

**INFORME N.º 00119-2023-OEFA/DEAM-STEC**

- A** : **LLOJAN CHUQUISENGO PICÓN**  
Director de la Dirección de Evaluación Ambiental
- DE** : **SHIANNY VÁSQUEZ CARDEÑA**  
Ejecutiva de la Subdirección Técnica Científica
- MARIELA BERENICE CABALLERO DEL CASTILLO**  
Especialista en Evaluaciones Ambientales – Especialista I
- ASUNTO** : Plan de evaluación ambiental focal de la superficie terrestre en la unidad fiscalizable San Genaro de titularidad de Compañía Minera Santa Inés y Morocha S.A., ubicada en el distrito Santa Ana, provincia Castrovirreyna y departamento Huancavelica, en mayo de 2023.
- EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN** : 0025-2023-DEAM-EAF
- REFERENCIA** : a) Expediente de Supervisión N.º 0057-2023-DSEM-CMIN  
b) Memorando N.º 00832-2023-OEFA/DSEM  
c) Memorando N.º 00323-2023-OEFA/DEAM
- FECHA DE APROBACIÓN** : Lima, 23 de mayo de 2023

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informarle lo siguiente:

**1. INFORMACIÓN GENERAL****Tabla 1.1.** Información de la evaluación ambiental

a.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental focal
b.	Zona evaluada	Ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro de titularidad de Compañía Minera Santa Inés y Morocha S.A.
c.	Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona	Unidad fiscalizable San Genaro
d.	Problemática identificada	Falta de información de la superficie terrestre a precisión centimétrica, estimación de áreas y perímetro de zonas de interés, y parámetros de estabilidad física como la pendiente del Depósito de relaves N° 1 y Depósito de relaves N° 2.
e.	La actividad se realiza en el marco de	Evaluación ambiental focal de la superficie en la unidad fiscalizable San Genaro de titularidad de Compañía Minera Santa Inés y Morocha S.A., ubicada en el distrito Santa Ana, provincia Castrovirreyna y departamento Huancavelica.

**Tabla 1.2** Listado de profesionales que aportaron a este documento

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N.º de Colegiatura
1	Shianny Vasquez Cardeña	Ingeniera Geóloga	Gabinete	CIP 112995
2	Mariela Berenice Caballero Del Castillo	Bióloga	Gabinete	CBP 4896
3	Richard Akira Félix Tamayo	Ingeniero Geógrafo	Gabinete	CIP 154807
4	Lourdes Liseth Espinoza Quiroz	Ingeniera Geógrafa	Gabinete	CIP 235285



## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

Evaluar la superficie terrestre en el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro de titularidad de Compañía Minera Santa Inés y Morocha S.A., ubicada en el distrito Santa Ana, provincia Castrovirreyna y departamento Huancavelica, mediante sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (en adelante, RPAS<sup>1</sup>) y sistema de posicionamiento global diferenciado (en adelante, DGPS<sup>2</sup>).

### 2.2. Objetivos específicos

- Generar un modelo de elevación digital y ortomosaico RGB en el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro.
- Estimar el área y perímetros de las zonas de interés en el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro.
- Estimar la pendiente del Depósito de relaves N° 1 y Depósito de relaves N° 2 de la unidad fiscalizable San Genaro.

## 3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro de titularidad de Compañía Minera Santa Inés y Morocha S.A., ubicada en el distrito Santa Ana, provincia Castrovirreyna y departamento Huancavelica (Ver anexo N.º 1).

## 4. METODOLOGÍA

La metodología empleada para el desarrollo de la Evaluación Ambiental Focal (en adelante, EAF) se llevará a cabo tomando como referencia el diagrama de flujo de las actividades detallado en la figura 4.1, el cual consta de 3 etapas: la primera, es la planificación realizada en gabinete, previa revisión de informes técnicos o información ambiental relacionada con el área de estudio; la segunda etapa es la ejecución del levantamiento de información (que considera las salidas de campo), realizando los vuelos RPAS y medición de puntos de apoyo fotogramétrico con DGPS, para generar un modelo de elevación digital (en adelante, MED), ortomosaico RGB, delimitación de zonas de interés, de acuerdo a protocolos estandarizados, para luego ser analizados y procesados en gabinete. Finalmente, la tercera etapa consiste en la evaluación de los resultados, que contiene la presentación de los resultados y conclusiones del informe técnico final.

Se seguirá una secuencia de pasos por cada etapa, que se resumen en el siguiente esquema metodológico:

1 Del inglés Remotely Piloted Aircraft System (RPAS). Conjunto de elementos configurables integrado por una nave pilotada a distancia, sus estaciones de piloto remoto conexas, los necesarios enlaces de mando y control, y cualquier otro elemento de sistema que pueda requerirse en cualquier punto durante la operación de vuelo. Resolución Directoral N.º 501-2015-MTC/12: Norma Técnica Complementaria: «Requisitos para las operaciones de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia».

2 Del inglés Differential Global Positioning System.

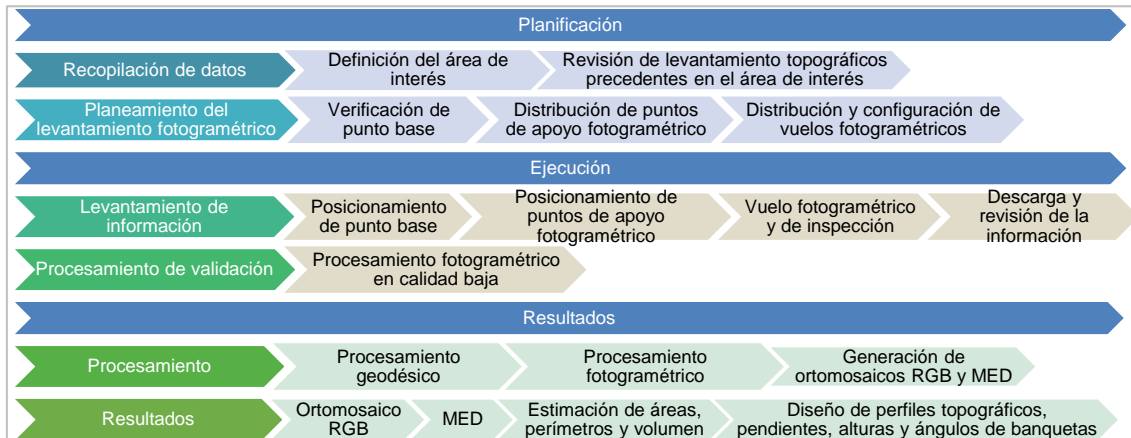


Figura 4.1. Esquema metodológico

#### 4.1. Objetivo específico 1: Generar un modelo de elevación digital y ortomosaico RGB en el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro.

##### 4.1.1 Levantamiento fotogramétrico con RPAS y DGPS

Se proyecta el levantamiento fotogramétrico con RPAS y DGPS en el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro, polígono delimitado en gabinete de color rojo con un área de 650 ha aproximadamente.

Para la codificación de vuelos fotogramétricos se deberá considerar FT-SGE-01 y para los puntos de apoyo fotogramétricos PAF-SGE-01, con sus respectivos correlativos según corresponda.

Para el punto base geodésico, en campo se verificará la existencia en un punto geodésico en el en el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro, de no encontrarse, se establecerá un nuevo punto base geodésico con la codificación B-SGE-01 y se gestionará la compra de data y ficha de la Estación de Rastreo Permanente - ERP del IGN.

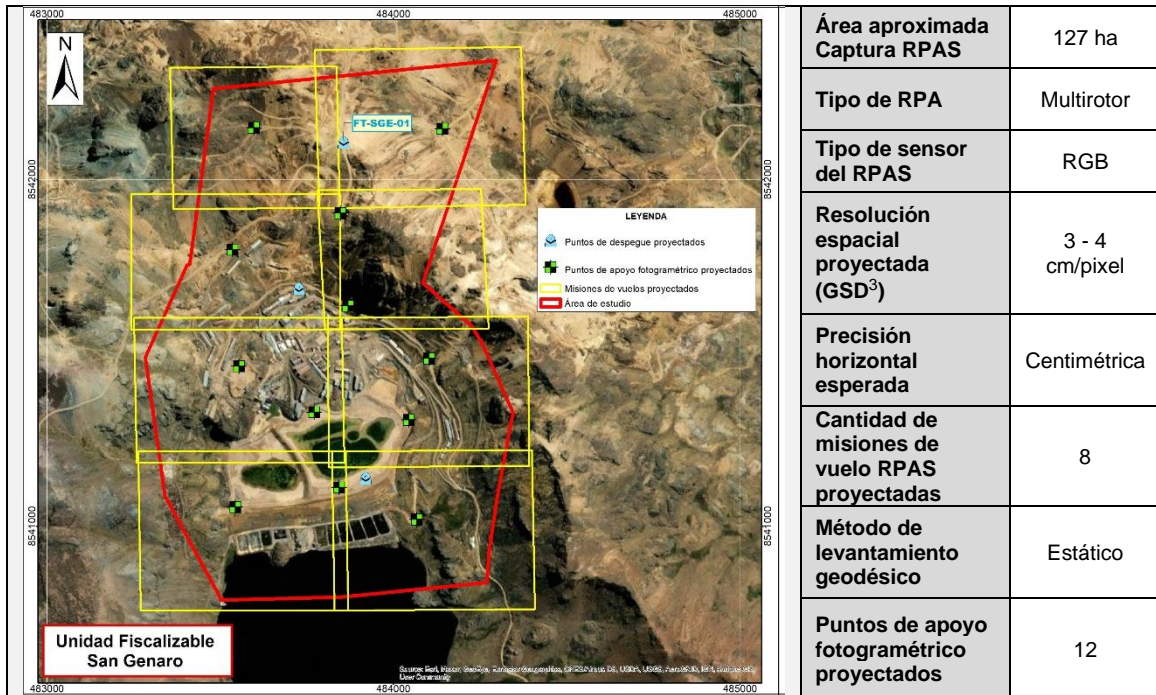


Figura 4.2. Área proyectada del levantamiento fotogramétrico con RPAS y DGPS

#### 4.1.2 Guías o referencias para el levantamiento fotogramétrico

Las guías o referencias empleadas para el levantamiento fotogramétrico con RPAS y DGPS se muestra en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1 Referencias empleadas para el levantamiento fotogramétrico e inspección aérea

Autoridad emisora	País	Referencia	Año
Instituto Geográfico Nacional (IGN)	Perú	Especificaciones técnicas para posicionamiento geodésico estático relativo con receptores del Sistema Satelital de Navegación Global	2015
Dirección General de Aeronáutica Civil – Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Perú	Resolución Directoral Nro 501-2015-MTC/12: Norma Técnica Complementaria: «Requisitos para las operaciones de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia»	2015
Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres CENEPRED	Perú	Protocolo para la operación de los sistemas de aeronaves piloteadas a distancia (RPAS)	2017
Instituto Geográfico Nacional	Perú	Resolución Directoral Nro 148-2018/IGN/DC/DCE: «Obtención de Productos Cartográficos generados a partir de Imágenes RPAS Escala 1:1000»	2018
Trimble	(-)	Trimble Business Center, Versión 1.20	2020
Agisoft	Rusia	Agisoft Metashape User Manual Professional Edition, Version 1.7	2021

<sup>3</sup> Del inglés Ground Sample Distance – distancia de muestra en el terreno.



#### **4.2. Objetivo específico 2: Estimar el área y perímetros de las zonas de interés en el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro.**

Para la estimación el área y perímetro de las zonas de interés en la unidad fiscalizable San Genaro, se utilizará el *software ArcGIS*<sup>4</sup>, realizando el siguiente procedimiento:

- a. Se digitalizará el límite de las zonas de interés en la unidad fiscalizable San Genaro, para lo cual se empleará el ortomosaico RGB y el mapa de sombras del MED.
- b. Se estimará el área y perímetro de las zonas de interés en la unidad fiscalizable San Genaro con la herramienta «*Calculate Geometry*» del *software ArcGIS*.

#### **4.3. Objetivo específico 3: Estimar la pendiente del Depósito de relaves N° 1 y Depósito de relaves N° 2 de la unidad fiscalizable San Genaro.**

Para la estimación de la pendiente del Depósito de relaves N° 1 y Depósito de relaves N° 2 de la unidad fiscalizable San Genaro, primero se realizará el diseño de perfiles longitudinales se empleó el *software AutoCAD civil 3D* tomando como insumo el MED del ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro, utilizando la siguiente secuencia:

- a. Configuración de sistema espacial de trabajo.
- b. Creación de superficie y configuración.
- c. Alineación de la sección de perfil mediante la definición del punto de inicio y el punto final, con la herramienta *Alignment*.
- d. Creación de perfil de superficie con la herramienta *Create Surface Profile*.
- e. Edición de *Layout*.

En base a las secciones de perfil y el MED se estimará la pendiente promedio con la herramienta «*Agregar información de superficie*» del *software ArcGIS Pro*<sup>5</sup>.

---

4 Software con licencia institucional

5 Software con licencia institucional

**PERÚ**Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección  
Técnica Científica"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"**5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Actividades			2023	
			Mayo	Junio
Etapa de planificación				
Establecer los aspectos administrativos y logísticos previos a la evaluación ambiental focal			X	-
Etapa de ejecución				
<b>Objetivo General:</b> Evaluar la superficie terrestre en el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro de titularidad de Compañía Minera Santa Inés y Morocha S.A., ubicada en el distrito Santa Ana, provincia Castrovirreyna y departamento Huancavelica, mediante RPAS y DGPS.	<b>Objetivos específicos:</b> 1. Generar un modelo de elevación digital y ortomosaico RGB en el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro. 2. Estimar el área y perímetros de las zonas de interés en el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro. 3. Estimar la pendiente del Depósito de relaves N° 1 y Depósito de relaves N° 2 de la unidad fiscalizable San Genaro.	Análisis en gabinete de la información proporcionada por las autoridades acerca de los antecedentes de la zona de estudio	X	-
		Preparación y verificación de equipos y materiales a usar en la evaluación ambiental focal	X	-
		Traslado a la zona de estudio en coordinación con las autoridades y reconocimiento en campo del área para determinar accesibilidad a las zonas de vuelo con RPAS y DGPS	X	-
		Levantamiento fotogramétrico con RPAS y DGPS con fines de obtener un ortomosaico RGB y MED	X	-
		Verificación de datos colectados y preparación de equipos para devolución	X	-
Etapa de evaluación de los resultados				
Procesamiento geodésico y fotogramétrico			X	X
Análisis de los resultados			-	X
Elaboración del informe de EAF			-	X
Revisión y aprobación del informe de EAF			-	X

Formato PM0306-F01

Versión: 00

Fecha de aprobación: 29/12/2020



**PERÚ**

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica  
Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

## **6. ANEXO**

- Anexo N.º 1 : Mapa del levantamiento fotogramétrico con RPAS y DGPS proyectado  
Anexo N.º 2 : Aspectos logísticos

Atentamente:

**[SVASQUEZ]**

**[MCBALLERO]**

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

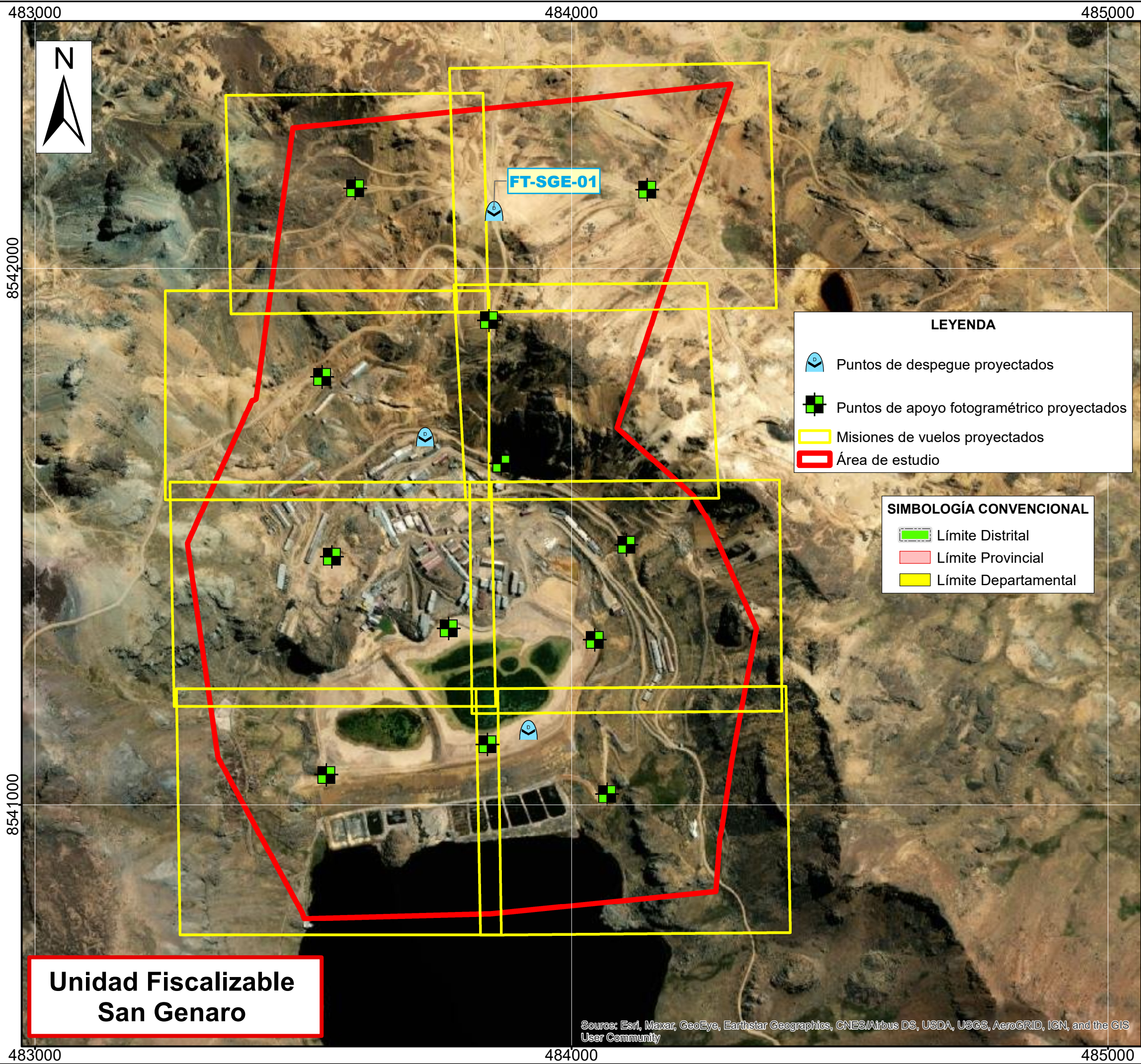
**[LCHUQUISENGO]**



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 07978260"



07978260



FT-SGE-01

**LEYENDA**

- Puntos de despegue proyectados
- Puntos de apoyo fotogramétrico proyectados
- Misiones de vuelos proyectados
- Área de estudio

**SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL**

- Límite Distrital
- Límite Provincial
- Límite Departamental

**UBICACIÓN DEPARTAMENTAL**



**UBICACIÓN PROVINCIAL**



**PERÚ** Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Huancavelica - Provincia Castrovirreyna - Distrito Santa Ana

**LEVANTAMIENTO FOTOGAMÉTRICO CON RPAS Y DGPS PROYECTADO EN LA UNIDAD FISCALIZABLE SAN GENARO**

Escala : 1 / 7000

Datum Horizontal WGS84

Proyección Transversa de Mercator

Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG-OEFA** Fecha: Mayo 2023

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN  
Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental - OEFA

**Título** : Levantamiento fotogramétrico mediante un sistema de aeronave pilotada de forma remota – RPAS y sistema de posicionamiento global diferenciado DGPS, en el ámbito de la unidad fiscalizable San Genaro de titularidad de Compañía Minera Santa Inés y Morocha S.A., ubicada en el distrito Santa Ana, provincia Castrovirreyna y departamento Huancavelica, en mayo de 2023.

**Expediente de evaluación** : 0025-2023-DEAM-EAF

A modo de resumen se presenta el número de ejecuciones en campo y los requerimientos de profesionales, tipo de transporte, equipos ambientales y equipos de protección personal necesarios para cumplir con los objetivos del PE<sup>1</sup>:

**Tabla 1.1.** Profesionales requeridos

N.º	Etapas	Profesión	Cantidad de personas	Matriz
1	Ejecución	Ingeniera/o Geógrafo	2	Superficie terrestre
2	Resultados	Bióloga/o	1	
3		Ingeniera/o Geógrafo	1	
4		Ingeniera/o Ambiental	1	

**Tabla 1.2.** Requerimiento de servicio de transporte

N.º	Etapas	Tipo de movilidad	Itinerario	Mes-Año	Unidades
1	Ejecución	Terrestre	Lima – Huancavelica – Lima	Mayo 2023	2

**Tabla 1.3.** Equipos ambientales

N.º	Etapas de la EA	Descripción del equipo	Especificaciones técnicas adicionales	Cantidad
1	Ejecución	RPAS	Incluye: - 1 cuadricóptero con sensor RGB integrado - 1 control remoto - 1 iPad - 2 juegos completos de hélices - 20 baterías - 2 juegos de cables de alimentación - 2 HUB de carga multicargador de 3 baterías - 1 maletines de transporte - 1 cables USB con terminal para Ipad - 2 tarjetas microSD de 64 GB	1
2		RPAS de respaldo	Incluye: - 1 cuadricóptero con sensor RGB integrado - 1 control remoto - 2 juegos completos de hélices - 2 juegos de cables de alimentación - 1 maletines de transporte	1

<sup>1</sup> Durante la ejecución de la evaluación pueden ocurrir cambios no previstos en este, debido a fenómenos naturales o a cambios presupuestales.

N.º	Etapas de la EA	Descripción del equipo	Especificaciones técnicas adicionales	Cantidad
			- 1 cables USB con terminal para lpad - 1 tarjetas microSD de 64 GB	
3		GPS diferencial Trimble R10	Incluye - 2 receptor móvil - 2 colectora con software de campo y adaptador para la controladora - 4 baterías internas - 2 cargador dual con fuente de poder - 1 bastón de fibra de carbono con su nivel de burbuja circular, brackets y adaptador para la controladora - 1 bípode - 1 antenas de radio interna - 1 maletín de transporte. - 1 base nivelante y soporte de rosca - 1 trípode - 1 flexómetro de 5 m	2
4		Binocular	-	1
5		Cámara fotográfica	- Debe de contar con batería recargable y cargador. - Debe tener memoria SD de 32Gb, Interfaz con USB para transferencia de datos.	1
6		GPS navegador	- Debe de tener una precisión 3 - 5 m. - Deberá de incluir batería recargable y cargador. - Debe tener Interfaz con USB y cable para transferencia de datos. - Debe de tener Mapa base*Debera de estar calibrado y perfectamente operativo.	1
7		Pizarra Acrílica 30 cm x 40 cm - (Unid.)	-	1
8		Cooler Coleman 49.2 LT	- Para transporte de los drones. - Debe ser el modelo alto para que pueda entrar el dron. - Debe incluir un stretch film para embalado de retorno.	2
9		Radio transmisor receptor / Motorola / DEP 570e	- Batería y cargador.	2

**Tabla 1.4.** Materiales

N.º	Matriz	Materiales	Cantidad	
			Ejecución	Total
1	Superficie terrestre	Dianas (incluir estacas 8 por cada una)	12	12

**Tabla 1.5.** Equipos de protección personal

N.º	Indumentaria	Unidades
1	Casco	2
2	Chaleco con cinta reflectiva	2
3	Pantalón con cinta reflectiva	2
4	Camisa con cinta reflectiva	2
5	Lentes de seguridad	2

6	Zapatos de seguridad	2
---	----------------------	---

**Tabla 1.6.** Equipos informáticos y software

N.º	Etapa de la EA	Descripción del equipo	Cantidad
1	Ejecución	Aplicación para planificar vuelo de fotogrametría con drones	1
2		Software Agisoft Metashape	1
3		Equipo laptop	1
4	Resultados	Equipo Workstation	1
5		Software Agisoft Metashape	1
6		Software Trimble Business Center	1
7		Software Autocad civil 3d	1
8		Software ArcGIS	1
9		Software Global Mapper	1