



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud de **Informe Final de Investigación** cuyo título es:

**IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES CONTAMINANTES EN LOS PASIVOS AMBIENTALES
DE LA MINA SOL DE ORO DE NASCA - 2023**

Presentado por:

ANGEL GUSTAVO DAVALOS CALDERON

Docente de la **Facultad de Ingeniería de Minas y Metalurgia**. El resultado obtenido es 5% por el cual se otorga el calificativo de:

(APROBADO, Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad)

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 5% (MENOR O IGUAL AL 20% REQUERIDO)

Ica, 03 de mayo de 2024

.....
DR. VICTOR MANUEL FLORES MARCHAN
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS Y METALURGIA

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

**Facultad de Ingeniería de Minas y Metalurgia, y Facultad de
Ingeniería Ambiental y Sanitaria.**



TITULO:

**IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES CONTAMINANTES EN LOS PASIVOS
AMBIENTALES DE LA MINA SOL DE ORO DE NASCA - 2023**

Línea de Investigación

Ciencias naturales, ingeniería y ciencias sostenibles.

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

AUTORES:

DR. ANGEL GUSTAVO DÁVALOS CALDERÓN - FIMM

DR. VICTOR ALBERTO CANDIA PALOMINO - FIAS

DR. ALCAJER MIGUEL ALARCÓN ESPINOZA - FIMM

ESTUDIANTE: DAYANA ISABEL RUIZ TINTAYO - FIMM

Ica – Perú

2023

ÍNDICE

CARÁTULA	i
ÍNDICE	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUCCIÓN	5
2. MATERIAL Y MÉTODOS	6
3. RESULTADOS	11
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	12
5. CONCLUSIONES	12
6. AGRADECIMIENTO	12
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
8. ANEXOS	13

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es identificar los potenciales contaminantes contenidos en los relaves de procesamiento de mineral aurífero de la mina Sol de Oro. La investigación es de tipo cuantitativo, nivel descriptivo y diseño no experimental. Los relaves acumulados de la mina Sol de oro se encuentran ubicados a 12 km de la ciudad de Nasca-Ica a escasos metros del paso de la Carretera Interoceánica. Este pasivo ambiental se estima en un millón de toneladas, apilados en la superficie, ocupando un área aproximada de 175000 m² y alcanzan un aproximado de un millón de toneladas. Se hizo muestreo sistemático, con una población de 49 pozas en las que se encuentran distribuidas estos relaves y como muestra el composito de 44 pozas muestreadas de acuerdo a los cálculos estadísticos para tamaño de muestras, y fueron analizadas mediante técnicas de ICP-OES y los resultados contrastados con los LMP de la legislación peruana; considerándose radicales como el de cianuro y elementos como As, Cd, Cu, Fe, Pb, Zn, y Hg.

Los resultados reportan una concentración de cianuro total de 1.3 ppm y Arsénico 230 ppm, Cadmio 0.74 ppm, Cobre 570 ppm, Plomo 150 ppm, Zinc 220 ppm y Mercurio 0.3 ppm. Que en conclusión califican como potenciales contaminantes ambientales, que representan un serio riesgo para el ambiente y el ser vivo.

Palabras claves: Relave, pasivos ambientales, contaminantes, Límites Máximos Permisibles, ICP

ABSTRAC

The objective of the present study is to identify the potential contaminants contained in the gold mineral processing tailings of the Sol de Oro mine. The research is quantitative, descriptive level and non-experimental in design. The accumulated tailings of the Sol de Oro mine are located 12 km from the city of Nasca-Ica, a few meters from the Interoceanic Highway crossing. This environmental liability is estimated at one million tons, stacked on the surface, occupying an approximate area of 175,000 m² and reaching approximately one million tons. Systematic sampling was done, with a population of 49 pools in which these tailings are distributed and as shown in the composite of 44 pools sampled according to statistical calculations for sample size, and were analyzed using ICP-OES techniques and the results contrasted with the LMP of Peruvian legislation; considering radicals such as cyanide and elements such as As, Cd, Cu, Fe, Pb, Zn, and Hg. The results report a total cyanide concentration of 1.3 ppm and Arsenic 230 ppm, Cadmium 0.74 ppm, Copper 570 ppm, Lead 150 ppm, Zinc 220 ppm and Mercury 0.3 ppm. Which in conclusion qualify as potential environmental contaminants, which represent a serious risk to the environment and living beings.

Keywords: Tailings, environmental liabilities, pollutants, Maximum Permissible Limits, ICP

1. INTRODUCCIÓN:

La actividad minera aurífera de los años 1940-1960, la realizaba el Consorcio Minero, Empresa americana que operaba todos los yacimientos auríferos del Perú, en el método de Cianuración Convencional por agitación, uno de esos yacimientos se ubica en la ciudad de Nasca, es la mina de Sol de Oro.

Los minerales de oro fueron beneficiados por el método de Cianuración por agitación en contracorriente usando la técnica del Merrill Crowe, obteniéndose el bullón de oro, en el beneficio del mineral se reduce el tamaño de partícula, encontrándose valores menores a 10 micras, se usaron reactivos como el cianuro de sodio que por lo general quedan remanentes, se procesa a un pH alcalino igual a 11, con adición de cal, de igual forma las soluciones finales son alcalinas, y finalmente el polvo de zinc para precipitar el oro, en el proceso hay remanentes de zinc.

En el pasado las empresas mineras explotaban y procesaban los minerales, sin prevenir los posibles impactos ambientales que generan estos procesos, no existían leyes ambientales que eviten la contaminación ambiental al suelo, al agua y al aire que se genera por estos depósitos de relaves, fueron depositados a la intemperie sin ninguna norma o procedimiento ambiental que evite contaminación ambiental, constituyendo estos relaves de la Mina de sol de Oro en un Pasivo Ambiental.

En el Perú existen cientos de estos pasivos ambientales por lo que el Estado aprobó una ley que regula los pasivos ambientales, Ley N°28271, que tiene por objeto regular la identificación de los pasivos ambientales de la actividad minera, la responsabilidad y el financiamiento para la remediación de las áreas afectadas por estos, destinados a su reducción y/o eliminación, con la finalidad de mitigar sus impactos negativos a la salud de la Población, al ecosistema circundante y la Propiedad.

Calificar los pasivos ambientales, implica Identificar los contaminantes ambientales, tomando muestras representativas de estos relaves, enviarlos al laboratorio químico para el análisis de concentración que es la determinación cuantitativa de estas posibles sustancias contaminantes, para calificar estos potenciales contaminantes comparamos los resultados de concentración con lo que dicta las normas ambientales.

De acuerdo al Proceso productivo se produce material particulado PM₁₀ y PM_{2.5} son contaminantes ambientales en el aire de acuerdo a la Norma el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Sus valores ECA para un monitoreo anual es de 150 microgramos/m³ y para un monitoreo de 24 horas es de 50 microgramo/m³, El Cianuro de sodio son contaminantes en el agua de acuerdo a la Norma el Decreto supremo N° 002-2008-MINAN. Sus valores ECA para el Cianuro libre es de 0.022 miligramo/litro y para el Cianuro WAD es de 0.08 miligramo/litro. La Cal o hidróxido de calcio son contaminantes en el agua como soluciones alcalinas con pH mayores a 8, según la misma Norma que para el cianuro, en forma similar para el Zinc que tiene un ECA de 5 miligramo/litro. En los análisis se están considerando la microscopia electrónica de barrido para identificar metales pesados, volátiles y otros que estén considerados en la Normativa ambiental como contaminantes ambientales.

El área de interés del estudio son los relaves antiguos de la mina Sol de Oro, ubicado en la provincia de Nasca, en el km 12 de la carretera Nasca-Puquio, este depósito de pasivos o relaves se estima en un millón de toneladas, los alcances del presente estudio de investigación son la identificación de los potenciales contaminantes de los pasivos ambientales de la mina de Sol de Oro, esta identificación y posterior calificación se realiza tomando muestra de campo para ser evaluadas en laboratorio mediante análisis cuantitativo que determina sus concentraciones y ser confrontadas con los estándares de calidad ECAS fijados en las Normas ambientales y en interior del área con los Límites Máximos Permisibles.

La degradación progresiva del medio circundante por los pasivos ambientales que contienen sustancias contaminantes y sus efectos negativos al aire, suelo y agua, justifican el desarrollo de esta investigación que está orientada a identificar y calificar estos potenciales contaminantes, su importancia radica en el conocimiento que se obtenga de la identificación de sus potenciales contaminantes que impactan continuamente en el agua, el suelo y el aire que circunda a estos depósitos de relaves, es posible con los vientos se desplacen material particulado y se afecte sembríos y localidades cercanas, finalmente este conocimiento producto de esta investigación será de gran utilidad para solucionar el problema de los pasivos ambientales de la Mina Sol de Oro y sus efectos negativos que impactan al medio ambiente.

2. MATERIAL Y MÉTODOS:

El estudio de investigación es de tipo cuantitativo, nivel descriptivo y diseño no experimental (aleatorio y no controlado). La mina Sol de Oro se encuentra ubicado en el paraje Cerro Tierra Blanca, cerca al poblado de Sausal Bajo del Distrito de Nasca, Provincia de Nasca, Departamento de Ica. Hidrográficamente la mina Sol de Oro se encuentra ubicado dentro de la Cuenca del Rio Grande y subcuenca Nasca e Ingenio, perteneciente al sistema hidrográfico de la vertiente del Pacífico.

Los pasivos ambientales denominados “mina Sol de Oro”, subtipo relaves con ID 8468 y 1492 del inventario actualizado del Ministerio de Energía y Minas, con coordenadas UTM 518,044 Este y 8,361,881 Norte; zona PSAD 5; se encuentran localizados a 12 Km de la localidad de Nasca, consta de 49 pozas y contiene aproximadamente un millón de toneladas de relaves de minerales auríferos, trabajados en distintos periodos de procesamiento y reprocesamiento, ocupando un área aproximada de 175000 m², son relaves antiguos representan un serio riesgo para la población Nasqueña en una eventual avenida de agua, contiene en su composición mineralógica compuestos minerales metálicos y no metálicos y estos a su vez elementos que en muchos casos son nocivos para la salud del ser viviente y, es el objeto de este trabajo de investigación determinar estos componentes.

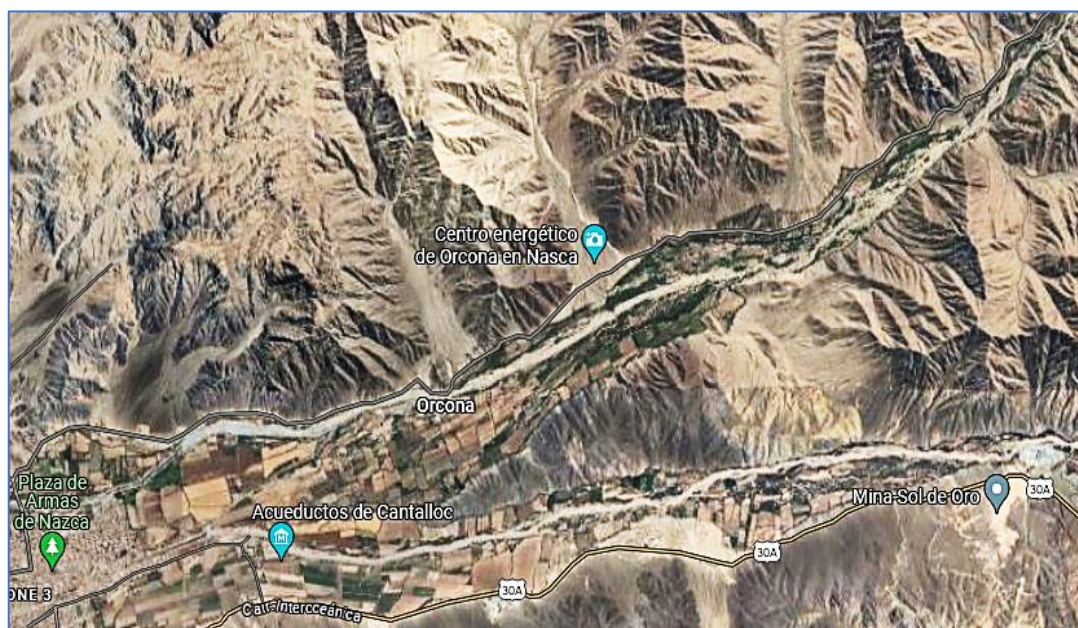
Figura I

Área de pasivos ambientales de mina Sol de Oro.



Figura II

Georreferencia de los pasivos ambientales de mina Sol de Oro y la cercanía a la población de Nasca



Estos pasivos ambientales se encuentran próximo a la quebrada como se puede ver en la georreferencia obtenido por el Google Earth hacia el distrito de Nasca, que en una avenida de lluvia torrencial puede ser desplazado parte de estos pasivos a la zona agrícola, así como también drenar la parte líquida conteniendo los contaminantes que tiene, a la napa freática ya que algunas galerías filtrantes son captaciones para el reservorio que alimenta de agua potable a la población nasqueña.

El acceso desde Lima vía terrestre, hasta Nasca por vía Panamericana Sur, llegando al desvío Nasca-Puquio (Ruta Interoceánica), de allí a Mina Sol de Oro.

Tabla I:

Acceso hasta la Mina Sol de Oro

Ruta	Vía	Distancia (km)
Lima - Nasca	Panamericana Sur	450
Nasca – Mina Sol de Oro	Desvío a Puquio (Interoceánica)	12
Total		462

Población y muestra

La población consta de 49 pozas y contiene aproximadamente un millón de toneladas de relaves de minerales auríferos, trabajados en distintos periodos de procesamiento y reprocesamiento, ocupando un área aproximada de 175000 m², los puntos de muestreo se seleccionaron de tal manera que una muestra representativa pueda proporcionar una estimación estadísticamente precisa de los resultados de contaminantes en los relaves, obteniéndose una muestra de:

Calculadora de Muestras

Margen de error:
10% ▾
Nivel de confianza:
99% ▾
Tamaño de Poblacion:
49
Calcular

Margen: 5%
Nivel de confianza: 95%
Poblacion: 49

Tamaño de muestra: 44

Ecuacion Estadistica para Proporciones poblacionales

n= Tamaño de la muestra
Z= Nivel de confianza deseado
p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)
q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)
e= Nivel de error dispuesto a cometer
N= Tamaño de la población

$$n = \frac{z^2(p*q)}{e^2 + \frac{z^2(p*q)}{N}}$$

Procedimiento

Se ejecutó con la siguiente secuencia:

1. Recopilación y análisis de la información existente.
2. Visita al sitio para observar las condiciones de trabajo y provisión y sostenimiento de la mano de obra en términos de equipos y herramientas.
3. Presentación del presupuesto y cronograma de operaciones de trabajo.

Trabajos de campo

1. Trazado de la red de zanjas o zanjas de muestreo.
2. Ejecución de 76 zanjas mediante retroexcavadora (0,50 m @ x 2 - 2,5 m de profundidad)
3. Muestreo sistemático por canales transversales cada 1 a 2 m. espaciado. Cada muestra de 5 kg y por duplicado (total 76 muestras dobles)
4. Muestreo sistemático de los 12 pozos más profundos, muestras duplicadas de los últimos dos metros por encima del fondo superior (total 12 muestras por duplicado)
5. Levantamiento con estación total Topcon (con coordenadas relativas)
6. Registro de base de datos y entrega en Lima de muestras mediante transporte con cargo, en estricto cuidado según la cadena de custodia.
7. Procesamiento de datos de proyectos de planes de muestreo.
8. Remuestreo de 17 trincheras cuyos resultados iniciales se consideraron erráticos con referencia a los valores de muestreo adyacentes de la misma plataforma.

Se definió el área de investigación según la Figura I, se realizó la campaña de muestreo para el trabajo de investigación, el objetivo fue determinar la existencia de potenciales contaminantes en el cuerpo de los pasivos ambientales aplicando los protocolos de recolección de muestras y evitar los sesgos en los resultados. Las ubicaciones de las muestras se seleccionaron estratégicamente para asegurar mejor las áreas de interés. Los lugares de muestreo se seleccionaron de manera que una muestra representativa pudiera proporcionar una estimación estadísticamente precisa de las leyes de los potenciales contaminantes contenidos en los relaves. Se perforaron 44 agujeros con una barrena junto a las zanjas existentes y en áreas abiertas sin zanjas detrás de una cubierta contra el viento para mitigar pérdida de muestra. La

recolección de muestras implicó sacar con cuidado el material de los lados del collar del orificio, y el fondo del agujero hasta que todo el material se deposite en las cubetas de muestra. Luego se cubrieron las cubetas de metal y fueron transportados a una tienda de campaña de muestra para reducir de masa por métodos estandarizados evitando siempre la acción del viento. Este método proporcionó garantías de que en ningún momento del proceso de recolección y embolsado de muestras, estas pudieran ser contaminadas.

La selección del laboratorio para el procesamiento de muestras se decidió con base en el establecimiento de un estándar de 100 kg. muestra. El muestreo previo determinó la necesidad de que las pruebas se realicen en laboratorios acreditados en Lima como a diferencia de los encontrados en Nasca. Por la experiencia de trabajo continuo de investigaciones, se determinó enviar las 10 muestras estándar de 10 kg sean enviadas a laboratorio de Certimin S.A.

Figura III

Determinación de puntos de muestreo en la longitud de zanja y muestreo



Figura IV

Perforación con equipo muestreador helicoidal rotativo



Los puntos de muestreo se seleccionaron usando la ecuación estadística para proporciones poblacionales, así se determinó la perforación de 44 pozas para obtener la muestra representativa de estos pasivos ambientales.

Se perforaron agujeros con una barrena junto a las zanjas existentes y, en áreas abiertas sin zanjas detrás de una cubierta contra el viento y se asegure no haya pérdidas en la toma de muestra y en el embolsado.

Las muestras selladas y codificadas, pasan al análisis físico químico para determinar las concentraciones de las sustancias y elementos contaminantes, los resultados fueron contrastados con los valores establecidos en la Normativa ambiental.

La presente investigación ha sido realizada respetando la integridad y representatividad de las muestras, siguiendo protocolos o procedimientos que den resultados confiables y de calidad.

3. RESULTADOS

Con el composito de las muestras tomadas de las diversas pozas de relaves de la mina Sol de Oro, se efectuó una prueba de agitación a Dilución 1:1, con la finalidad de obtener 02 muestras: una líquida y otra parte sólida, estas muestras fueron enviadas a laboratorios certificados con la finalidad de realizar análisis de contenido de Cianuro libre en la parte líquida y un barrido de 36 elementos con la muestra sólida, análisis que fue realizada en las instalaciones de Laboratorios Certimin. Cuya certificación es incluida en la parte correspondiente del presente informe.

Figura III

Tanque de agitación de pulpa de la Facultad de Ingeniería de Minas y Metalurgia



Tabla II

Análisis de agua de pozo.

Elemento	As	Cd	Cu	Fe	Pb	Zn
Concentración (ppm)	0.008	0.001	0.009	4.89	0.001	0.013

Tabla III

Análisis de Relaves

Elemento	As	Cd	Cu	Fe	Pb	Zn	Hg
Concentración (ppm)	230	0.74	570	6.8	150	220	0.3

Tabla IV

Límites Máximos Permisibles para descarga de efluentes líquidos de actividades Minero - Metalúrgicas.

Parámetro	Unidad	Límite en cualquier momento	Límite para el Promedio anual cualquier momento
pH		6 - 9	6 - 9
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	50	25
Aceites y Grasas	mg/L	20	16
Cianuro Total	mg/L	1	0,8
Arsénico Total	mg/L	0,1	0,08
Cadmio Total	mg/L	0,05	0,04

Cromo Hexavalente (*)	mg/L	0,1	0,08
Cobre Total	mg/L	0,5	0,4
Hierro (Disuelto)	mg/L	2	1,6
Plomo Total	mg/L	0,2	0,16
Mercurio Total	mg/L	0,002	0,0016
Zinc Total	mg/L	1,5	1,2

(*) En muestra no filtrada.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Los resultados del análisis cuantitativo de la muestra de los pasivos ambientales de Mina Sol de Oro, después de una agitación de 2 horas, a una dilución 1:1, se obtuvo cianuro total de 1.3 ppm, y al realizar la contrastación con los Límites Máximos Permisibles, según D.S. N° 010-2010-MINAM, supera los valores de LMP.

Se realizaron análisis de agua de pozo, para verificar el estado de aguas subterráneas en la zona de estudio, pozo que se ubicó en la parte baja cercana a la zona agrícola (tabla II) y se observa que las concentraciones de elementos nocivos se encuentran por debajo de los LMP y no califica como contaminante ambiental, además los resultados (Tabla III) de elementos como el Arsénico, Cadmio, Cobre, Plomo, Cinc y Mercurio contrastados con los LMP, califica como potenciales contaminantes ambientales, que representan un serio riesgo para el ambiente y el ser vivo.

5. CONCLUSIONES:

1. Mediante pruebas preliminares se identifican como potenciales contaminantes, compuestos como radical cianuro.
2. El análisis por Espectrometría Inducción por Plasma (ICP-OES) muestran la presencia de metales como: Arsénico, Cadmio, Cobre, Plomo, Zinc y Mercurio.
3. Los potenciales contaminantes de los pasivos ambientales de la Mina Sol de Oro, están en concentraciones de: cianuro 1.3 ppm, Arsénico 230 ppm, Cadmio 0.74 ppm, Cobre 570 ppm, Plomo 150 ppm, Zinc 220 ppm y Mercurio 0.3 ppm. Que superan los LMP según la legislación peruana.

6. AGRADECIMIENTO:

Agradecimiento especial a la Empresa “El Olivar Imperial S.A.C.” por las facilidades brindadas.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- [1] Cervantes Rojas, R. V., & Molero Cáceres, J. C. (2022). Evaluación de los riesgos generados por pasivos ambientales mineros en el distrito de El Tambo-Huancayo, 2021.
- [2] Obando Chaparro, M. F., & Perea Mosquera, M. E. (2017). *Identificación de los potenciales pasivos ambientales generados por la explotación minera a gran escala en la cuenca media del río Tunjuelo* (Bachelor's thesis, Universidad Distrital Francisco José de Caldas).
- [3] Philco, C., Aguilar, P. N., Cobeña, H., Robalino, L., García, J., & Zambrano, Y. Z. (2010). Proyecto de evaluación de los pasivos ambientales en la cuenca del

Río Carrizal y el vaso de la represa “La Esperanza” y su incidencia en el calentamiento global. *revista espamciencia ISSN 1390-8103, 1(1), 26-31.*

[4] Vicencio Vigilio, B. M. (2022). Determinación del grado de contaminación del área afectada por el pasivo ambiental minero Quisqui, Huánuco 2020.

8. ANEXO

Tabla V: Informe de ensayo por cianuro total



LabPERU
E.I.R.L.

INFORME DE ENSAYO N° MA0905230009

Cliente:	EL OVAR IMPERIAL S.A.C		
Dirección del Solicitante:	CAL. CARLOS ENRIQUE FERREYROS, 377 NRO. 377 URB. CORPAC LIMA - LIMA - SAN BORJA - LIMA - LIMA - SAN BORJA		
Instrucciones de Ensayo:	Análisis instrumental		
Lugar de Muestra:	NASCA		
Cantidad de Muestras:	Bolsa de plástico	Plan de Muestreo N°:	-----
Coilización de Análisis N°:	2305 - 000_VI01	Fecha y Hora de Recepción:	9/05/2023- 15:00
Fecha de Inicio del ensayo:	09/05/2023	Fecha de Fin del ensayo:	18/05/2023
Cadena de Custodia N°:	-----	Muestrado por:	CLIENTE

RESULTADOS

Código de laboratorio:	S-0049-23		
Identificación de Muestra:	RELAVE SOL DE ORO		
Método de Muestra basado en:	-----		
Fecha / Hora de Muestreo:	03/05/2023 - 11:00		
Coordenadas (Long / Lat / Norte):	-----		
Tipo de muestra (Matriz / Sub Matriz):	Muestra Solida / Suelo		

PRODUCTO:	SUELO			
Parámetros Instrumentales	-----			
MÉTODO	LD	LC	Resultado (R)	Unidades
Cianuro total en suelos (%)	--	--	1.3	mg CN ⁻¹ /Kg

Ensayo:	REFERENCIA O NORMA
Valor Total en Suelo (%)	ASTM D 5957-15A (www.astm.org) / EPA 821-A-03-01-01 (www.epa.gov) / N° 450 CN-C-17 (2007) / 2017 (SOLID EXTRACTON PROCEDURE FOR SOLIDS ANALYSIS) (www.fishbase.org) / N° 450 CN-C-17 (2007) / 2017 (SOLID EXTRACTON PROCEDURE FOR SOLIDS ANALYSIS) (www.fishbase.org)

Observaciones:
Muestra en conformidad de resultados reportados por el cliente.

Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas aplicables.

LD: Límite de Detección, LC: Límite de Cuantificación, Incert: Incertidumbre expandida, Valor # 1.3: Valor detectado por el método. No repetible. Valor # LC: Valor detectado por el método. Con probabilidad de Repetir.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el IMACAL - DA.

(**) La muestra no cumple con los requisitos técnicos especificados en el Método de Cataya, por lo que se emite el resultado como "NO ACREDITADO".

Emisido en Nasca, 16 de mayo del 2023


 LUIS ANTONIO ESPINOZA
 JEFE DE LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE
 LABPERU E.I.R.L.



Fin de documento

IP-PO-130 / V806

Av. Paredones N° 801, NASCA - Panamericana Sur S/N Mz A2, Vista Alegre
 Telefono: (5156) 524060 Cel. Movistar: 955506008, RPM: 955506006 Claro RPC 956725178

www.labperu.com - email: labperu@yahoo.com - informes@labperu.com