petitorio Minero No Metálico “SAN MARCOS 2015”, presentado por la empresa minera en vías de formalización “SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L” con RUC N° 20491695669, cuyo representante legal es el Sr. **CESAR OCTAVIO SANCHEZ SILVA**; lo establecido en el presente estudio es de cumplimiento obligatorio por el titular minero, en cuanto a las medidas de manejo señaladas en dicho estudio, así como de aquellas que resulten aplicables conforme al marco normativo vigente.
- 8.3. El Proyecto Minero No Metálico a desarrollarse en el Petitorio Minero No Metálico “SAN MARCOS 2015”, presentado por la empresa minera en vías de formalización “SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L” con RUC N° 20491695669, cuyo representante legal es el Sr. **CESAR OCTAVIO SANCHEZ SILVA**, deberá mantener una mejora continua en sus medidas de eliminar, controlar y remediar progresivamente los impactos ambientales generados en el desarrollo de su actividad, según los plazos definidos en el IGAFOM. Además, es su responsabilidad implementar las medidas que sean necesarias durante las etapas de operación y cierre, con la finalidad de garantizar que las actividades del proyecto no generen impactos que puedan afectar al ambiente y la salud de los pobladores de las áreas aledañas.
- 8.4. La aprobación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal - IGAFOM ASPECTO PREVENTIVO del Proyecto Minero No Metálico a desarrollarse en el Petitorio Minero No Metálico



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE ENERGÍA Y MINAS



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

“SAN MARCOS 2015”, presentado por la empresa minera en vías de formalización “SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L.” con RUC N° 20491695669, cuyo representante legal es el Sr. CESAR OCTAVIO SANCHEZ SILVA; no constituye, el otorgamiento de permisos, autorizaciones y otros requisitos legales, con los que deberá continuar el titular del proyecto minero, para formalizar sus actividades, de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente.

- 8.5. Derívese el presente informe al área de Asesoría Legal de la Dirección Regional de Energía y Minas – Cajamarca, para la emisión del Informe Legal correspondiente a fin de concluir con el procedimiento de Evaluación del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal.

Es todo cuanto informo a Ud.

  
ABIGAIL ESTEFANY HERRERA DELGADO  
INGENIERA AMBIENTAL  
REG. CIP. 210464

Auto Directoral N° 091 -2018-GR.CAJ/DREM

Cajamarca, 31 DIC 2018

Visto el INFORME TECNICO N° 39 – 2018 – GR.CAJ – DREM/ H - AEHD, que antecede y estando de acuerdo con lo expresado, DERÍVESE al área de Asesoría Legal de la Dirección Regional de Energía y Minas – Cajamarca, para que emita su opinión legal con respecto a la APROBACIÓN del Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal – IGAFOM del Proyecto Minero No Metálico a desarrollarse en el Petitorio Minero No Metálico “SAN MARCOS 2015”, presentado por la empresa minera en vías de formalización “SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L.” con RUC N° 20491695669, cuyo representante legal es el Sr. CESAR OCTAVIO SANCHEZ SILVA. En conformidad con el D.S N° 038-2017-EM, que establece las Disposiciones Reglamentarias para el Instrumento de Gestión Ambiental para la Formalización de Actividades de Pequeña Minería y Minería Artesanal.



Atentamente,

  
DIRECTOR

TRANSCRITO A:  
Titular: Sr. César Octavio Sánchez Silva  
Dirección: Prol. Revilla Pérez 722, Urb. La Alameda, Distrito y Provincia de Cajamarca.  
Celular: 976510294

Página 16 de 16

ANEXO N° 03 – INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

I. DATOS GENERALES

1.1 IGAFOM DE FORMA: (marque con una “X” según corresponda):

Individual	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------

Colectivo <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/>
------------------------	--------------------------

1.2 Datos del Minero:

Registro Único de Contribuyente	
Nombre de la Persona Natural o Persona Jurídica:	
Nombre del Representante Legal en caso de ser una Persona Jurídica	

Listar a los mineros informales que conforman el IGAFOM Colectivo, de corresponder:

N°	Minero Informal	Registro Único del Contribuyente (RUC)

1.3 Condición\* (marcar con un aspa “X”):

Subterránea o cielo abierto:

Placeres auríferos:	PMA* (hasta 25 TM/día)	<input type="checkbox"/>	PPM** (hasta 350 TM/día)	<input type="checkbox"/>
---------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

PMA* (hasta 200 m <sup>3</sup> /día)	<input type="checkbox"/>	PPM** (hasta 3,000 m <sup>3</sup> /día)	<input type="checkbox"/>
--------------------------------------	--------------------------	---	--------------------------

\* Productor Minero Artesanal - PMA hasta 1,000 hectáreas.

\*\* Pequeño Productor Minero - PPM hasta 2,000 hectáreas.

La condición debe guardar relación con la información que se describe en los siguientes ítems.

1.4 Datos del o los Derecho(s) Minero(s), de corresponder:

N°	Nombr	Códig
01	Colocar el nombre del Derecho Minero según	Colocar el código único del Derecho Minero según
...	...	...

**1 el IGAFOM a presentar en forma colectiva será considerado cuando:**

El minero informal (persona natural y/o jurídica) inscrita en el REINFO, se agrupa y designa a un representante, a efectos de elaborar y presentar dicho formato (IGAFOM Colectivo) teniendo en cuenta lo siguiente:

- Las actividades mineras se deben desarrollar en una misma concesión minera o en concesiones mineras colindantes.
- Solo para actividades mineras de explotación, cuyas características del yacimiento deben ser similares, es decir la extracción de la misma sustancia metálica, asimismo dicha actividad debe ubicarse dentro de una misma cuenca hidrográfica.
- Se debe identificar claramente los compromisos ambientales y sociales de manera individual (por área I y colectiva).

**II. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD MINERA DE EXPLOTACIÓN (Subterránea o cielo abierto) Y/O BENEFICIO**

**a. Ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S), de la actividad minera, respecto de los vértices del polígono que encierra a los componentes principales y auxiliares de la actividad que se viene realizando o realizó por cada área de actividad del minero informal:**

	Área de la actividad minera				Producción
	UTM WGS 84 Zona...*				
	Vértice	Norte	Est	Área	
<b>Ej. 1.- Pedro Sarmiento</b>	<i>Ej.</i>	<i>Ej. 8 435</i>	<i>Ej. 392</i>	1.0	50
..	...	...	...		

\*Las coordenadas UTM en DATUM WGS84 debe ser expresado en metros.

\*\*Los componentes principales y auxiliares deben estar circunscrito dentro del polígono que conforma el área de la actividad minera.

**b. Producción diaria estimada** *Estimar la producción diaria, el cual debe estar expresado en toneladas métricas.*

(promedio día/mes):

**c. Tipo de mineral que explota:** *Indicar el mineral que extrae Ej. carbón, baritina, caolín, agregados de construcción, etc.*

**d. Tiempo de vida útil estimado\*:** *Estimar el tiempo de vida útil de la actividad minera expresado en meses o años respecto a su reserva*

\*Computado a partir de la fecha de presentación del IGAFOM

**e. Usa explosivos** (marcar con un aspa “X”):  Si  No

**f. Usa insumos químicos** (marcar con un aspa “X”):  Si  No

**g. Consumo y fuente de abastecimiento de agua para la actividad minera** (marcar con un aspa “X”, según corresponda):

**Uso Industrial:**

▢ Ubicación geográfica del punto de captación:

UTM WGS 84 Zona.....		
Vértice	Norte	Este
<i>Ej. 1</i>	<i>Ej. 8 546 000</i>	<i>Ej. 375 000</i>
...	...	...

▢ Fuente de abastecimiento:

Rio  Manantial  Puquial  Lago  Laguna

Quebrada  Riachuelo  Arroyo  Oconal  Acuífero

Pozo  Pozo de tercero  Otros  (Especificar)

Indicar volumen de agua requerido:

**Uso Doméstico:**

Ubicación geográfica del punto de captación:

UTM WGS 84 Zona.....		
Vértice	Norte	Este
<i>Ej. 1</i>	<i>Ej. 8 546 000</i>	<i>Ej. 375 000</i>
...	...	...

Fuente de abastecimiento:

Rio		Manantial		Puquial		Lago		Laguna	
Quebrada		Riachuelo		Arroyo		Oconal		Acuífero	
Pozo propio		Pozo de		Otros		(Especifica)			

Indicar volumen de agua requerido:

### III. ACTIVIDAD MINERA SEGÚN EL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN Y/O BENEFICIO

Consignar la ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S), de los componentes principales y/o auxiliares que se encuentren en superficie.

**3.1. ACTIVIDAD MINERA SUBTERRÁNEA** (Marcar con un aspa "X" e indicar la cantidad, según corresponda):

**a. Método de Explotación:**

**b. Ciclo de minado:**

**c.**

**Descripción:**

*Realizar una breve descripción del ciclo de minado que se viene desarrollando*

**c. Componentes principales:**

Pique		Cantidad		Galería		Cantidad	
Crucero		Cantidad		Botadero		Cantidad	
Chimenea		Cantidad		Cortada		Cantidad	
Inclinado		Cantidad		Polvorín		Cantidad	

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS 84		Cantidad
		Norte	Este	
	Bocamina	Ej. 8 546 000	Ej. 375 000	Ej. 01
	Otros (Especificar)	...	...	...

**Descripción:**

Realizar una breve descripción de cada uno de los componentes principales respecto de su diseño.

**En caso de tener componentes compartidos con relación a la actividad subterránea se deberá de precisar a través de un listado en el que se indique el componente con el nombre de los mineros informales**

**d. Componentes auxiliares:**

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona.....		Cantidad
		Norte	Este	
	Campamento	Ej. 8 546 000	Ej. 375 000	Ej. 01
	Ambiente de Servicios higiénicos	...	...	...
	Vías de acceso principal	...	...	...
	Área de almacenamiento de	...	...	...
	Otros (especificar)	...	...	...

**Descripción:** Realizar una breve descripción de cada uno de los componentes auxiliares respecto de su diseño

**En caso de tener componentes compartidos con relación a la actividad subterránea se deberá de precisar a través de un listado en el que se indique el componente con el nombre de los mineros informales**

**3.2 ACTIVIDAD MINERA A CIELO ABIERTO** (Marcar con un aspa "X" e indicar la cantidad según corresponda):

**a. Ciclo de minado:**

Perforación		Voladura		Desbroce		Arranque	
-------------	--	----------	--	----------	--	----------	--

Clasificación		Comercialización		Otros	
---------------	--	------------------	--	-------	--

**Descripción:**

*Realizar una breve descripción del ciclo de minado que se viene desarrollando y el método de explotación que se aplica.*

**b. Componentes principales:**

Marcar	Componente	Coordenadas UTM		Cantida
		WGS 84		
		Norte	Est	
	Tajo	Ej. 8 546 000	Ej. 375	Ej. 01
	Berma	...	...	...
	Banco	...	...	...
	Rampa	...	...	...
	Polvorín	...	...	...
	Botadero	...	...	...
	Cancha de Mineral	...	...	...
	Otros	...	...	...

**Descripción:**

*Realizar una breve descripción de cada uno de los componentes principales respecto de su diseño.*

**En caso de tener componentes compartidos con relación a la actividad a cielo abierto, se deberá de precisar a través de un listado en el que se indique el componente con el nombre de los mineros informales**

**d. Componentes auxiliares:**

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS		Cantidad
		Norte	Este	
	<i>Campamento</i>	<i>Ej. 8 546 000</i>	<i>Ej. 375 000</i>	<i>Ej. 01</i>
	<i>Ambiente de Servicios</i>	...	...	...
	<i>Vías de acceso principal</i>	...	...	...
	<i>Área de almacenamiento</i>	...	...	...
	<i>Otros (especificar)</i>	...	...	...

**Descripción:**

*Realizar una breve descripción de cada uno de los componentes auxiliares respecto*

**En caso de tener componentes compartidos con relación a la actividad a cielo abierto, se deberá de precisar a través de un listado en el que se indique el componente con el nombre de los mineros informales**

**3.3 ACTIVIDAD MINERA DE BENEFICIO (Planta). -**

**a. Producción diaria estimada:** Indicar su producción en toneladas métricas por día (TM/día)

**b. Tipo de mineral que beneficia:** Indicar el mineral que beneficia pudiendo ser: Ej. Agregados de construcción, etc.

**c. componentes principales**

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS		Cantidad
		84 Zona		
		Norte	Este	
	<i>Tolva</i>	<i>Ej. 8 546 000</i>	<i>Ej. 375 000</i>	<i>Ej. 01</i>
	<i>Chancadora</i>	...	...	...
	<i>Faja Transportadora</i>	...	...	...
	<i>Área Almacenamiento Concentrado</i>	...	...	...
	<i>Tanque de Agitación</i>	...	...	...

	Zaranda	...	...	...
	Cancha de Mineral	...	...	...
	Otros (Especificar)	...	...	...

**Descripción:**

Realizar una breve descripción de cada uno de los componentes principales que se tiene, respecto de su diseño y funcionamiento.

**En caso de tener componentes compartidos con relación a la actividad a cielo abierto, se deberá de precisar a través de un listado en el que se indique el componente con el nombre de los mineros informales**

**d. Componentes auxiliares:**

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona.....		Cantidad
		Norte	Este	
	Campamento	Ej. 8 546 000	Ej. 375 000	Ej. 01
	Ambiente de Servicios higiénicos	...	...	...
	Vías de acceso principal	...	...	...
	Área de almacenamiento de insumos	...	...	...
	Otros (especificar)	...	...	...

**Descripción:**

Realizar una breve descripción de cada uno de los componentes auxiliares respecto de su diseño.

**En caso de tener componentes compartidos con relación a la actividad a cielo abierto, se deberá de precisar a través de un listado en el que se indique el componente con el nombre de los mineros informales**

**e. Procesos metalúrgicos:**

Chancado		Clasificado			Transporte		Comercialización	
----------	--	-------------	--	--	------------	--	------------------	--

Otros (*especificar*)

--	--

**Descripción:**

*Realizar una breve descripción del proceso metalúrgico que se desarrolla.*

**3.4 HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MAQUINARIAS E INSUMOS QUE SE EMPLEA EN LA ACTIVIDAD MINERA, SEGÚN EL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN Y/O BENEFICIO**

Para desarrollar la actividad minera, es necesario el uso de herramientas y/o equipos y/o maquinarias y/o insumos (Marcar con un aspa “x” según corresponda). En caso de tener herramientas, equipos, maquinarias compartidos deberá indicar los nombres de los mineros informales de quienes corresponde. Los insumos deberán detallarse por cada minero informal.

Listar e indicar su especificación técnica:

N°	Herramientas	Característica	Cantida	Estado (bueno,	Propio o Alquilad
01	<i>Ej.</i>	<i>Ej. 50 Kg</i>	<i>Ej. 01</i>	<i>Ej. Regular</i>	<i>Ej. Propio</i>
...	...	...	...	...	...

N°	Equipo	Especificacion es	Cantidad	Estado (bueno,	Propio o Alquilado
01	<i>Ej. Grupo electrógeno</i>	<i>Ej. 25 Kw</i>	<i>Ej. 01</i>	<i>Ej. Regular</i>	<i>Ej. Propio</i>
....	...	...	...	...	...

N°		Especificaciones	Cantidad	Estado (bueno,	Propio o Alquilado
01	Ej. Cargador frontal de bajo perfil	Ej. Capacidad de cuchara 1.0	Ej. 01	Ej. Bueno	Ej. Alquilado

N°	Insumos	Cantidad/día	Unidad de Medida	Uso y/o Fines (para qué y cuál
01	Ej. Petróleo, gasolina, otros	Ej. 10	Ej. Gal	Ej. Transporte
...	...	...	...	...

#### IV. SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE LA ACTIVIDAD MINERA

- a. En el área de la actividad minera existe cuerpos de agua como (Marcar con un aspa "X", según corresponda):

Rio		Lago		Manantial		Pozo		Riachuelo		Otros	
-----	--	------	--	-----------	--	------	--	-----------	--	-------	--

- b. En el área de la actividad minera existe vegetación (Herbáceas, arbustos, árboles y/o cultivos, etc.

Indicar el nombre común de cada uno de ellos Ej. ichu, Molle, ortiga, etc.

- c. En el área de la actividad minera existe fauna (animales) silvestre:

Indicar el nombre común de cada uno de ellos Ej. Vizcacha, Venado, Zorro, Puma, etc.

- d. En el área de la actividad existe tipo de suelo:

Arcilloso		Arenoso		Pedregoso		Otros (especificar)	
-----------	--	---------	--	-----------	--	---------------------	--

- e. En el área de la actividad minera o circundante a esta, se encuentran asentadas poblaciones (Marcar con un aspa "X", según corresponda):

Si		No	
----	--	----	--

Indicar el (los) nombre (s) de las poblaciones (Anexo, caserío, centros poblados), si existe algún conflicto social.

- f. Existe conflicto social en el área donde se desarrolla la actividad minera o circundante a esta (Marcar con un aspa "X", según corresponda):

Si		No	
----	--	----	--

**Comentario:**

*Realizar un breve comentario del conflicto que existe y si este afecta a su actividad que viene desarrollando*

## V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL A IMPLEMENTAR

El minero informal desarrollará, de forma detallada, las acciones que implementará para corregir, mitigar y/o establecer otras medidas, respecto de los impactos negativos generados como producto de la actividad minera.

Me comprometo a ejecutar las medidas de manejo ambiental conforme a “(señalar la etapa de operación, según la naturaleza, método de explotación y/o beneficio que desarrolla)”, los mismos que a continuación detallo, y que estas se encuentran desarrollados de acuerdo al catálogo de medidas de manejo ambiental establecido para tal fin:

1. Acción 1
2. Acción 2
3. Acción 3
4. ...

## VI. MEDIDAS DE CIERRE Y POST CIERRE

Establecerá las acciones de cierre y post cierre, cuyo cronograma debe estar reflejado en el “Cronograma de Implementación de las Medidas de Manejo Ambiental” del presente formato

Me comprometo a ejecutar las medidas de cierre y post cierre conforme a “(señalar la etapa de operación, según la naturaleza, método de explotación y/o beneficio que desarrolla)”, los mismos que a continuación se detalla:

1. Medida A
2. Medida B
3. ....

## VII. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Indicar el tiempo de ejecución de las acciones establecidas en el “Plan de Manejo Ambiental” y “Medidas de Cierre y Post Cierre”, de acuerdo a la etapa de operación, naturaleza, método de explotación y/o beneficio que se aplica en la actividad minera. Ej.

FASE	ACTIVIDAD	AÑO 01												AÑO 02											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	12
Corrección	Ej. Reconformación y nivelación del terreno																								
	Ej. Cierre de bocaminas																								
	...																								

### VIII. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Indicar conforme a la naturaleza de la actividad minera los monitoreos ambientales de agua, suelo, aire, ruido u otros que realizará precisando la ubicación de los puntos de monitoreo en sistema de coordenadas UTM WGS - 84, para el seguimiento y control de la operación minera. Asimismo, deberá indicar la frecuencia de dichos monitoreos.

### IX. ANEXOS

- 9.1 Croquis de ubicación de la actividad minera
- 9.2 Croquis de interior mina respecto de galerías, rampas, cruceros, etc.
- 9.3 Mapa de distribución de componentes principales y auxiliares, para IGAFOM Colectivo de ser el caso deberá ser diferenciando por cada minero informal indicando componentes comunes.
- 9.4 Adjuntar fotografías de los componentes principales y auxiliares de cada uno, como mínimo dos vistas panorámicas de cada uno, indicando la fecha y hora.

**La información consignada en el presente documento tiene carácter de Declaración Jurada**

De conformidad con el párrafo 3.2 del artículo 32 de la Ley N° 27444-Ley del Procedimiento Administrativo General, modificado por Decreto Legislativo N° 1272, me encuentro sujeto a las acciones que hubiere lugar; por lo que Declaro bajo juramento que toda la información antes consignada en el presente documento es veraz y se ajustan a las normas en materia de formalización Minera Integral que el Estado estableció, estando acorde a lo antes señalado firmo la presente declaración.

---

Firma, nombre y número de DNI  
del minero informal o del  
representante legal, en caso de  
ser Persona Jurídica o  
responsable del grupo de mineros  
informales

## ANEXO N° 04 – FORMATO IGAFOM PREVENTIVO

### I. INFORMACIÓN GENERAL

#### 1.1 IGAFOM DE FORMA: (marque con una “X” según corresponda):

Individual	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------

Colectivo <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>
------------------------	--------------------------

#### 1.2 Datos del Minero:

Registro Único de Contribuyente	
Nombre de la Persona Natural o Persona Jurídica:	
Nombre del Representante Legal en caso de ser una Persona Jurídica	

- Listar a los mineros informales que conforman el IGAFOM Colectivo, de corresponder:

N°	Minero Informal	Registro Único del Contribuyente (RUC)

#### 1.3 Condición\* (marcar con un aspa “X”):

Subterránea o cielo abierto:	PMA* (hasta 25 TM/día)	<input type="checkbox"/>	PPM** (hasta 350 TM/día)	<input type="checkbox"/>

<sup>2</sup> El IGAFOM a presentar en forma colectiva será considerado cuando:

El minero informal (persona natural y/o jurídica) inscrita en el REINFO, se agrupa y designa a un representante, a efectos de elaborar y presentar dicho formato (IGAFOM Colectivo) teniendo en cuenta lo siguiente:

- Las actividades mineras se deben desarrollar en una misma concesión minera o en concesiones mineras colindantes.
- Solo para actividades mineras de explotación, cuyas características del yacimiento deben ser similares, es decir la extracción de la misma sustancia metálica, asimismo dicha actividad debe ubicarse dentro de una misma cuenca hidrográfica.
- Se debe identificar claramente los compromisos ambientales y sociales de manera individual (por área I y colectiva).

Placeres auríferos:	PMA* (hasta 200 m <sup>3</sup> /día)	PPM** (hasta 3,000 m <sup>3</sup> /día)
---------------------	--------------------------------------	---

\* *Productor Minero Artesanal - PMA hasta 1,000 hectáreas.*

\*\* **Pequeño** *Productor Minero - PPM hasta 2,000 hectáreas.*

*La condición debe guardar relación con la información que se describe en los siguientes ítems.*

#### 1.4 Datos del o los Derecho(s) Minero(s), de corresponder:

Nº	Nombre	Código
01	<i>Colocar el nombre del Derecho Minero según INGEMMET Ej. Paquita</i>	<i>Colocar el código único del Derecho Minero según INGEMMET Ej. 010000101</i>
...	...	...

## II. ACTIVIDAD MINERA DE EXPLOTACIÓN (Subterránea, cielo abierto o placeres auríferos)

- a. **Ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S), de la actividad minera, respecto de los vértices del polígono que encierra a los componentes principales y auxiliares de la actividad que se va desarrollar:**

Nombre del minero informal	Área de la actividad minera				Producción (TM/Día)
	UTM WGS 84 Zona...*				
	Vértice	Norte	Este	Área (ha)**	
<b>Ej. 1.- Pedro Sarmiento Pérez</b>	<i>Ej. 1</i>	<i>Ej. 8 435 000</i>	<i>Ej. 392 000</i>	1.00	50
...	...	...	...		

\*Las coordenadas UTM en DATUM WGS84 debe ser expresado en metros.

\*\*Los componentes principales y auxiliares deben estar circunscrito dentro del polígono que conforma el área de la actividad minera.

b. **Producción diaria estimada:** *Estimar la producción diaria, el cual debe estar expresado en toneladas métricas.*

c. **Tipo de mineral que explota:** *Indicar el tipo de mineral a extraer pudiendo ser para: Ej. carbón, baritina, caolín, etc.*

d. **Reserva estimada:** *Indicar la cantidad estimada de reserva que existe, el cual deberá estar expresado en toneladas.*

e. **Tiempo de vida útil estimado:** *Estimar el tiempo de vida útil de la actividad minera expresado en meses o años.*

f. **Usará explosivos** (marcar con 

Si	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

No	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

 un aspa “X”):

g. **Usará insumos químicos**

Si	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

No	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

 (marcar con un aspa “X”):

h. **Descripción de la actividad productiva:** *Realizar una descripción del proceso que realiza.*

### III. ACTIVIDAD MINERA SEGÚN EL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN Y/O BENEFICIO

#### 3.1 ACTIVIDAD MINERA SUBTERRANEA

a. **Método de Explotación:**

*Indicar el método que empleará para extraer el mineral, pudiendo ser: Corte relleno.*

b. **Componentes principales:**

*Describir cada uno de los componentes principales que se tiene planificado aperturar (Pique, chimenea, galería, cortada, crucero, inclinado, botadero de*

*desmante, polvorín, etc.), respecto de su diseño (dimensiones, etc.), asimismo indicar la ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S).*

Ítem	Componente Principal	UTM WGS 84 Zona.....	
		Norte	Este
<i>Ej. 1</i>	<i>Ej. Bocamina</i>	<i>Ej. 8 435 000</i>	<i>Ej. 637 000</i>
...	...	...	...

**c. Componentes auxiliares: Los insumos deberán detallarse por cada minero informal.**

*Describir cada uno de los componentes auxiliares que se tiene planificado aperturar (Campamento, área de almacenamiento de insumos, ambiente de servicios higiénicos, vías de accesos etc.), respecto de su diseño (dimensiones, etc.), asimismo indicar la ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S).*

Ítem	Componente Auxiliar	UTM WGS 84 Zona.....	
		Norte	Este
<i>Ej. 1</i>	<i>Ej. Campamento</i>	<i>Ej. 8 435 000</i>	<i>Ej. 639 000</i>
...	...	...	...

**d. Diagrama de flujo del ciclo de minado:**

*Indicar el diagrama correspondiente (Perforación, voladura, ventilación, sostenimiento, acarreo, limpieza y transporte).*

### 3.2 ACTIVIDAD MINERA A CIELO ABIERTO

**a. Método de Explotación:**

*Indicar el tipo de método de explotación que empleará para extraer en mineral, siendo estos: Canteras o bancos.*

**b. Componentes principales:**

*Describir cada uno de los componentes principales (Tajo, bancos, bermas, rampas, accesos, desmonte, etc.), respecto de su diseño. Asimismo indicar la ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S).*

Ítem	Componente Principal	UTM WGS 84 Zona.....	
		Norte	Este
<i>Ej. 1</i>	<i>Ej. Tajo</i>	<i>Ej. 8 435 000</i>	<i>Ej. 637 000</i>
...	...	...	...

**c. Componentes auxiliares:** Los insumos deberán detallarse por cada minero informal.

*Describir cada uno de los componentes auxiliares que se tiene planificado aperturar (Campamento, área de almacenamiento de insumos, ambiente de servicios higiénicos, vías de accesos etc.), respecto de su diseño (dimensiones, etc.), asimismo indicar la ubicación geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S).*

Ítem	Componente Auxiliar	UTM WGS 84 Zona.....	
		Norte	Este
1	Ej. Campamento	Ej. 8 435 000	Ej. 639 000
...	...	...	...

**d. Diagrama de flujo del ciclo de minado**

Indicar el ciclo de minado que se desarrollará, Ej. Desbroce, arranque, transporte interno, clasificación y comercialización.

**3.3 ACTIVIDAD DE BENEFICIO**

- a. **Indicar el área de la actividad de beneficio a través de vértices del polígono:**  
*Consignar la localización geográfica en sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84 precisando la zona (17S, 18S o 19S), del área de la actividad de beneficio, el mismo que debe encerrar a los componentes principales y auxiliares de la actividad.*

UTM DATUM WGS 84, Zona.....			
Vértice	Norte	Este	Área (Ha)
Ej. 1	Ej. 8435000	Ej. 392000	
...	...	...	

- b. **componentes principales:**

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona.....		Cantidad
		Norte	Este	
	Tolva	Ej. 8 546 000	Ej. 375 000	Ej. 01
	Chancadora	...	...	...
	Faja Transportadora	...	...	...

	Área Almacenamiento Concentrado	...	...	...
	Tanque de Agitación	...	...	...
	Zaranda	...	...	...
	Cancha de Mineral	...	...	...
	Otros (Especificar)	...	...	...

**Descripción:**

Realizar una breve descripción de cada uno de los componentes principales que se tiene, respecto de su diseño y funcionamiento.

**En caso de tener componentes compartidos con relación a la actividad a cielo abierto, se deberá de precisar a través de un listado en el que se indique el componente con el nombre de los mineros informales**

**c. Componentes auxiliares:**

Marcar	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 Zona.....		Cantidad
		Norte	Este	
	Campamento	Ej. 8 546 000	Ej. 375 000	Ej. 01
	Ambiente de Servicios higiénicos	...	...	...
	Vías de acceso principal	...	...	...
	Área de almacenamiento de insumos	...	...	...
	Otros (especificar)	...	...	...

**Descripción:**

*Realizar una breve descripción de cada uno de los componentes auxiliares respecto de su diseño.*

**En caso de tener componentes compartidos con relación a la actividad a cielo abierto, se deberá de precisar a través de un listado en el que se indique el componente con el nombre de los mineros informales**

**d. Descripción de la actividad de beneficio**

Realizar una breve descripción de la actividad de beneficio incluyendo el diagrama de flujo con leyenda técnica.

**3.4 HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MAQUINARIAS E INSUMOS**

Describir las herramientas, equipos, maquinarias e insumos que se utilizarán en la actividad minera, respecto de sus características técnicas y cantidad los cuales deben guardar relación con la condición. Los insumos deberán detallarse por cada minero informal.

N°	Herramientas	Características	Cantidad
01	<i>Ej. Carretilla</i>	<i>Ej. 50 Kg</i>	<i>Ej. 01</i>
....	...	...	...

N°	Equipo	Especificaciones técnicas	Cantidad
01	<i>Ej. Grupo eléctrico</i>	<i>Ej. 25 Kw</i>	<i>Ej. 01</i>
....	...	...	...

N°	Maquinaria	Especificaciones técnicas	Cantidad
01	<i>Ej. Cargador frontal de bajo perfil</i>	<i>Ej. Capacidad de cuchara 1.0 m<sup>3</sup></i>	<i>Ej. 01</i>
...	...	...	...

N°	Insumos	Cantidad	Unidad de Medida
01	<i>Ej. Petróleo</i>	<i>Ej. 10</i>	<i>Ej. Gal</i>
...	...	...	...

#### IV. LINEA BASE

##### a. Del medio físico:

*Descripción de las características físicas del suelo, vegetación existente, presencia de cuerpos de agua (río, lago, manantial, quebrada, pozo, etc.), meteorología (temperatura, humedad y precipitación de los últimos 5 años), clima, zonas de vida en relación al área de la actividad minera.*

##### b. Del medio biológico:

*Descripción cualitativa de la flora y fauna silvestre existente dentro del área de la actividad minera y su entorno.*

##### c. Del medio socio - económico:

*Indicar la(s) población(es) más cercana(as) al área de la actividad minera y las actividades socio-económicas que se desarrollan. Asimismo precisar la distancia e interrelación que existe entre la población más cercana con el desarrollo de la actividad.*

#### V. REQUERIMIENTO DE AGUA

a. Volumen de agua requerido para uso industrial:

*Expresado en metros cúbicos por día - m<sup>3</sup>/día.*

b. Volumen de agua requerido para uso doméstico:

*Expresado en metros cúbicos por día - m<sup>3</sup>/día.*

**c. Fuente de abastecimiento:**

*Señalar la fuente de abastecimiento*

## VI. IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

*Describir los impactos ambientales que podrían ocasionarse por la actividad minera en el agua, suelo, flora y fauna, paisaje, así como los impactos socioeconómicos, identificando y evaluando cada uno de los impactos generados.*

## VII. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

*Señalar las medidas de prevención, control, minimización, corrección y recuperación de los impactos ambientales negativos que podrían originarse en cada etapa de la operación, como producto de la continuidad de la actividad minera, para ello debe tomarse como referencia el catálogo de medidas de manejo ambiental.*

**\*Medidas del Aspecto Correctivo, de corresponder:**

*Incorporar las medidas asumidas en el Aspecto Correctivo, señalando el estado de su implementación, el mismo que debe ser detallado de acuerdo a los componentes ambientales e incluidos en el cronograma de implementación de las medidas de manejo ambiental, haciendo hincapié que son medidas del Aspecto Correctivo.*

## VIII. PLAN DE MONITOREO Y CONTROL

**Programa de monitoreo periódico:**

*Se deberá presentar un programa de monitoreo ambiental, respecto de la calidad de agua, aire, suelo, flora, fauna; ruido y efluentes de corresponder. Asimismo deberá considerar los parámetros de acuerdo a la normativa ambiental vigente, los mismos que deben comprender medidas que aseguren, entre otros el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental y los Límites Máximos Permisibles.*

## IX. MEDIDAS DE CIERRE Y POST CIERRE

Describir los procedimientos y acciones que seguirían en caso de cierre de la actividad con el fin de que el área donde se ubique la actividad, no constituya un peligro posterior de contaminación del ambiente o de daño a la salud y a la vida de la poblaciones vecinas, por lo que contemplara , entre otros medidas lo siguiente:

- La protección o remoción, según sea el caso, de infraestructura y demás equipos.
- La descontaminación del suelo.
- La nivelación y revegetación del área afectada.
- Control de deslizamientos y escorrentías, otros.

## X. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

*Las actividades descritas en el cronograma deberán guardar coherencia con las medidas de manejo ambiental que se establece en el presente documento.*

## XI. ANEXOS

**11.1 Mapa general georreferenciado en sistema de coordenadas UTM WGS 84 y zona (17S, 18S o 19S), de la actividad minera, donde se deberá observar lo siguiente:**

- Delimitación del polígono del Derecho Minero.
- Delimitación del polígono del área de la actividad minera y de uso minero (área que comprende el IGAFOM - Correctivo y área del IGAFOM – Preventivo, en caso aplique).
- Ubicación de los componentes principales y auxiliares.

**11.2 Mapa de ubicación de puntos de monitoreo ambiental.**

**11.3 Evidencia fotográficas, donde se observe lo siguiente:**

- Componentes principales y auxiliares.
- Flora y fauna silvestre existente.

**La información consignada en el presente documento tiene carácter de**  
**Declaración Jurada**

De conformidad con el párrafo 3.2 del artículo 32 de la Ley N° 27444-Ley del Procedimiento Administrativo General, modificado por Decreto Legislativo N° 1272, me encuentro sujeto a las acciones que hubiere lugar; por lo que Declaro bajo juramento que toda la información antes consignada en el presente documento es veraz y se ajustan a las normas en materia de formalización Minera Integral que el Estado estableció, estando acorde a lo antes señalado firmo la presente declaración.

\_\_\_\_\_  
Firma, nombre y número de DNI del  
minero informal o del representante  
legal, en caso de ser Persona  
Jurídica

\_\_\_\_\_  
Firma, nombre y DNI del responsable de la  
elaboración del presente Instrumento

## **ANEXO N° 05 – PLANOS**

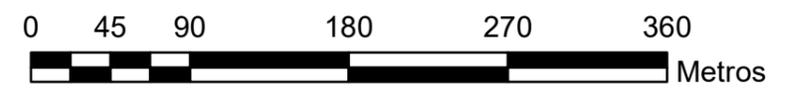
1. Plano de Ubicación del Polígono de Actividades – Satélite ArcGIS.IMAGERY
2. Plano General de Ubicación de la Actividad Minera
3. Plano de Componentes de la Actividad
4. Plano de Ubicación de Puntos de Monitoreo Ambiental
5. Plano Topográfico



**LEYENDA**

 Área Efectiva del IGAFOM

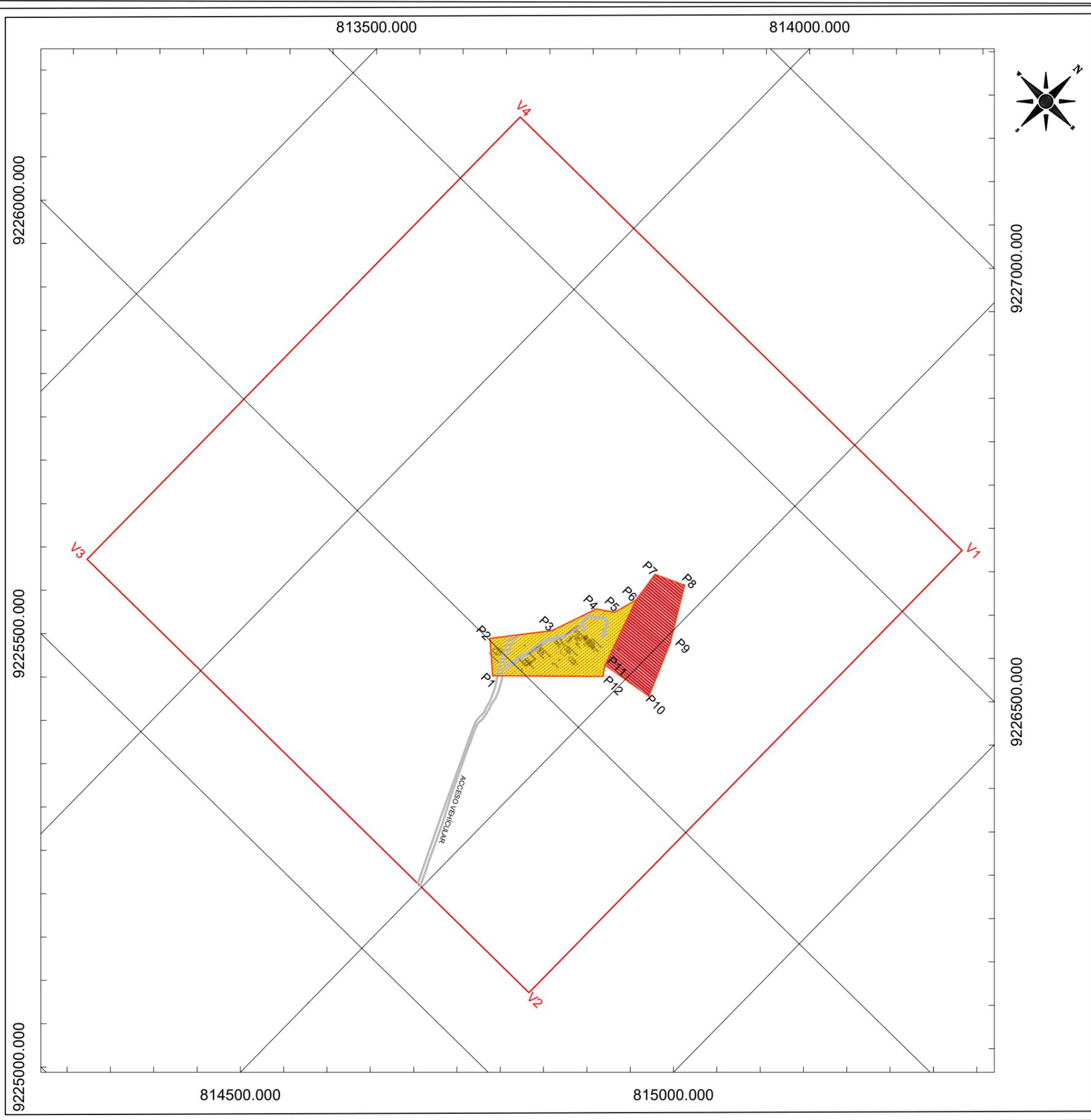
**ESCALA GRÁFICA**



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 Units: Meter

IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES MINERAS (IGAFOM) DE LA CONCESIÓN MINERA SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA	
<b>UBICACIÓN DEL POLIGONO DE ACTIVIDADES-SATELITE</b>	
<b>ArcGIS.IMAGERY</b>	
ELABORADO POR:	Bach. <i>Abner Matías MEDINA ZAMBRANO</i> <span style="float: right;">Bach.</span>
	<i>Betty Yaneth RUDAS COTRINA</i>
REVISADO POR:	<i>Ing. Elmer Ovidio LUQUE LUQUE</i>
PROYECCIÓN:	UTM
DATUM:	WGS84 - Zona 17S
ESCALA:	1:4.000
FECHA:	24 de Mayo de 2019

  
**Plano n°:**  
01



**CUADRO DE COORDENADAS DEL DERECHO MINERO SAN MARCOS 2015**

VÉRTICES	COORDENADAS UTM DEL PETITORIO - WGS84		COORDENADAS UTM DEL PETITORIO - PSAD56	
	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE
V1	9 226 637.90	814 743.02	9 227 000.00	815 000.00
V2	9 225 637.91	814 743.02	9 226 000.00	815 000.00
V3	9 225 637.91	813 743.04	9 226 000.00	814 000.00
V4	9 226 637.90	813 743.04	9 227 000.00	814 000.00

**CUADRO DE COORDENADAS DEL POLIGONO DE LA ACTIVIDAD**

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	60.504	94°23'17"	814342.815	9225962.349
P2	P2 - P3	101.113	93°0'22"	814297.518	9226002.460
P3	P3 - P4	79.539	199°5'23"	814360.489	9226081.570
P4	P4 - P5	30.456	143°48'35"	814386.947	9226156.580
P5	P5 - P6	39.479	220°4'11"	814412.083	9226173.778
P6	P6 - P7	51.777	203°37'41"	814422.666	9226211.812
P7	P7 - P8	51.212	106°20'6"	814415.390	9226263.075
P8	P8 - P9	95.905	95°57'43"	814462.023	9226284.242
P9	P9 - P10	93.106	172°15'54"	814510.519	9226201.501
P10	P10 - P11	87.104	76°32'10"	814546.359	9226115.569
P11	P11 - P12	18.533	295°38'54"	814460.369	9226101.679
P12	P12 - P1	178.393	99°15'44"	814470.953	9226086.465

**SIMBOLOGÍA**

- POLÍGONO DE LA CONCESIÓN SAN MARCOS 2015
- VÉRTICES DEL POLÍGONO DE LA CONCESIÓN SAN MARCOS 2015
- POLÍGONO DEL IGAFOM PREVENTIVO
- POLÍGONO DEL IGAFOM CORRECTIVO
- COMPONENTES PRINCIPALES Y AUXILIARES DE LA ACTIVIDAD
- VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA ACTIVIDAD

Área del Derecho Minero SAN MARCOS 2015  
 Area: 10 000 000.000 m<sup>2</sup>  
 Area: 100.00 ha  
 Perímetro: 4 000 metros lineales

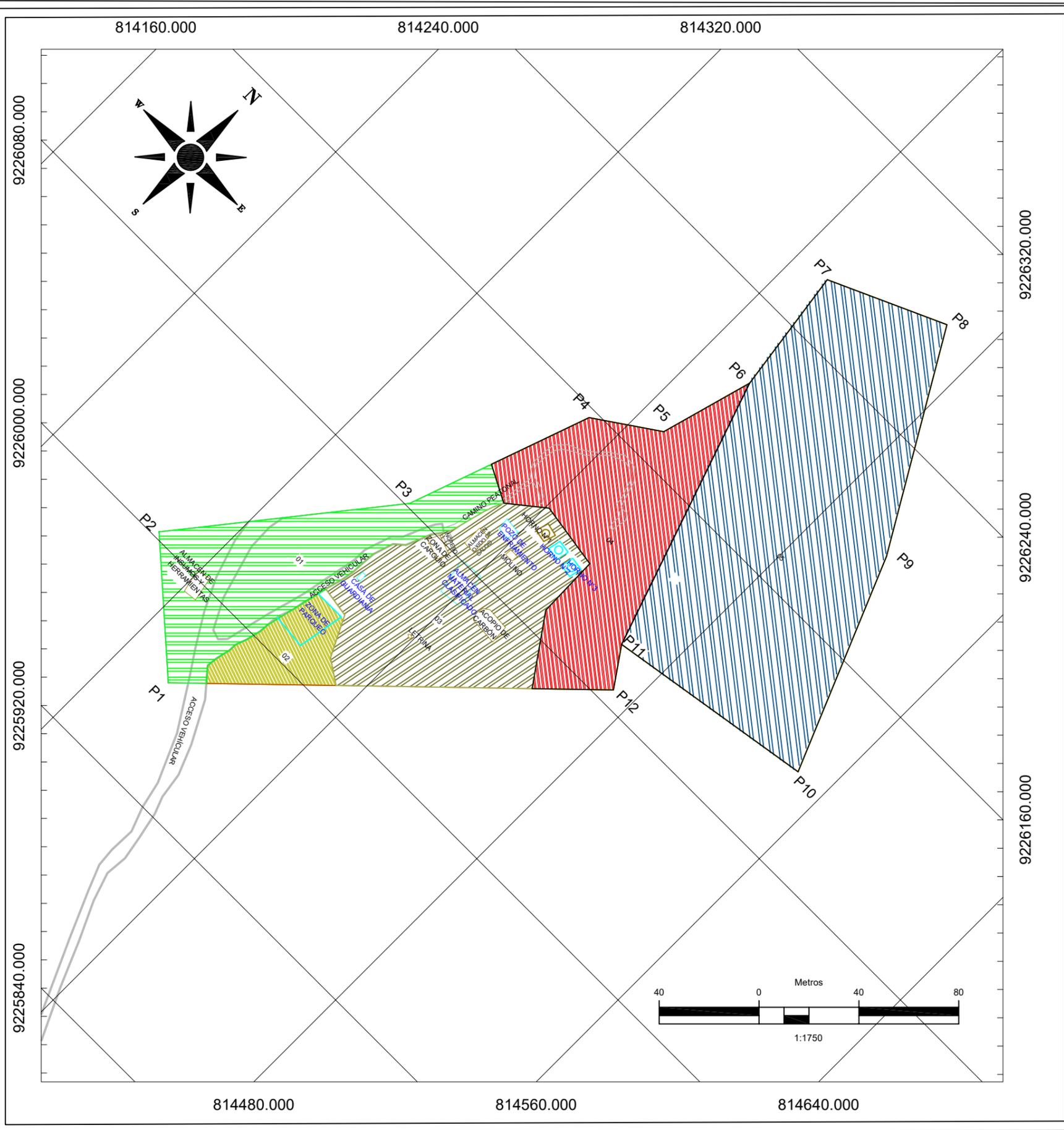
Área del Desarrollo de Actividades IGAFOM PREVENTIVO  
 Area: 29807.124 m<sup>2</sup>  
 Area: 2.98071 ha  
 Perímetro: 887.121 metros lineales

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 Units: Meter

TAMAÑO DE IMPRESIÓN: PAPEL ISO A3

IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES MINERAS (IGAFOM) DE LA CONCESIÓN MINERA SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA

<b>PLANO GENERAL DE UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD MINERA</b>		<b>Plano n°:</b>  <b>02</b>
ELABORADO POR:	Bach. Abner Matias MEDINA ZAMBRANO Bach. Betty Yaneth RUDAS COTRINA	
REVISADO POR:	Ing. Elmer Ovidio LUQUE LUQUE	
PROYECCIÓN:	UTM DATUM: WGS84 - Zona 17S	
ESCALA:	1:7 000	FECHA: 24 de Mayo de 2019



**CUADRO DE COORDENADAS DEL POLIGONO DE LA ACTIVIDAD**

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	60.504	94°23'17"	814342.815	9225962.349
P2	P2 - P3	101.113	93°0'22"	814297.518	9226002.460
P3	P3 - P4	79.539	199°5'23"	814360.489	9226081.570
P4	P4 - P5	30.456	143°48'35"	814386.947	9226156.580
P5	P5 - P6	39.479	220°4'11"	814412.083	9226173.778
P6	P6 - P7	51.777	203°37'41"	814422.666	9226211.812
P7	P7 - P8	51.212	106°20'6"	814415.390	9226263.075
P8	P8 - P9	95.905	95°57'43"	814462.023	9226284.242
P9	P9 - P10	93.106	172°15'54"	814510.519	9226201.501
P10	P10 - P11	87.104	76°32'10"	814546.359	9226115.569
P11	P11 - P12	18.533	295°38'54"	814460.369	9226101.679
P12	P12 - P1	178.393	99°15'44"	814470.953	9226086.465

**LEYENDA**

- ÁREA PARA DESMONTE**
- ÁREA PARA SUELO ORGANICO (TOP SOIL)**
- ÁREA DE OPERACIONES**
- RESERVA DE CALIZA PARA EXPLOTACIÓN (LARGO PLAZO)**
- COMPONENTES PRINCIPALES Y AUXILIARES DE LA ACTIVIDAD**
- COMPONENTES PLANEADOS A FUTURA CONSTRUCCIÓN**
- CAMINO PEATONAL PARA ACCESO A LA ACTIVIDAD**
- VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA ACTIVIDAD**

**CUADRO DE COORDENADAS DE LOS COMPONENTES DE LA ACTIVIDAD**

NOMBRE COMPONENTE	NORTE	ESTE
HORNO N° 01	9226111.543	814407.506
HORNO N° 02	9226110.517	814415.818
HORNO N° 03	9226109.108	814424.367
POZO DE ENFRIAMIENTO	9226101.898	814395.730
MOLINO	9226095.567	814403.866
ALMACEN DE OXIDO DE CALCIO	9226089.794	814389.927
ALMACEN MATERIAL CLASIFICADO	9226073.495	814398.663
ACOPIO DE CARBON	9226069.657	814417.288
CASA DE GUARDIANA	9226047.013	814367.409
LETRINA	9226043.990	814398.150
ZONA DE PARQUEO	9226019.116	814364.433
ALMACEN DE INSUMOS Y HERRAMIENTAS	9225998.849	814322.877

Área del Derecho Minero SAN MARCOS 2015	Área de Desarrollo de la Actividad
Área: 10 000 000.000 m <sup>2</sup>	Área: 29807.124 m <sup>2</sup>
Área: 100.00 ha	Área: 2.98071 ha
Perímetro: 4 000 metros lineales	Perímetro: 887.121 metros lineales

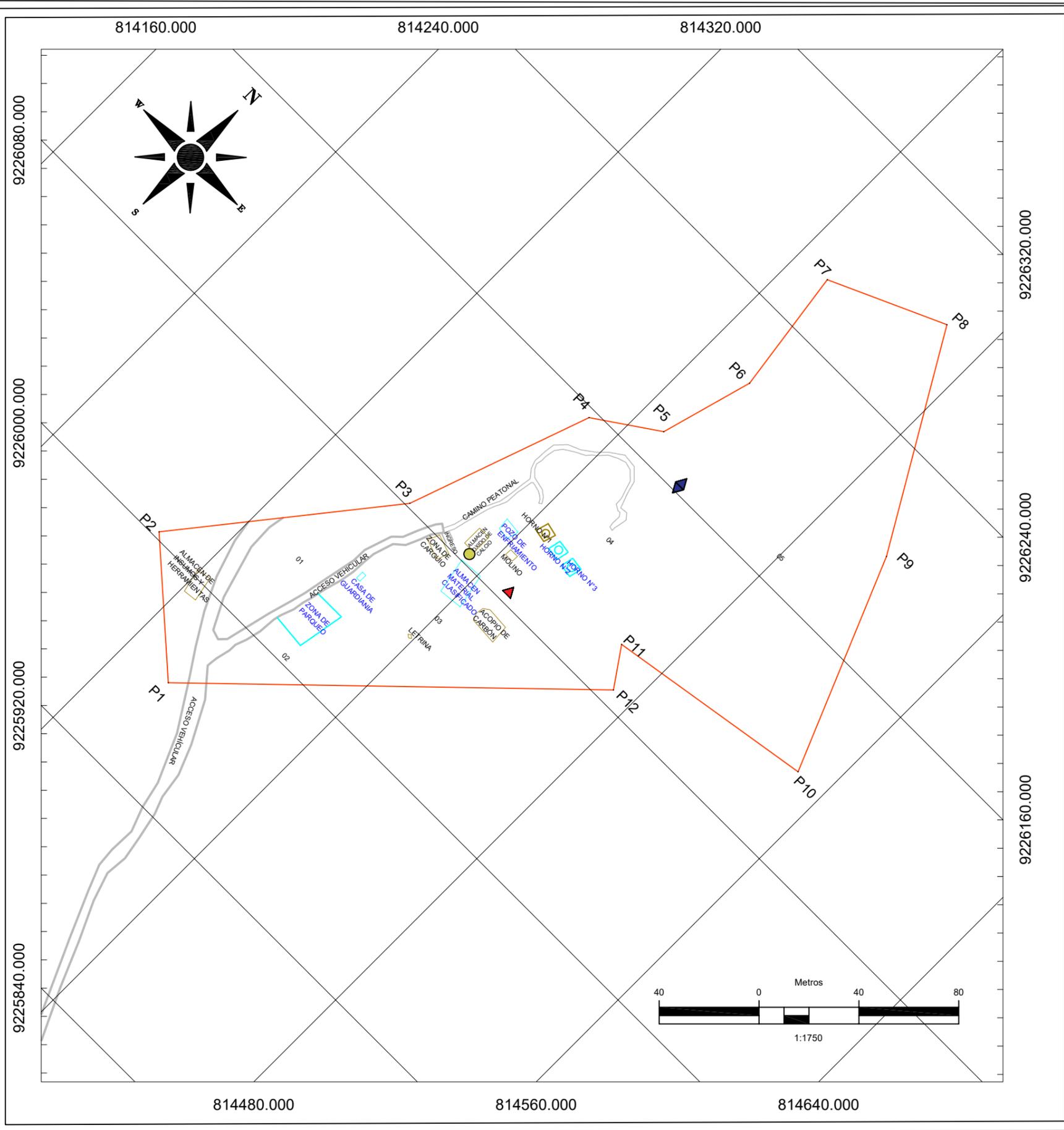
  

IGAFOM CORRECTIVO	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ <b>ÁREA DE BOTADERO O DESMONTE:</b> 4 442.604 m<sup>2</sup></li> <li>⊙ <b>ÁREA DE SUELO ORGÁNICO O TOP SOIL:</b> 1 255.431 m<sup>2</sup></li> <li>⊙ <b>ÁREA DE OPERACIONES:</b> 5 491.838 m<sup>2</sup></li> <li>⊙ <b>ÁREA DE EXPLOTACION (CORTO PLAZO):</b> 5 373.092 m<sup>2</sup></li> <li>⊙ <b>ÁREA PARA EXPLOTACION (LARGO PLAZO):</b> 13 243.640m<sup>2</sup></li> </ul>
IGAFOM PREVENTIVO	

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 Units: Meter  
 TAMAÑO DE IMPRESIÓN: PAPEL ISO A3

**IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES MINERAS (IGAFOM) DE LA CONCESIÓN MINERA SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA**

PLANO DE COMPONENTES DE LA CONCESIÓN MINERA SAN MARCOS 2015		Plano n°: <b>03</b>
ELABORADO POR:	Bach. Abner Matias MEDINA ZAMBRANO Bach. Betty Yaneth RUDAS COTRINA	
REVISADO POR:	Ing. Elmer Ovidio LUQUE LUQUE	
PROYECCIÓN:	UTM	DATUM: WGS84 - Zona 17S
ESCALA:	1 : 1 750	FECHA: 24 de Mayo de 2019



**CUADRO DE COORDENADAS DEL POLIGONO DE LA ACTIVIDAD**

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	60.504	94°23'17"	814342.815	9225962.349
P2	P2 - P3	101.113	93°0'22"	814297.518	9226002.460
P3	P3 - P4	79.539	199°5'23"	814360.489	9226081.570
P4	P4 - P5	30.456	143°48'35"	814386.947	9226156.580
P5	P5 - P6	39.479	220°4'11"	814412.083	9226173.778
P6	P6 - P7	51.777	203°37'41"	814422.666	9226211.812
P7	P7 - P8	51.212	106°20'6"	814415.390	9226263.075
P8	P8 - P9	95.905	95°57'43"	814462.023	9226284.242
P9	P9 - P10	93.106	172°15'54"	814510.519	9226201.501
P10	P10 - P11	87.104	76°32'10"	814546.359	9226115.569
P11	P11 - P12	18.533	295°38'54"	814460.369	9226101.679
P12	P12 - P1	178.393	99°15'44"	814470.953	9226086.465

**LEYENDA**

- PUNTO DE MONITOREO DE RUIDO
- PUNTO DE MONITOREO DE SOTAVENTO
- PUNTO DE MONITOREO DE BARLOVENTO
- COMPONENTES PRINCIPALES Y AUXILIARES DE LA ACTIVIDAD
- COMPONENTES PLANEADOS A FUTURA CONSTRUCCIÓN
- CAMINO PEATONAL PARA ACCESO A LA ACTIVIDAD
- VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA ACTIVIDAD

**CUADRO DE COORDENADAS DE LOS COMPONENTES DE LA ACTIVIDAD**

NOMBRE COMPONENTE	NORTE	ESTE
HORNO N° 01	9226111.543	814407.506
HORNO N° 02	9226110.517	814415.818
HORNO N° 03	9226109.108	814424.367
POZO DE ENFRIAMIENTO	9226101.898	814395.730
MOLINO	9226095.567	814403.866
ALMACEN DE OXIDO DE CALCIO	9226089.794	814389.927
ALMACEN MATERIAL CLASIFICADO	9226073.495	814398.663
ACOPIO DE CARBON	9226069.657	814417.288
CASA DE GUARDIANA	9226047.013	814367.409
LETRINA	9226043.990	814398.150
ZONA DE PARQUEO	9226019.116	814364.433
ALMACEN DE INSUMOS Y HERRAMIENTAS	9225998.849	814322.877

**CUADRO DE COORDENADAS DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL**

Símb	Nombre monitoreo	Norte	Este
	Monitoreo Ruido	9 226 084.085	814 391.672
	M. Aire Sotabento	9 226 162.915	814 429.651
	M. Aire Barlovento	9 226 085.149	814 415.906

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 Units: Meter

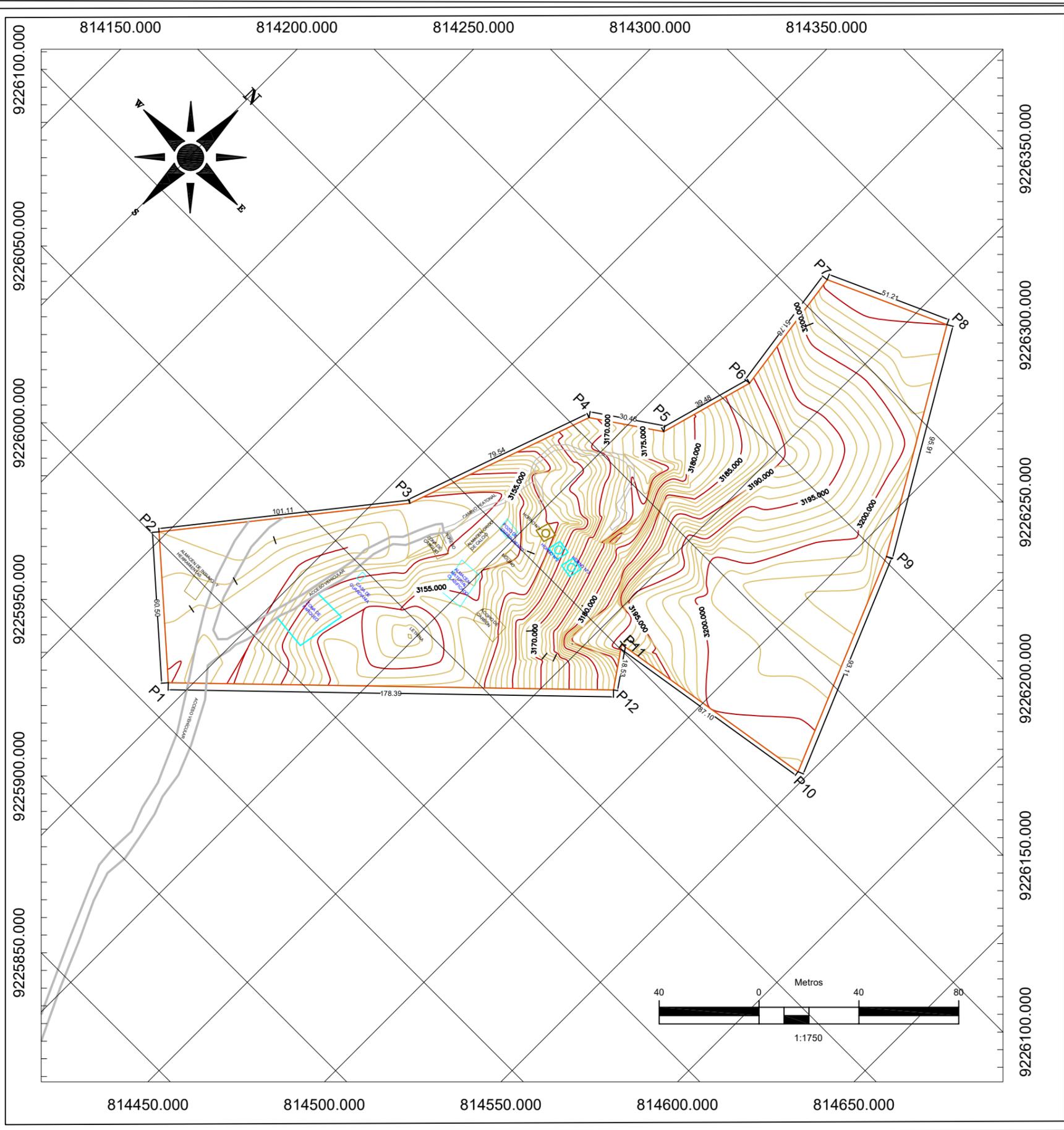
Área del Derecho Minero SAN MARCOS 2015  
 Área: 10 000 000.000 m²  
 Área: 100.00 ha  
 Perímetro: 4 000 metros lineales

Área de Desarrollo de la Actividad  
 Área: 29807.124 m²  
 Área: 2.98071 ha  
 Perímetro: 887.121 metros lineales

TAMAÑO DE IMPRESIÓN: PAPEL ISO A3

**IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES MINERAS (IGAFOM) DE LA CONCESIÓN MINERA SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA**

PLANO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL		 <b>Plano n°:</b> <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">04</span>
ELABORADO POR:	Bach. Abner Matias MEDINA ZAMBRANO Bach. Betty Yaneth RUDAS COTRINA	
REVISADO POR:	Ing. Elmer Ovidio LUQUE LUQUE	
PROYECCIÓN:	UTM	
ESCALA:	1 ; 1 750	DATUM: WGS84 - Zona 17S
		FECHA: 24 de Mayo de 2019



CUADRO DE COORDENADAS DEL POLIGONO DE LA ACTIVIDAD

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	60.504	94°23'17"	814342.815	9225962.349
P2	P2 - P3	101.113	93°0'22"	814297.518	9226002.460
P3	P3 - P4	79.539	199°5'23"	814360.489	9226081.570
P4	P4 - P5	30.456	143°48'35"	814386.947	9226156.580
P5	P5 - P6	39.479	220°4'11"	814412.083	9226173.778
P6	P6 - P7	51.777	203°37'41"	814422.666	9226211.812
P7	P7 - P8	51.212	106°20'6"	814415.390	9226263.075
P8	P8 - P9	95.905	95°57'43"	814462.023	9226284.242
P9	P9 - P10	93.106	172°15'54"	814510.519	9226201.501
P10	P10 - P11	87.104	76°32'10"	814546.359	9226115.569
P11	P11 - P12	18.533	295°38'54"	814460.369	9226101.679
P12	P12 - P1	178.393	99°15'44"	814470.953	9226086.465

CUADRO DE COORDENADAS DE LOS COMPONENTES DE LA ACTIVIDAD

NOMBRE COMPONENTE	NORTE	ESTE
HORNO N° 01	9226111.543	814407.506
HORNO N° 02	9226110.517	814415.818
HORNO N° 03	9226109.108	814424.367
POZO DE ENFRIAMIENTO	9226101.898	814395.730
MOLINO	9226095.567	814403.866
ALMACEN DE OXIDO DE CALCIO	9226089.794	814389.927
ALMACEN MATERIAL CLASIFICADO	9226073.495	814398.663
ACOPIO DE CARBON	9226069.657	814417.288
CASA DE GUARDIANA	9226047.013	814367.409
LETRINA	9226043.990	814398.150
ZONA DE PARQUEO	9226019.116	814364.433
ALMACEN DE INSUMOS Y HERRAMIENTAS	9225998.849	814322.877

**SIMBOLOGÍA**

- POLIGONO DEL ÁREA DE LA ACTIVIDAD
- COMPONENTES PRINCIPALES Y AUXILIARES DE LA ACTIVIDAD
- VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA ACTIVIDAD
- CURVAS MAYORES
- CURVAS MENORES

<p>Área del Derecho Minero SAN MARCOS 2015</p> <p>Area: 10 000 000.000 m<sup>2</sup></p> <p>Area: 100.00 ha</p> <p>Perímetro: 4 000 metros lineales</p>
<p>Área de Desarrollo de la Actividad</p> <p>Area: 29807.124 m<sup>2</sup></p> <p>Area: 2.98071 ha</p> <p>Perímetro: 887.121 metros lineales</p>

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 Units: Meter

TAMAÑO DE IMPRESIÓN: PAPEL ISO A3

IMPLEMENTACION DEL INSTRUMENTO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA FORMALIZACION DE ACTIVIDADES MINERAS (IGAFOM) DE LA CONCESIÓN MINERA SAN MARCOS 2015-SUCRE-CELENDIN-CAJAMARCA

<b>PLANO TOPOGRÁFICO</b>		<p>Plano n°:</p> <p><b>05</b></p>
ELABORADO POR:	Bach. Abner Matias MEDINA ZAMBRANO Bach. Betty Yaneth RUDAS COIRINA	
REVISADO POR:	Ing. Elmer Ovidio LUQUE LUQUE	
PROYECCIÓN:	UTM DATUM: WGS84 - Zona 17S	
ESCALA:	1 : 1 750 FECHA: 24 de Mayo de 2019	

## ANEXO N° 06 – ANALISIS MECANICO DE ROCA CALIZA

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica  
Laboratorio de Mecánica de Rocas

Lima, 12 de diciembre del 2018

Informe N° 305/18/LMR/UNI

Señores  
**SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L.**  
Presente.-

De nuestra consideración:

En el presente se adjunta los resultados de los ensayos del Laboratorio de Mecánica de Rocas asociados al proyecto “SAN MARCOS 2015”, ubicado en el distrito de Sucre, provincia de Celendin, Región Cajamarca.

Atentamente,

  
Ing. Elvis William Valencia Chávez  
Jefe del Laboratorio de Mecánica de Rocas  
Universidad Nacional de Ingeniería

Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Perú  
Teléfono: 382-4557 / Central Telefónica: 481-1070 Anexos: 4221, 4219 y 4244  
Email: [lmrocas@uni.edu.pe](mailto:lmrocas@uni.edu.pe), [evalencia@uni.edu.pe](mailto:evalencia@uni.edu.pe), [achavez@uni.edu.pe](mailto:achavez@uni.edu.pe)

Página 1 de 12





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

### Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

#### Laboratorio de Mecánica de Rocas

Informe: N° 305/18/LMR/UNI  
 Empresa: SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L.  
 Proyecto: "SAN MARCOS 2015"  
 Fecha: 12/12/2018

#### ENSAYO DE PROPIEDADES FISICAS

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM C97-02, dando los siguientes resultados:

Muestra	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Densidad Húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	Porosidad Aparente (%)	Absorción (%)	Peso Especifico Aparente (kN/m <sup>3</sup> )
M-1	5.39	1.97	2.62	2.64	2.20	0.84	25.88
	5.39	1.87	2.62	2.63	1.29	0.49	25.78
	5.39	1.88	2.61	2.63	1.52	0.58	25.78
Promedio			2.62	2.63	1.67	0.64	25.81

#### ENSAYO DE COMPRESION UNIAXIAL

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D2938-95, dando los siguientes resultados:

Muestra	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga de rotura (kN)	Resistencia a la Compresión Uniaxial (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión Uniaxial (MPa)
M-1	4.37	8.85	148.4	1011	99.1

#### ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM 2664-95, dando los siguientes resultados:

Muestra	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Confin. $\sigma_3$ (MPa)	Esfuerzo rotura $\sigma_1$ (MPa)	Constante "m"	Cohesión "c" (MPa)	Ang. de Fricción Interno " $\phi$ " (°)
M-1	4.37	9.05	2	136.1	15.10	22.74	49.05
	4.37	8.94	4	150.7			
	4.37	8.87	6	164.8			



Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Perú  
 Teléfono: 382-4557 / Central Telefónica: 481-1070 Anexos: 4221, 4219 y 4244  
 Email: [lmrocas@uni.edu.pe](mailto:lmrocas@uni.edu.pe), [evalencia@uni.edu.pe](mailto:evalencia@uni.edu.pe), [achavez@uni.edu.pe](mailto:achavez@uni.edu.pe)

Página 3 de 12





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

### Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

#### Laboratorio de Mecánica de Rocas

Informe: N° 305/18/LMR/UNI  
 Empresa: SANSIL SERVICIOS GENERALES S.R.L.  
 Proyecto: "SAN MARCOS 2015"  
 Fecha: 12/12/2018

#### ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA (Brasilero)

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D3967-95, dando los siguientes resultados:

Muestra	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Carga (kN)	Resist. a la tracción (kg/cm <sup>2</sup> )	Resist. a la tracción (MPa)
M-1	5.38	2.77	12.1	53	5.2
	5.39	2.83	12.8	54	5.3
	5.39	2.72	12.5	55	5.4
Promedio				54	5.3

#### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Los ensayos se realizaron sobre discontinuidad con caras paralelas a la dirección de corte, según norma ASTM D5607-95, dando los siguientes resultados.

Muestra	Tipo de discontinuidad	Esfuerzo Normal (MPa)	Esfuerzo de Corte (MPa)	Cohesión (MPa)	Angulo de Fricción (°)
M-1	SIMULADA	1.10	0.63	0.106	27.68
		2.21	1.27		
		3.31	1.84		
		4.42	2.44		
		5.52	2.99		

#### ENSAYO DE CONSTANTES ELASTICAS

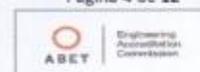
Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D7012-04, dando los siguientes resultados:

Muestra	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Módulo de Young "E" (GPa)	Relación de Poisson "ν"
M-1	4.37	8.91	10.97	0.30



Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Perú  
 Teléfono: 382-4557 / Central Telefónica: 481-1070 Anexos: 4221, 4219 y 4244  
 Email: [lmrocas@uni.edu.pe](mailto:lmrocas@uni.edu.pe), [evalencia@uni.edu.pe](mailto:evalencia@uni.edu.pe), [achaver@uni.edu.pe](mailto:achaver@uni.edu.pe)

Página 4 de 12



## ANEXO N° 07 – RESULTADOS DE LABORATORIO – MONITOREOS

### CONCLUSIONES

Para una mejor interpretación de los resultados del monitoreo de la calidad de aire, ha sido importante considerar el comportamiento de variables meteorológicas, factores climáticos, la topografía de la zona, la ubicación de la estación de monitoreo; de igual forma considerar los niveles de emisión tanto de fuentes naturales como fuentes antropogénicas y la estacionalidad de las mismas.

Respecto al Punto de monitoreo 1:

#### **Partículas en Suspensión PM<sub>10</sub>**

El promedio aritmético de las concentraciones de partículas en suspensión PM<sub>10</sub>, medidas en las horas de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de **9.77 µg/m<sup>3</sup>**, el cual, está por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para PM<sub>10</sub> fijado en 150 µg/m<sup>3</sup>, según la norma 074-2001-PCM-ECA para aire.

#### **Partículas en Suspensión PM<sub>2.5</sub>**

El promedio aritmético de las concentraciones de partículas en suspensión PM<sub>2.5</sub>, medidas en las horas de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de **8.64 µg/m<sup>3</sup>**, está por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para PM<sub>2.5</sub> fijado en 50 µg/m<sup>3</sup>, según el DS-003-2008-MINAM.

#### **Concentración de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**

El promedio aritmético de los niveles de concentración de SO<sub>2</sub> obtenidos en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de **8.01 µg/m<sup>3</sup>**, está por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire fijado en 80 µg/m<sup>3</sup>, según el DS-003-2008-MINAM.

#### **Concentración de Monóxido de Carbono (CO)**



Mg. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664



Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,  
Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.  
Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.  
Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.  
PROYECTOS – ASESORIA Y CONSULTORIA  
RPM: \*696826 CELULAR: 976026950 TELEFONO: 364793

El promedio aritmético de los niveles de concentración de CO obtenidos en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de **71.55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , está por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire fijado en  $10\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ , según la norma 074-2001-PCM-ECA para aire.

### **Concentración de Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )**

El promedio aritmético de los niveles de concentración de  $\text{NO}_2$  obtenidos en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de **9.91  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , está por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire fijado en  $200\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ , según la norma 074-2001-PCM-ECA para aire.

Respecto al Punto de monitoreo 2:

### **Partículas en Suspensión $\text{PM}_{10}$**

El promedio aritmético de las concentraciones de partículas en suspensión  $\text{PM}_{10}$ , medidas en las horas de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de **9.92  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , el cual, está por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para  $\text{PM}_{10}$  fijado en  $150\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ , según la norma 074-2001-PCM-ECA para aire.

### **Partículas en Suspensión $\text{PM}_{2.5}$**

El promedio aritmético de las concentraciones de partículas en suspensión  $\text{PM}_{2.5}$ , medidas en las horas de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de **8.53  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , está por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire para  $\text{PM}_{2.5}$  fijado en  $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ , según el DS-003-2008-MINAM.

### **Concentración de Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ )**

  
MSc. Hugo Mosqueira Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664



---

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,  
Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.  
Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.  
Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.  
PROYECTOS – ASESORIA Y CONSULTORIA  
RPM: \*696826 CELULAR: 976026950 TELEFONO: 364793

---

El promedio aritmético de los niveles de concentración de SO<sub>2</sub> obtenidos en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de **8.05 µg/m<sup>3</sup>**, está por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire fijado en 80 µg/m<sup>3</sup>, según el DS-003-2008-MINAM.

#### **Concentración de Monóxido de Carbono (CO)**

El promedio aritmético de los niveles de concentración de CO obtenidos en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de **70.73 µg/m<sup>3</sup>**, está por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire fijado en 10 000 µg/m<sup>3</sup>, según la norma 074-2001-PCM-ECA para aire.

#### **Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**

El promedio aritmético de los niveles de concentración de NO<sub>2</sub> obtenidos en los puntos de control de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de **9.91 µg/m<sup>3</sup>**, está por debajo del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire fijado en 200 µg/m<sup>3</sup>, según la norma 074-2001-PCM-ECA para aire.

#### **Ruido**

En el punto de monitoreo, el promedio aritmético de con concentración del ruido, realizado de 7:00 a.m. a 6:00 p.m., es de **17.26 dBA**, el cual no supera el límite permisible del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Ruido (ECA) fijado en 80 dBA.

ANEXOS



Hugo Mosquera Estrover  
INGENIERO DE LABORATORIO  
CIP 27664

## ANEXO N° 08 – REGISTRO DE FOTOGRAFICO

Figura 43: Antes, se observa residuos de cal en el piso de la calera



DATA: miércoles, 22 de junio de 2018

Figura 44: Después, se observa acondicionamiento de limpieza de cal y acondicionamiento de instalaciones con costales de polietileno



DATA: martes, 25 de septiembre de 2018

Figura 45: Avances en el acondicionamiento de la zona de Top Soil o suelo orgánico



DATA: martes, 25 de septiembre de 2018

Figura 46: Medidas para corregir la alteración de aguas y sedimentos

**ACTA DE COMPROMISO ENTRE LAS AUTORIDADES REPRESENTANTES DEL CASERIO DE LA QUINUILLA Y EL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA SANIL SERVICIOS GENERALES SRL**

La presente acta tiene por objeto, que las autoridades del caserío de la Quinuilla, distrito de Sucre, provincia de Celendín, departamento de Cajamarca, señores Luciano Sánchez Mendo, en Calidad de Teniente Gobernador y el señor Santiago LLaxa Pastor, en su calidad de presidente de la Junta de Usuarios del Agua, del caserío indicado precedentemente, brinden el servicios de agua potable a favor de la **Empresa SANSIL SERVICIOS GENERALES SRL** con R.U.C. 20491695669, con domicilio real en el Pról. Revilla Pérez N.º 722 Cajamarca, debidamente representada por **CESAR OCTAVIO, SANCHEZ SILVA, IDENTIFICADO CON DNI N.º 10478210**, dentro de la zona en la cual la empresa está dispuesta a desarrollar sus actividades, a cambio de un precio que será pagado por consumo, el cual se determinará de conformidad con la reglamentación y tarifaria internas, vigente que tiene la Junta de Usuarios de Agua, precisando que los derechos de conexión corresponde a la empresa solicitante.

Las partes acuerdan que, de surgir entre ellas cualquier controversia en relación con esta acta, inclusive las relacionadas con su interpretación, cumplimiento, validez o terminación, ésta será resuelto de manera más armoniosa y pacífica, sin necesidad de recurrir al órgano jurisdiccional.

La Quinuilla, 22 de mayo del 2018

  
  
Presidente de la Junta de Usuarios de Agua

  
  
**LUCIANO SANCHEZ MENDO**  
Teniente Gobernador Cas. La Quinuilla  
Dist. Sucre Provincia Celendín Región Cajamarca  
OFICINA REGIONAL DE GOBIERNO INTERIOR  
Teniente Gobernador

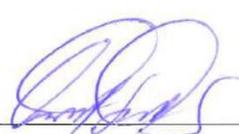
  
Representante de la Empresa SANSIL SERVICIOS GENERALES SRL

Figura 47: Instalación de zona con tachos de basura para residuos sólidos



DATA: martes, 25 de septiembre de 2018

Figura 48: Señalización de componentes



DATA: martes, 25 de septiembre de 2018

Figura 49: Cantera, zona de extracción N° 02



DATA: martes, 25 de septiembre de 2018

Figura 50: Zona de explotación a largo plazo



DATA: martes, 25 de septiembre de 2018

Figura 51: Almacén general de herramientas e insumos



DATA: martes, 25 de septiembre de 2018

Figura 52: Proyección zona de parqueo y casa guardianía



DATA: martes, 25 de septiembre de 2018