

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES**



Valorización Económica Ambiental para la escoria fundida de  
soldadura por arco sumergido mediante el Método de Valor  
Contingente en la CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao  
2022

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTORA**

Ayumi Zoila Beatriz Yokota Baldeón

**ASESORA**

Norma Luz Quinteros Camacho

Lima, Perú  
2024

## METADATOS COMPLEMENTARIOS

### Datos del autor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

### Datos del asesor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (obligatorio)	

### Datos del Jurado

#### Datos del presidente del jurado

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

#### Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

#### Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

**Datos de la obra**

Materia*	
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado:	
Idioma (Normal ISO 639-3)	
Tipo de trabajo de investigación	
País de publicación	
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	
Grado académico o título profesional	
Nombre del programa	
Código del programa Consultar el listado:	

\*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° 025 - 2024/UCSS/FCAA/DI

Siendo las 10:00 a.m. del sábado 18 de mayo de 2024 a través de la plataforma virtual zoom de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Tesis integrado por:

- |                                      |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1. José Luis Rodríguez Núñez         | presidente      |
| 2. César Antonio Monterroso Coronado | primer miembro  |
| 3. Milton Royer Erazo Camacho        | segundo miembro |
| 4. Norma Luz Quinteros Camacho       | asesor(a)       |

Se reunieron para la sustentación virtual de la tesis titulada **Valorización Económica Ambiental para la escoria fundida de soldadura por arco sumergido mediante el Método de Valor Contingente en la CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao 2022**, que presenta la bachiller en Ciencias Ambientales, **Ayumi Zoila Beatriz Yokota Baldeón**, cumpliendo así con los requerimientos exigidos por el reglamento para la modalidad de titulación; la presentación y sustentación de un trabajo de investigación original, para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Ambiental**.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el jurado acuerda:

APROBAR                    **X**

DESAPROBAR            ...

La tesis, con el calificativo de **SOBRESALIENTE** y eleva la presente acta al decanato de la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, a fin de que se declare EXPEDITA para conferirle el TÍTULO de INGENIERO AMBIENTAL.

Lima, 18 de mayo de 2024.

  
José Luis Rodríguez Núñez  
Presidente

  
César Antonio Monterroso Coronado  
1° miembro

  
Milton Royer Erazo Camacho  
2° miembro

  
Norma Luz Quinteros Camacho  
Asesor(a)

**Anexo 2****CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Ciudad, 12 de agosto de 2024

Señor(a),  
Wilfredo Mendoza Caballero  
Jefe del Departamento de Investigación  
Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que **la tesis** / informe académico/ trabajo de investigación/ trabajo de suficiencia profesional, bajo mi asesoría, con **título:** Valorización Económica Ambiental para la escoria fundida de soldadura por arco sumergido mediante el Método de Valor Contingente en la Corporación Baexva. SAC., Callao 2022., presentado por Ayumi Zoila Beatriz Yokota Baldeón (código de estudiante [2016200081](#) y DNI 73050540) para optar el **título profesional**/grado académico de Ingeniero Ambiental ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser sustentado ante el Jurado Evaluador.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 0 % (poner el valor del porcentaje)**. Por tanto, en mi condición de asesor(a), firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Norma Luz Quinteros Camacho', is written over a horizontal line.

**Firma**

**Norma Luz Quinteros Camacho**

DNI N°: 06650975

ORCID: 0000-0002-3704-8986

Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales - UCSS

\* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por bendecirme cada día de mi vida y permitirme ser partícipe de su creación.

A mis queridos padres: Vanesa Baldeón y Manuel Yokota, por brindarme la mejor herencia que es la “educación”, por guiarme en una vida llena de valores, por el sacrificio y dedicación para el logro personal y profesional. Porque somos un equipo.

A mi asesora, Norma Quinteros, por su paciencia y conocimientos brindados.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por ser un instrumento en sus manos en su bendita e infinita creación. También, quiero expresar mi gratitud a mi familia por darme la motivación y entrega necesaria para continuar y por estar presentes en cada segundo de mi vida. Les ofrezco todo mi servicio y agradecimiento.

A mi asesora Norma Quinteros, por el apoyo desinteresado brindado, por compartir sus conocimientos, consejos, tiempo y confianza para mi desarrollo profesional y personal. Le tengo un gran respeto y admiración.

A la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C. por permitirme realizar la investigación en sus instalaciones y por brindarme todas las facilidades logísticas y operativas. A ellos, mi más sincera estima.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE APÉNDICES .....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Antecedentes.....	4
1.2. Bases teóricas especializadas .....	9
1.2.1. Escoria fundida de soldadura por arco sumergido .....	9
1.2.2. Valorización económica ambiental.....	10
1.2.3. Valor contingente.....	11
1.2.4. Caracterización de residuos industriales.....	13
1.2.5. Soldadura por arco sumergido .....	15
1.2.6. Economía ambiental.....	16
1.2.7. Fundente.....	17
1.2.8. Material de descarte .....	18
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
2.1. Diseño de la investigación .....	19
2.2. Lugar y fecha .....	19
2.3. Población y muestra.....	20
2.4. Técnicas e instrumentos.....	21

2.5. Descripción de la investigación .....	23
2.6. Identificación de variables y su mensuración .....	34
2.7. Análisis estadístico de datos .....	37
CAPÍTULO III: RESULTADOS .....	38
3.1. Determinar las propiedades químicas (peligrosidad, composición química) de la escoria fundida por arco sumergido en la CORPORACION BAEXVA S.A.C.....	38
3.1.1. Peligrosidad.....	38
3.1.2. Composición química .....	40
3.2. Determinar las magnitudes físicas (peso, volumen, densidad suelta) de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido en la CORPORACIÓN BAEXVA S.A.C. ....	40
3.3. Determinar el nivel de intensión de compra y valoración de potenciales compradores de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido mediante un cuestionario .....	41
3.3.1. Datos Socioeconómicos .....	42
3.3.2. Actitud .....	45
3.3.3. Norma Subjetiva .....	49
3.3.4. Control conductual.....	54
3.4. Determinar el rango de precio o valor económico de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido por tonelada que los potenciales compradores están dispuestos a pagar .....	62
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN .....	65
4.1. Determinación de las propiedades químicas (peligrosidad, composición química) de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido en la CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao .....	65
4.1.1. Peligrosidad.....	65
4.1.2. Composición química .....	67
4.2. Determinación de las magnitudes físicas (peso, volumen, densidad) de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido en la CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao.....	68
4.3. Determinación del nivel de intensión de compra y valoración de potenciales compradores de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido mediante un cuestionario .....	69
4.4. Determinación del rango de precio o valor económico de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido que los potenciales compradores están dispuestos a pagar .....	70

4.5. Determinación de la valorización económica de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido a partir del método de valor contingente en la CORPORACION BAEXVA SAC., Callao.....	71
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	73
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES .....	74
REFERENCIAS .....	75
TERMINOLOGÍA .....	87
APÉNDICES .....	90

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. <i>Cantidad de muestra y requisitos para ensayos de muestras ambientales</i> .....	26
Tabla 2. <i>Matriz de operacionalización de las variables</i> .....	35
Tabla 3. <i>Resultados de los ensayos de Reactividad</i> .....	38
Tabla 4. <i>Resultados de los ensayos de Inflamabilidad</i> .....	39
Tabla 5. <i>Resultados de los ensayos de Corrosividad</i> .....	39
Tabla 6. <i>Resultados de los ensayos de Toxicidad Inorgánica Toxicidad (Metales en TCLP)</i> .....	40
Tabla 7. <i>Sexo de los encuestados</i> .....	42
Tabla 8. <i>Grado de Instrucción de los encuestados</i> .....	43
Tabla 9. <i>Ingreso promedio mensual de los encuestados</i> .....	44
Tabla 10. <i>Actitud</i> .....	45
Tabla 11. <i>Ante la siguiente afirmación, ¿usted está de acuerdo con que el reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido contribuye con el bienestar socio ambiental actual y futuro?</i> .....	46
Tabla 12. <i>¿El reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido constituye una necesidad para la sociedad?</i> .....	47
Tabla 13. <i>Habiendo usted observado las características químicas y físicas de la escoria por arco sumergido, ¿Considera que el beneficio de la escoria es mayor que su riesgo como tal?</i> .....	48
Tabla 14. <i>Norma subjetiva</i> .....	49
Tabla 15. <i>Si las demás personas interesadas compran la escoria fundida por arco sumergido, ¿usted también lo haría?</i> .....	50
Tabla 16. <i>Cree que, al informarse sobre las características de la escoria fundida por arco sumergido, ¿La tendencia de compra se incrementa?</i> .....	51
Tabla 17. <i>¿Usted tiene percepciones positivas de compra de la escoria fundida por arco sumergido?</i> .....	52
Tabla 18. <i>¿Tendría apoyo de sus socios si compra la escoria fundida por arco sumergido?</i> .....	53
Tabla 19. <i>Control conductual</i> .....	54

Tabla 20. <i>¿Se considera una persona con suficiente capacidad financiera para comprar la escoria fundida por arco sumergido?</i> .....	55
Tabla 21. <i>¿La información brindada sobre las ventajas y desventajas de la escoria fundida por arco sumergido, es suficiente?</i> .....	56
Tabla 22. <i>¿Su establecimiento se encuentra cerca de la CORPORACION BAEXVA S.A.C. (Av. Los Ferroles – Callao)?</i> .....	57
Tabla 23. <i>¿La decisión de comprar o no comprar la escoria fundida de arco sumergido depende totalmente de usted?</i> .....	58
Tabla 24. <i>¿Usted desea adquirir actualmente la escoria fundida por arco sumergido?</i> .....	59
Tabla 25. <i>¿Usted desea adquirir en el futuro la escoria fundida por arco sumergido?</i> .....	60
Tabla 26. <i>¿Estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida por arco sumergido?</i> .....	61
Tabla 27. <i>Disposición de compra</i> .....	62
Tabla 28. <i>¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida por arco sumergido?</i> .....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. <i>Flujograma de adquisición del fundente y disposición de la escoria fundida</i> .....	10
Figura 2 . <i>Disponibilidad para pagar</i> .....	13
Figura 3. <i>Pasos por seguir en la caracterización de residuos</i> .....	14
Figura 4. <i>Soldadura por arco sumergido. Área de soldadura ampliada</i> .....	15
Figura 5. <i>Mapa de ubicación de la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C.</i> .....	19
Figura 6. <i>Proceso de elección para la valoración económica</i> .....	23
Figura 7. <i>Toma de la escoria fundida por arco sumergido</i> .....	29
Figura 8. <i>Pulverización de la escoria fundida por arco sumergido</i> .....	29
Figura 9. <i>Pesaje por parámetros de la muestra</i> .....	30
Figura 10. <i>Envases plásticos conteniendo escoria pulveriza, dentro del cooler de tecnopor</i> .....	30
Figura 11. <i>Pesaje de la muestra de escoria fundida</i> .....	31
Figura 12. <i>Medición del diámetro del cilindro</i> .....	31
Figura 13. <i>Medición de la altura del cilindro</i> .....	32
Figura 14. <i>Medición de la altura libre del cilindro</i> .....	32
Figura 15. <i>Sexo de los encuestados</i> .....	43
Figura 16. <i>Grado de Instrucción de los encuestados</i> .....	44
Figura 17. <i>Ingreso Promedio Mensual de los encuestados</i> .....	45
Figura 18. <i>Actitud</i> .....	46
Figura 19. <i>Ante la siguiente afirmación, ¿usted está de acuerdo con que el reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido contribuye con el bienestar socio ambiental actual y futuro</i> .....	47
Figura 20. <i>¿El reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido constituye una necesidad para la sociedad?</i> .....	48
Figura 21. <i>Habiendo usted observado las características químicas y físicas de la escoria por arco sumergido, ¿Considera que el beneficio de la escoria es mayor que su riesgo como tal?</i> .....	49
Figura 22. <i>Norma subjetiva</i> .....	50

Figura 23. Si las demás personas interesadas compran la escoria fundida por arco sumergido, ¿usted también lo haría? .....	51
Figura 24. Cree que, al informarse sobre las características de la escoria fundida por arco sumergido, ¿La tendencia de compra se incrementa? .....	52
Figura 25. ¿Usted tiene percepciones positivas de compra de la escoria fundida por arco sumergido? .....	53
Figura 26. ¿Tendría apoyo de sus socios si compra la escoria fundida por arco sumergido? .....	54
Figura 27. Control conductual .....	55
Figura 28. ¿Se considera una persona con suficiente capacidad financiera para comprar la escoria fundida por arco sumergido? .....	56
Figura 29. ¿La información brindada sobre las ventajas y desventajas de la escoria fundida por arco sumergido, es suficiente?.....	57
Figura 30. ¿Su establecimiento se encuentra cerca de la CORPORACION BAEXVA S.A.C. (Av. Los Ferroles – Callao)?.....	58
Figura 31. ¿La decisión de comprar o no comprar de la escoria fundida de arco sumergido depende totalmente de usted? .....	59
Figura 32. ¿Usted desea adquirir actualmente la escoria fundida por arco sumergido? .....	60
Figura 33. ¿Usted desea adquirir en el futuro la escoria fundida por arco sumergido? .....	61
Figura 34. ¿Estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida por arco sumergido? .....	62
Figura 35. Disposición de compra.....	63
Figura 36. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida por arco sumergido? .....	64

## ÍNDICE DE APÉNDICES

	Pág.
Apéndice 1. Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos 2020 – Residuos de fundente. ....	90
Apéndice 2. Solicitud de permiso a las instalaciones de la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C.....	92
Apéndice 3. Registro fotográfico del proceso de generación de la escoria fundida por arco soldadura de arco sumergido. ....	93
Apéndice 4. Análisis de Confiabilidad. ....	95
Apéndice 5. Infografía para encuestas.....	96
Apéndice 6. Encuesta online aplicada a potenciales compradores.....	98
Apéndice 7. Evaluación de peligrosidad residuos sólidos - escoria fundida de soldadura por arco sumergido elaborado por el laboratorio ambiental SGS DEL PERÚ S.A.C. ....	103
Apéndice 8. Matriz de Consistencia. ....	159
Apéndice 9. Encuestas efectuadas .....	161
Apéndice 10. Validación de Encuesta a través de la Evaluación de Experto en Economía .....	170
Apéndice 11. Bases para la Prueba Pi .....	171

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la CORPORACION BAEXVA S.A.C., una empresa industrial ubicada en el distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao. El objetivo fue determinar la valorización económica ambiental de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido a partir del método de valor contingente (disposición a pagar), basándose en la intención de pago y las propiedades químicas y magnitudes físicas del material. Para llevar a cabo la caracterización física, se utilizó el método sencillo propuesto por Sakurai (1983) para el análisis de residuos sólidos, así como la caracterización de residuos industriales de Olvera (2017). A través de este proceso, se obtuvieron las siguientes medidas: peso de 384,158 kg, volumen de 2 085,317 m<sup>3</sup> y densidad de 0,184 kg/m<sup>3</sup>. En cuanto a la caracterización química, se utilizaron los métodos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA y EPA) para determinar los límites máximos permisibles. Se recolectó una muestra de 1,25 kg de escoria que se envió al laboratorio ambiental SGS DEL PERÚ para analizar su peligrosidad en cuanto a la reactividad de cianuro y sulfuros, inflamabilidad, corrosividad de los residuos, pH y la composición de los metales (toxicidad inorgánica). El análisis determinó que la escoria fundida por arco sumergido es un residuo no peligroso. Para determinar la valorización contingente mediante la disposición a pagar (DAP), se aplicó una encuesta a 52 potenciales compradores industriales, utilizando la operacionalización planteada por López y Terán (2018). Los resultados mostraron que el 40,38 % de los encuestados estarían dispuestos adquirir la escoria fundida por arco sumergido, y el 76,92 % a pagar S/ 0,30 por kg del residuo, lo cual indica que existe una alta disponibilidad de compra.

**Palabras claves:** Arco sumergido, disposición a pagar (DAP), encuesta, escoria fundida, valor contingente.

## ABSTRACT

This research was conducted at CORPORACIÓN BAEXVA S.A.C., an industrial company located in the district of Callao, Constitutional Province of Callao. The objective was to determine the economic and environmental valuation of submerged arc welding slag using the contingent valuation method (willingness to pay), based on the intention to pay and the chemical properties and physical magnitudes of the material. To carry out the physical characterization, the simple method proposed by Sakurai (1983) for solid waste analysis was used, as well as the characterization of industrial waste by Olvera (2017). Through this process, the following measurements were obtained: weight of 384,158 kg, volume of 2 085,317 m<sup>3</sup>, and density of 0,184 kg/m<sup>3</sup>. For the chemical characterization, methods from the United States Environmental Protection Agency (USEPA and EPA) were used to determine the maximum permissible limits. A sample of 1,25 kg of slag was collected and sent to the SGS DEL PERÚ environmental laboratory to analyze its hazardousness in terms of cyanide and sulfide reactivity, flammability, waste corrosivity, pH, and metal composition (inorganic toxicity). The analysis determined that submerged arc welding slag is a non-hazardous waste. To determine the contingent valuation through willingness to pay (WTP), a survey was conducted with 52 potential industrial buyers, using the operationalization proposed by López and Terán (2018). The results showed that 40,38 % of respondents were willing to purchase the submerged arc welding slag, and 76,92 % were willing to pay S/ 0,30 per kg of the waste, indicating a high willingness to buy.

**Keywords:** Submerged arc welding, willingness to pay (WTP), survey, submerged arc welding slag, contingent valuation.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la "Statistical Review of Global LPG" de la Asociación Mundial de Gas Licuado de Petróleo (Duarte *et al.*, 2019), se destaca que la principal producción de Gas Licuado de Petróleo (GLP) se localiza en América del Norte y Rusia. En el año 2017, la producción global de GLP alcanzó los 309 millones de toneladas. Países como los Estados Unidos han establecido su papel como proveedores clave para naciones como México, Brasil, Argentina y Perú. A lo largo de la última década, la producción de GLP ha mantenido una relativa estabilidad (Unidad de planeación minero energética [UMPE], 2017).

La creciente demanda de GLP ha impulsado la necesidad de cilindros especializados (Lozano, 2021), cuya manufactura incorpora fluxes granulados para la soldadura eléctrica por arco sumergido (Góngora, 2008). El proceso resulta en la generación de escorias fundidas, compuestas por elementos como  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$  y  $\text{CaF}_2$  (Perdomo *et al.*, 2017). Estos subproductos son catalogados como no peligrosos en conformidad con el Volumen 1 del Reglamento de Transporte de Mercancías Peligrosas de la Organización de las Naciones Unidas (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2020).

En muchas ocasiones, la escoria fundida resultante es depositada en las cercanías de las fábricas, formando acumulaciones de residuos. Esta práctica surge debido a la falta de reporte a las autoridades pertinentes sobre la generación de estos desechos. Esta situación genera incertidumbre en torno al destino final de este material, lo que a su vez provoca desafíos ambientales y económicos. Además, esta disposición inadecuada aumenta los costos de producción y requiere más espacio físico (Ceccato *et al.*, 2009). Parra y Sánchez (2010) han identificado impactos ambientales que incluyen contaminación del suelo, aguas subterráneas, capa de ozono y toxicidad acuática, afectando la calidad de vida en las áreas circundantes. De manera similar, Queipo *et al.* (2011) señalan que la gestión deficiente de residuos provoca contaminación en zonas urbanas, resaltando la necesidad de estrategias de minimización, reutilización y reciclaje. En países como

Argentina, México, Chile y Colombia, se ha trabajado en el procesamiento integral de la escoria fundida de la soldadura por arco sumergido, demostrando mejoras económicas y ambientales al reemplazar materias primas en la industria de la construcción.

Perú se destaca como el segundo país con perspectivas económicas favorables en el ámbito del GLP, después de Bolivia (Duarte *et al.*, 2019). En el año 2019, se registraron 465 108 t de residuos industriales no municipales (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2021).

De acuerdo con la información proporcionada por la CORPORACION BAEXVA S.A.C. entre 2015 al 2021, se desechan en promedio 392 480 kg de residuos peligrosos anualmente, sumando un total de 3 139 840 kg en ocho años. Estos residuos incluyen elementos como trapos y bolsas contaminadas con hidrocarburos, envases de aerosoles, equipos de protección personal usados y escoria fundida de soldadura por arco sumergido. Esta última no es aprovechada ni recuperada, lo que conlleva la necesidad de espacio para su almacenamiento tanto en la planta de la CORPORACION BAEXVA S.A.C como en el relleno de seguridad en Huaycoloro, gestionado por PETRAMÁS. Esta situación resalta la problemática central de esta investigación: la falta de conocimiento sobre las propiedades químicas y magnitudes físicas que limita la planificación adecuada para la disposición final de la escoria fundida. Ante este problema, el estudio actual se enfoca en una valoración contingente mediante posibles compradores, basándose en el informe de caracterización fisicoquímica del residuo.

La estructura de esta investigación consta de seis capítulos: el Capítulo I detalla el marco teórico, incluyendo antecedentes y fundamentos especializados; el Capítulo II describe los materiales y métodos empleados; el Capítulo III presenta los resultados de la composición química y física, junto con los datos de las encuestas realizadas. Finalmente, los Capítulos IV, V y VI abordan las discusiones, conclusiones y recomendaciones respectivamente.

# OBJETIVOS

## Objetivo general

Determinar la valorización económica ambiental de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido a partir del método de valor contingente en la CORPORACION BAEXVA SAC., Callao 2022.

## Objetivos específicos

- Determinar las propiedades químicas (peligrosidad, composición química) de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido en la CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao.
- Determinar las magnitudes físicas (peso, volumen y densidad) de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido en CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao.
- Determinar el nivel de intención de compra y valoración de potenciales compradores de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido mediante un cuestionario.
- Determinar el rango de precio o valor económico de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido por tonelada que los potenciales compradores están dispuestos a pagar.

# **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

## **1.1. Antecedentes**

### **Internacionales**

Ramírez (2021) realizó el estudio titulado "Estudio de disposición a pagar para un manejo sustentable de residuos de construcción y demolición en Chile" en Santiago de Chile. El objetivo de la investigación fue identificar la disposición a pagar de los actores en la industria de la construcción con respecto al manejo sustentable de residuos de construcción y demolición (RCD). Empleó un enfoque cuantitativo, llevando a cabo encuestas en línea a 57 profesionales del sector, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. La metodología comprendió la evaluación de la disposición a pagar (DAP) mediante cuestionarios y un análisis de regresión. Los resultados destacaron una DAP positiva, con un promedio de \$ 1 661,26 pesos chilenos por tonelada de residuos, evidenciando la influencia significativa de variables como el conocimiento, acciones estatales, gestión y productividad en la disposición a pagar. En conclusión, los hallazgos de este estudio proporcionaron información crucial para orientar el diseño de políticas públicas y estrategias empresariales que fomentaran una gestión sostenible de RCD en Chile.

Muñoz (2020) presentó un estudio titulado "Lineamientos para la valorización de residuos sólidos en una industria de fabricación de agroquímicos" en Guatemala. El objetivo de la investigación fue proponer un plan de valorización de residuos sólidos específicamente diseñado para una empresa del sector de fabricación de agroquímicos en dicho país. En términos metodológicos, empleó guías de observación y análisis de datos. La población objeto de estudio comprendió 120 colaboradores, integrando tanto personal directo como contratado. Para asegurar la representatividad de la muestra, optó por mezclar todos los residuos generados, dividiéndolos en cuatro partes y seleccionando las dos opuestas hasta

alcanzar un total de 10 kg. En el análisis estadístico, siguió las directrices propuestas por Kunitoshi Sakurai. Los resultados revelaron una composición de residuos con un 57 % de materia orgánica y un 43 % de residuos inorgánicos, incluyendo envases plásticos, vidrio y papel. La propuesta fue enfocada en estrategias de reducción de residuos, reutilización y reciclaje, con el propósito de promover la sostenibilidad ambiental y económica. Como resultado de la implementación de estas medidas, proyectó una reducción del 30 % en los residuos sólidos generados, evidenciando así el impacto positivo de la valorización en la gestión de residuos industriales. En conclusión, el estudio sugirió que las medidas propuestas no solo benefician a la empresa específica en consideración, sino que también proporcionan un modelo valioso para otras industrias interesadas en abordar de manera efectiva la gestión de residuos.

Nimker y Wattal (2020) llevaron a cabo el estudio titulado "Reciclaje de escorias de soldadura por arco sumergido para la sostenibilidad" en Delhi, India. El objetivo de la investigación fue evaluar el reciclaje de escoria de soldadura sumergida (SAS) para mejorar la sostenibilidad en la industria de la construcción en India. Con el propósito de ajustar la composición final del metal y mejorar sus características operativas, incorporaron elementos de aleación a la escoria triturada. Adoptaron un enfoque comparativo para evaluar los efectos de dichas adiciones. Para la recopilación de datos, los autores realizaron guías de observación y análisis de datos. El tratamiento de la información incluyó la aplicación de diversos tests de calidad para garantizar la integridad y relevancia de los resultados. Los resultados revelaron que la reutilización de SAS también generó ahorros económicos de hasta un 17 % en costos de producción de bloques. El estudio concluyó que el reciclaje de SAS presentó una opción sostenible y económicamente beneficiosa para la gestión de residuos en la construcción y la industria siderúrgica en India.

Arellano *et al.* (2019) llevaron a cabo la investigación "Valoración del costo-beneficio en la recuperación de residuos de materia prima en empresas industriales" en Chimborazo, Ecuador. El objetivo central fue analizar el costo-beneficio asociado a la recuperación de residuos de materia prima en empresas industriales. Emplearon un enfoque deductivo y un nivel descriptivo en la metodología. Para la recopilación de datos, realizaron encuestas,

identificaron a 8 empresas dedicadas a la producción de policloruro de vinilo (PVC) como casos de estudio. Posteriormente, aplicaron el método de análisis costo-beneficio a fin de evaluar el impacto económico de la recuperación de residuos. Los resultados revelaron que las empresas lograron recuperar 65 t de residuos de materia prima al mes, generaron ahorros en costos de eliminación e ingresos por la venta de materiales recuperados. Finalmente, el estudio concluyó que la recuperación de residuos de materia prima presenta beneficios económicos significativos para las empresas industriales en Chimborazo, Ecuador.

Rodríguez (2019) realizó el trabajo de investigación titulado "Utilización de residuos para reducir el consumo de recursos naturales en la producción de mezclas bituminosas" en Cantabria, España. La investigación tuvo como objetivo principal desarrollar mezclas bituminosas que requirieran menos cantidad de recursos naturales, promoviendo así el reciclaje y la valorización de residuos. Detalló los materiales utilizados, incluyendo la escoria negra de horno de arco eléctrico, la escoria de acería y una arena de moldeo. El proceso de investigación abarcó tres fases: la preparación de materiales, la mezcla y la compactación. Los procedimientos variaron según el tipo de mezcla, considerando la presencia o ausencia de fresado. Posteriormente, llevó a cabo un análisis, un estudio de la mezcla y una evaluación de comportamiento. Los resultados mostraron que el betún reciclado con aditivos disminuye su rigidez, aunque no alcanza las propiedades del betún 50/70. En conclusión, el autor afirmó que es factible trabajar con material reciclado para el asfalto, lo que permite evitar el consumo excesivo de recursos naturales.

Gómez *et al.* (2019) llevaron a cabo el estudio titulado "Alternativa de recuperación industrial de elementos metálicos en residuos sólidos industriales" en Villa Clara, Cuba. El objetivo principal de esta investigación fue proponer una alternativa para la reducción de residuos mediante procesos aluminotérmicos. El material utilizado consistió en la cascarilla de la laminación caliente del acero, virutas de aluminio y corte de perfiles. Los resultados revelaron la obtención de una aleación de hierro con concentraciones específicas: carbono 3,62 %, silicio 0,47 %, manganeso 0,25 % y aluminio 11,16 %. La composición y la dureza alcanzada, de 48,3 HRc, permitieron su factibilidad para ser

utilizado en la producción de granallas de limpieza de superficies. En conclusión, este proceso demostró ser eficaz en la recuperación de los componentes metálicos, brindaron una solución viable para la gestión sostenible de residuos sólidos industriales.

Ávalos *et al.* (2018) efectuaron el estudio titulado "Manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, Michoacán, a partir de la aplicación del Método de Valoración Contingente" en México. El objetivo principal de la investigación fue aplicar el método de valoración contingente para determinar la disposición a pagar por el manejo ambiental de residuos peligrosos en la región. La metodología utilizada clasificó el estudio como experimental, empleando encuestas, específicamente el método de valor contingente (MVC), para la recopilación de datos. La población bajo estudio comprendió 2 273 generadores con número de registro ambiental (NRA). El análisis de datos fue mediante un análisis estadístico utilizando el software SPSS, abordando tanto la estadística inferencial como la descriptiva. Los resultados obtenidos revelaron la disposición de los generadores a pagar por gestiones administrativas y por cada kg de residuo peligroso. En conclusión, el estudio subrayó la falta de conocimiento entre los generadores acerca de las obligaciones jurídicas, los tipos y volúmenes de los residuos, así como los impactos sociales y ambientales en la región Cuitzeo, Michoacán.

## **Nacionales**

Cortez (2022) desarrolló la tesis titulada "Valorización de polvillo metálico, para la fabricación de ecoladrillos en la Empresa Metalúrgica Peruana S.A." en Lima, Perú. El objetivo del estudio fue evaluar la viabilidad de utilizar el polvillo metálico como material alternativo para la fabricación de ecoladrillos en la Empresa Metalúrgica Peruana S.A. La investigación fue de tipo experimental, utilizó técnicas de muestreo de residuos peligrosos y métodos analíticos de laboratorio para la recopilación de datos. El análisis de datos fue mediante la aplicación del ciclo de Deming: planificar, hacer, verificar y actuar (PVHA). Los resultados destacaron que los residuos de polvillo metálico generados por la empresa MEPSA fueron valorizados en un 100 % en el año 2018. En conclusión, el estudio afirmó que el polvillo metálico podía ser valorizado para la fabricación de ecoladrillos, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental y económica.

Figuroa y Mamani (2019) llevaron a cabo una investigación titulada "Diseño de carreteras afirmadas utilizando escorias negras de la planta de aceros Arequipa en Pisco, para áreas rurales" en Arequipa, Perú. El estudio tuvo como objetivo principal evaluar minuciosamente la viabilidad de utilizar las escorias negras generadas por la planta de aceros Arequipa de Pisco en la construcción de carreteras afirmadas destinadas a zonas rurales en Perú. Adoptando un enfoque experimental, aplicaron técnicas e instrumentos alineados con los estándares establecidos por el E 0,50 de suelos y cimentaciones para la recopilación de datos. Efectuaron detallados análisis de diversos componentes, abordando aspectos como la composición química, propiedades geotécnicas y características físicas de las escorias. Obtuvieron información específica sobre las escorias a través de propuestas y pruebas detalladas que evaluaron la resistencia al corte, la compactación y la durabilidad de estos materiales. Los resultados resaltaron que el empleo de escorias negras en la construcción de carreteras afirmadas no solo era viable sino también económicamente rentable, con una significativa reducción de costos del 30 % en comparación con los materiales convencionales. En conclusión, el estudio subrayó un enfoque prometedor para la reutilización de las escorias negras, presentándolas como componentes valiosos en el diseño de carreteras afirmadas, especialmente adaptadas para áreas rurales.

Zelada (2016) llevó a cabo el estudio titulado "Valoración Económica de la escoria de horno eléctrico de SIDERPERU como producto alternativo a la piedra cantera en el sector construcción" en Chimbote, Perú. El objetivo planteado fue realizar la valoración económica de la escoria de horno eléctrico de SIDERPERU como alternativa a la piedra cantera en la construcción en Chimbote. El estudio adoptó un enfoque descriptivo, utilizando técnicas especializadas como análisis granulométrico, químico y mineralógico para una recopilación detallada de datos sobre la escoria, explorando su composición y propiedades. Este análisis facilitó evaluar la idoneidad de la escoria como alternativa a la piedra cantera en la construcción, destacando su potencial desde una perspectiva económica y sostenible. El tratamiento de datos incluyó la evaluación de las propiedades de la escoria y su adecuación para su uso en la construcción. Los resultados revelaron una valoración económica anual de S/ 402 000, generando una imagen de empresa sostenible y responsable frente al impacto ambiental. El estudio concluyó que la escoria de horno

eléctrico era una alternativa económicamente rentable y sostenible para reemplazar la piedra cantera en el sector de la construcción.

## **1.2. Bases teóricas especializadas**

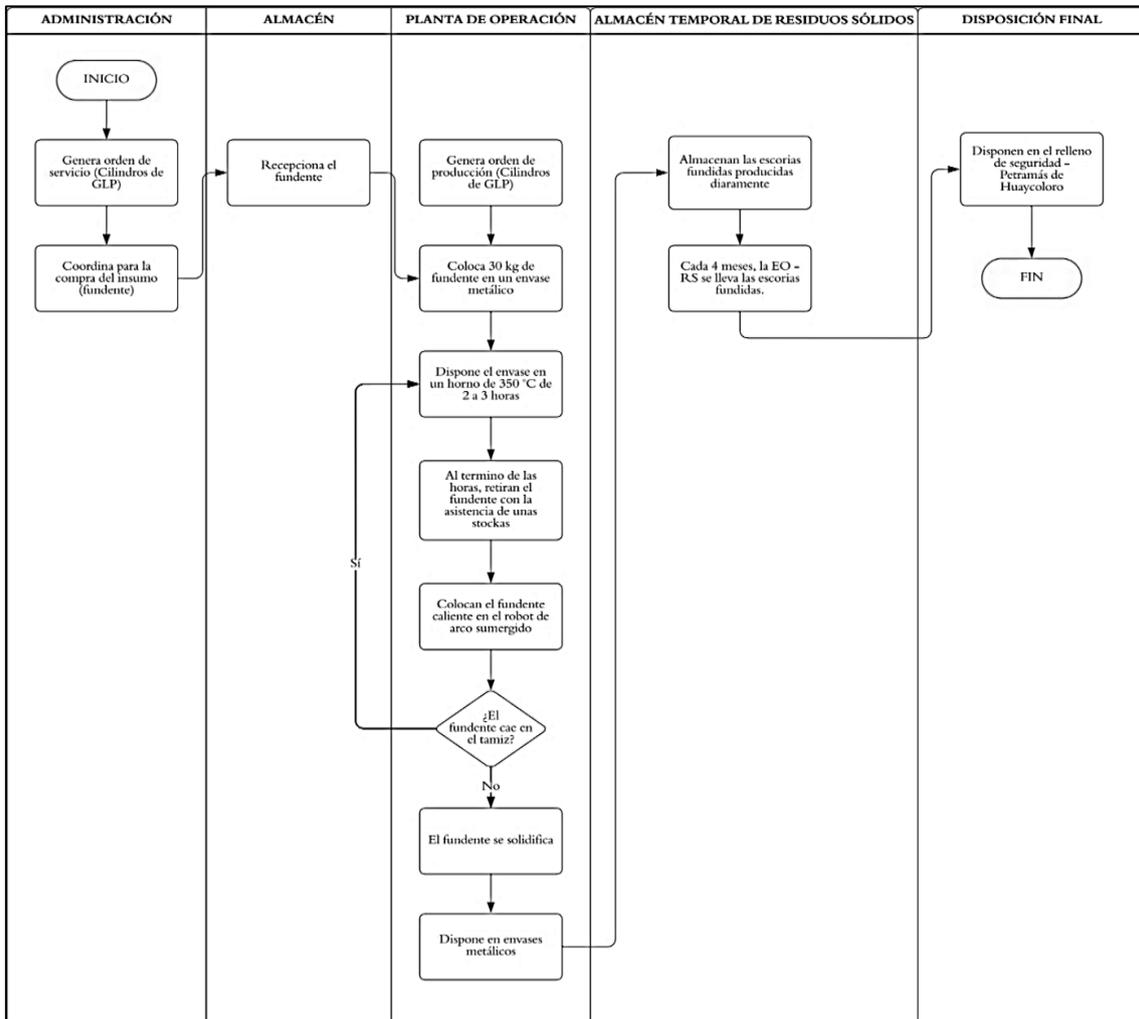
### **1.2.1. Escoria fundida de soldadura por arco sumergido**

La escoria fundida es un residuo no biodegradable generado por la soldadura de arco sumergido (Singh y Dhull, 2020). El proceso comienza con un arco eléctrico que estimula con calor al fundente, y cuando expira el arco formado, este desecho semi fundido deja pasar la corriente de soldadura (Martín, 2011). Posterior al endurecimiento de la escoria, se debe limpiar lo soldado con un cincel o cepillo (García, 2009). Además, se comporta como una barrera protectora que impide que el cilindro quede expuesto, la soldadura no debe tener poros y la temperatura de fusión es de 1 500 °C (Cruz *et al.*, 2005; Góngora, 2008). Se encuentra en forma granulada solidificada de color plomo con revestimiento negro, y su composición principal es sílice y aluminio. La escoria fundida y los gases originados, tales como el dióxido de carbono, monóxido de carbono y óxidos nitrosos, resguardan al metal de soldadura de la atmósfera, impidiendo el paso del oxígeno (Nuñez, 2012; Sharma y Chhibber, 2020).

Según Cruz *et al.* (2005), a través de la metodología de composición de masas (%) vía húmeda, las escorias están compuestas químicamente por óxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ), óxido de manganeso ( $\text{MnO}$ ), óxido de aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), óxido de hierro ( $\text{FeO}$ ), óxido de magnesio ( $\text{MgO}$ ), fluoruro de calcio ( $\text{CaF}_2$ ), óxido de titanio ( $\text{TiO}_2$ ), óxido de fósforo ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) y óxido de azufre ( $\text{SO}_3$ ) en las marcas AH-348, OK FLUX y F-103. La Figura 1 muestra el proceso de obtención del fundente, producción de cilindros soldados (ver Apéndice 3), generación, almacenamiento y disposición de la escoria, de acuerdo con las operaciones de la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C.

**Figura 1**

*Flujograma de adquisición del fundente y disposición de la escoria fundida*



**1.2.2. Valorización económica ambiental**

Se define como un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir de manera objetiva las expectativas de beneficios y costos derivados de diversas acciones, así como el uso de un activo ambiental, la realización de una mejora ambiental o la generación de un daño ambiental (Raffo, 2016). La valoración económica se basa en dos divisiones de la teoría económica: microeconomía, que se utiliza con relación a las preferencias del consumidor, y la economía del bienestar, que deriva y comenta las medidas monetarias de bienestar. Para medir el valor de los bienes y servicios ecosistémicos, se requiere relacionarlos con la variación que provocan en el bienestar de los individuos (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2015). La medida de valor debe satisfacer tres criterios: expresar los

beneficios en términos comparables con los costos, expresar los valores de todas las alternativas en unidades comparables y expresar los valores para todos los individuos en unidades comparables (Gavelán, 2000).

Es difícil comprender el problema de los impactos que dañan al medio ambiente, así como sus soluciones, sin comprender la relación entre economía y medio ambiente. La ausencia de la valoración puede llevar a que las acciones y actividades económicas conduzcan a un uso inadecuado o a una sobreexplotación de los recursos, provocando un cambio negativo en la condición de los afectados (Osorio, 2004). En este sentido, el principal objetivo de la valoración es facilitar la toma de decisiones en materia de manejo, poniendo de manifiesto la eficiencia económica global de los distintos usos excluyentes o no de los recursos ambientales y naturales (Cerdeja y García, 2019).

Según Raffo (2016), las técnicas de valorización económica se dividen en:

- **Método de mercado o directos.** Este método considera la conveniencia, consumo en salud y los defensivos.
- **Método de valoración de no mercado o indirectos.** Este método consiste en el intento de deducir la valoración que realizan los individuos sobre un acto que sucedió en función de la observación de su comportamiento en el mercado (Cristeche y Penna, 2008).
- **Transferencia de valores.** Este método se utiliza para diferir valores estimados de un sitio a otro (Saldarriaga y Patiño, 2016).

### **1.2.3. Valor contingente**

Una posible estrategia para evaluar el valor de bienes, productos o servicios para los que no existe un mercado real es la simulación de un mercado mediante sondeos a potenciales clientes útiles (Riera, 1994). Sarmiento (2003) indica que una estrategia práctica consiste en formular una serie de preguntas y consultas a clientes potenciales con respecto a su

disposición a pagar (DAP), lo que permite deducir la posibilidad de una respuesta favorable o desfavorable en función de las características socioeconómicas del entrevistado (Osorio y Correa, 2009).

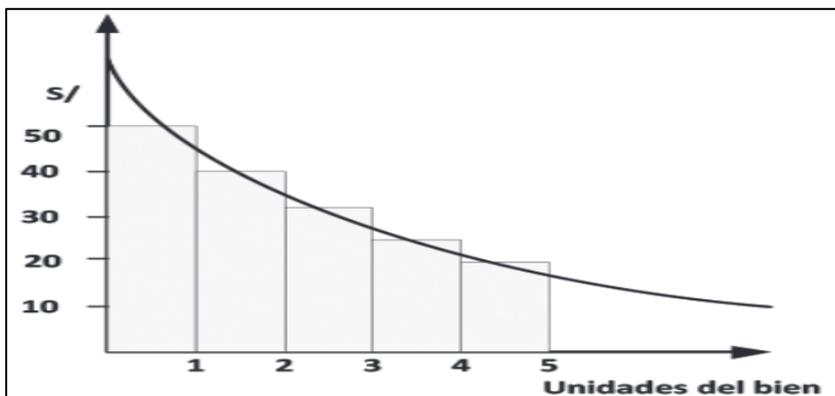
La importancia de este enfoque radica en que, además de los valores que el usuario percibe como buenos, la persona puede obtener bienestar o satisfacción, incluso si no es usuario o consumidor directo del bien (Velandia *et al.*, 2007). Además, el método de valoración contingente permite detectar la máxima retribución financiera por la compra de un bien (Villanueva y Capuñay, 2018).

Mendieta (1999) presenta recomendaciones importantes para la realización de las encuestas, que son las siguientes:

- El método de evaluación debe ser directo, como en el caso de entrevistas personales. En caso, no sea posible, se pueden utilizar llamadas telefónicas antes que envíos por correo electrónico.
- En el análisis de las estadísticas de la encuesta, se debe determinar la disposición a pagar (DAP) por riesgos futuros, en lugar de intentar establecer la reparación por un incidente ocurrido. En la Figura 2 se aprecia la tendencia de cómo sería la respuesta ante la situación.
- Es necesario utilizar preguntas tipo Referéndum, lo que significa que las respuestas deben ser Sí o No.
- Para estudiar la valorización, es importante introducir un entorno que ayude al encuestado a comprender el impacto de lo que se está proponiendo.
- Los encuestados deben tener en cuenta que la DAP puede reducir su interés económico futuro en beneficio de la mejora del medio ambiente.

**Figura 2**

*Disponibilidad para pagar*



*Nota.* Adaptado de “Valoración económica ambiental: el problema del costo social” (p.114), por Raffo (2016), *Industrial Data*, 18 (1).

#### **1.2.4. Caracterización de residuos industriales**

El análisis de la caracterización representa un insumo fundamental para el desarrollo de diversas herramientas en la gestión de los residuos sólidos, así como en la elaboración de programas de inversión y otras actividades que permitan la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2019).

Conforme la “Guía para la gestión integral de residuos peligrosos – Fundamentos Tomo I” (Martínez *et al.*, 2005), los residuos peligrosos se clasifican en residuos industriales, sanitarios, mineros, radiactivos, agropecuarios, forestales, entre otros. De acuerdo con Olvera (2017) otra clasificación importante se refiere al impacto ambiental y sobre la salud de los seres vivos, por lo que se catalogan en dos grupos:

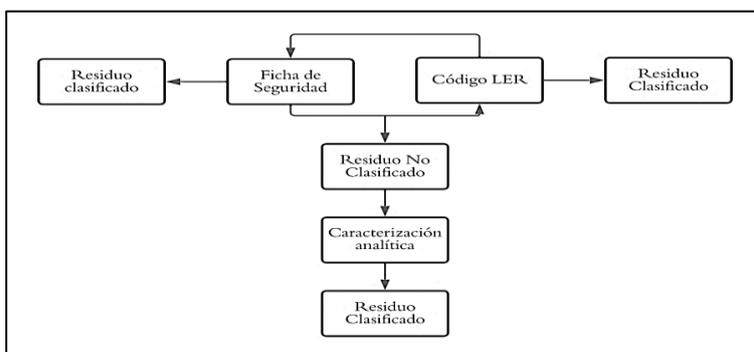
- **No peligrosos.** Son aquellos que no representan un peligro inminente para la salud humana y el medio ambiente. Se subdividen en dos categorías: residuos inocuos y no inocuos.
- **Peligrosos.** Según el artículo 30. ° del Decreto Legislativo N° 1278 aprobado por el Ministerio del Ambiente, un residuo se considera peligroso cuando presenta al menos

una de las siguientes características: toxicidad, corrosividad, reactividad, autocombustibilidad, explosividad y patogenicidad.

Además, según Olvera (2017), existen varias herramientas para la caracterización de residuos que se pueden utilizar de forma alternativa o complementaria. Estas incluyen la Lista Europea de Residuos (código LER), que se encuentra en la Decisión de la Comisión 2014/955/UE, la Hoja de Seguridad o MSDS de los productos a partir de los cuales se ha generado el residuo y la caracterización analítica del residuo en un laboratorio (Figura 3).

### Figura 3

#### *Pasos por seguir en la caracterización de residuos*



*Nota.* Adaptado de UF0288: Caracterización de residuos industriales (p.9), por Olvera (2017), IC Editorial.

Para establecer los valores cuantitativos (límites máximos permisibles) que permiten la evaluación de peligrosidad de residuos sólidos, es importante destacar que ni la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, ni su Reglamento del Decreto Supremo N° 014-2017 han implementado dicho mecanismo.

En los términos señalados en el artículo 33° de la Ley, la Segunda Disposición Complementaria, Transitoria y Final de la Ley General del Ambiente (2005) indica:

En tanto no se establezcan en el país Estándares de Calidad Ambiental, Límites Máximos Permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de

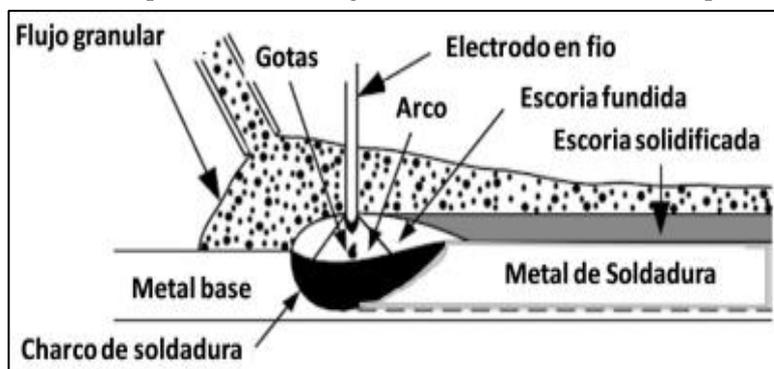
Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS). (p.10)

### 1.2.5. Soldadura por arco sumergido

Se trata de un proceso en el que se calienta y funde la unión entre las piezas mediante un arco eléctrico promovido por un conductor eléctrico o alambre desnudo con un diámetro máximo de 2,4 mm, producido a partir de una bobina en contacto con la pieza a soldar y se deposita como material de relleno. El arco eléctrico se sumerge en una capa de fundente y el área de soldadura se protege de la contaminación ambiental (Costa *et al.*, 2015; Carabali, 2006). Este proceso proporciona soldaduras de alta calidad, una mayor tasa de deposición, penetración y factible mecanización, ya que alcanza una velocidad de 0,41 m/min. Por lo tanto, es ampliamente utilizado en industrias que requieren producción en grandes cantidades (Villani *et al.*, 2009). Además de actuar como un baño protector, el fundente también puede proporcionar elementos que aflojan la unión mediante reacciones químicas con los elementos del metal de soldadura (Batista, 2015) (Figura 4).

**Figura 4**

*Soldadura por arco sumergido. Área de soldadura ampliada*



*Nota.* Adaptado de “Optimización de los Parámetros de Soldadura por Arco Sumergido en Acero HSLA: una Aplicación para Manufactura de Tuberías de Conducción de Hidrocarburos” (p. 457), por P. Costa, F. Reyes, R. Saldaña, D. Gonzales, E. Delgado, 2015, *Soldagem y Inspeção*, 20 (4). <https://doi.org/10.1590/0104-9224/SI2004.12>

Las variables del proceso de soldadura son la magnitud de la corriente, el voltaje, la velocidad de salida del alambre, la altura del fundente, que determinan el tamaño, la forma, la profundidad de penetración del cordón de soldadura, así como la presencia de

defectos como agujereado, oclusión, infusión y espesor excesivo (Manosalvas y Chacha, 2015).

La soldadura por arco sumergido es de gran importancia debido a su rapidez y eficiencia, alta calidad y solidez al impacto y desgaste, así como su buena maleabilidad. Además, presenta una mayor impregnación que permite una mayor área efectiva para resistir la carga y una eficiencia del 98 % (Carabali, 2006). Sin embargo, su limitación es que solo puede utilizarse en ángulos horizontales, y se requiere el uso de alambres delgados con un diámetro máximo de 2,4 mm. La mayoría de las aplicaciones requieren mecanización y una inversión inicial relativamente alta para evitar la contaminación del fundente y prevenir la aparición de defectos. También, es necesario almacenar correctamente el fundente, que puede generar grandes cantidades de escoria fundida (Aracil, 2018).

#### **1.2.6. Economía ambiental**

La economía ambiental es una rama de la economía que se basa en los mismos conceptos y supuestos básicos de la teoría neoclásica, y que aplica herramientas analíticas para estudiar las decisiones económicas que tienen un impacto en el medio ambiente (Pionce *et al.*, 2019). Esta teoría se centra en la escasez y analiza los productos básicos en función de su abundancia y valoración. Los bienes escasos se consideran bienes económicos, mientras que los bienes abundantes no lo son. Los bienes naturales, incluso si son un insumo indispensable en el proceso de producción, tienen las siguientes características: no son bienes económicos porque no tienen precio ni propietario. Por tanto, el medio ambiente es externo al mercado, pero una vez internacionalizado, adquiere las características de un producto económico, es decir, tiene un precio y/o derechos de propiedad. La economía ambiental enfatiza el análisis del mercado, no el análisis del proceso de producción (Foladori y Pierri, 2005).

Algunas personas creen que el crecimiento económico es la causa de importantes problemas ambientales, ya que los productos están relacionados con las principales fuentes de emisiones contaminantes, la demanda de insumos ambientales y recursos

naturales, y la degradación ambiental. En este sentido, el crecimiento económico puede llevar a una degradación ambiental cada vez más grave (Escalante y Catalán, 2005).

Uno de los principales beneficios de la economía ambiental es que ayuda a regular las actividades económicas con el fin de mantener un equilibrio entre los objetivos ambientales, económicos y sociales. Además, analiza diferentes compensaciones relacionadas con los problemas ambientales y utiliza principios económicos para resolver problemas de contaminación y proponer alternativas (Perman *et al.*, 2003).

### **1.2.7. Fundente**

Estos materiales son producidos utilizando un proceso mineral específico que los hace menos propensos a emitir gases tóxicos. Cabe destacar que el fundente no es un buen conductor de electricidad cuando este frío, por lo que necesita estar a una temperatura de alrededor de 135 a 163 °C para producir una cantidad significativa de calor y, por lo tanto, una alta densidad de corriente. El fundente actúa como una barrera contra la atmósfera que produce el oxígeno y como un depurador de la soldadura, cambiando la composición química del metal fundido (INDURA, 2013). Un excelente fundente debe tener las siguientes características:

- Favorecer la eliminación de los óxidos producidos, generando escorias onduladas que se depositan en la superficie del acero durante el proceso aporte y unión de metal, sin obstruir el proceso.
- Depurar y proteger la superficie de los metales base y de aporte a lo largo de las etapas de precalentamiento y fusión.
- Ser adecuado para la soldadura con arco simple y compatible con acero inoxidable.
- Ser normalmente utilizado en conjunto con alambres de acero suave o de baja aleación para ser utilizado en una “multipasada” para el metal.

### **1.2.8. Material de descarte**

Se considera residuo a cualquier material obtenido de la producción de bienes y servicios, siempre y cuando el material de entrada no pueda ser utilizado directamente en la misma actividad u otras actividades de producción, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y materiales a nivel nacional (Decreto Legislativo N° 1501, 2020).

Es posible recolectar y transferir estos residuos de cualquier manera, desde su generación hasta el establecimiento de beneficio, sin necesidad de emplear una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS). Estos materiales pueden distribuirse gratuitamente, intercambiados o vendidos, según lo decida el administrado. En caso de que los materiales sean peligrosos, se deben aplicar los estándares correspondientes (Decreto Legislativo N° 1278, 2016).

## CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Diseño de la investigación

El diseño del estudio fue no experimental-transversal, ya que no se manipularon las variables y los datos se recopilaron en un solo momento. Además, se trató de un enfoque cuantitativo, puesto que se estudió la realidad a través de variables, y el nivel fue descriptivo. El diseño de la investigación se basó en la metodología propuesta por Hernández *et al.* (2014).

### 2.2. Lugar y fecha

El presente trabajo se llevó a cabo en la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C. ubicada en el Jr. Punta Pariñas Nro. 154 - Santo Domingo de Bocanegra, distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao (Figura 5). Sus coordenadas geográficas son 12°0'8.41" latitud sur y 77°7' 42.86" latitud oeste, se encuentra a una altitud de 5 m s.n.m. El estudio se realizó durante el período de enero a junio del 2022.

### Figura 5

Mapa de ubicación de la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C.



### 2.3. Población y muestra

Debido a la naturaleza del presente trabajo de investigación, se tomaron en cuenta dos muestras: la muestra para la aplicación de la encuesta, que incluyó a los potenciales compradores; y la muestra de la escoria fundida de arco sumergido generada en la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C.

#### 2.3.1. Población

- **Para la caracterización fisicoquímica.** Se estima una producción anual de 566 cilindros (55 galones o 208,198 kg) de escoria, es decir, un total de 117 840 068 kg, según la revisión de los manifiestos de residuos peligrosos y registros internos del año 2020.
- **Para las encuestas.** Se consideró a 60 potenciales compradores de las escorias fundidas, quienes representaron a empresas dedicadas a la industria siderúrgica, construcción (pavimentación y asfalto) y a la venta de metales no ferrosos. Esta muestra se determinó mediante la búsqueda de servicios relacionados en la web en el distrito de Lima.

#### 2.3.2. Muestra

- **Para la caracterización fisicoquímica.** Se utilizó muestreo aleatorio simple, el cual asegura que todos los individuos que constituyen la población objetivo tengan las mismas posibilidades de ser incluidos en la muestra (Otzen y Manterola, 2017).

Para estimar la muestra de escoria fundida necesaria para la caracterización física, se empleó la fórmula propuesta por López y Fachelli (2015). Se estimó una muestra de 384,158 kg de escoria fundida, con un nivel de confianza al 95 %, un margen de error estándar del 5 %, y una probabilidad de tener éxito y fracaso del 0,5. Donde  $n$  representa el tamaño de la muestra,  $N$  el tamaño de la población,  $Z$  el valor crítico de la distribución normal estándar para el nivel de confianza deseado (1,96 para un nivel de confianza del 95 %),  $p$  y  $q$  son la probabilidad de éxito o fracaso (0,5 en este caso) y  $e$  el margen de error (0,05 en este caso). La ecuación para hallar la muestra fue la siguiente:

Ecuación 1: Tamaño de la muestra.

$$n = \frac{Z^2 N p q}{(N - 1) e^2 + Z^2 p q}$$
$$n = \frac{(1,96)^2 (117\ 840\ 068\ \text{kg}) * (0,5) * (0,5)}{(117\ 840\ 068 - 1) * (0,05)^2 + (1,96)^2 * (0,5) * (0,5)}$$
$$n = 384,158\ \text{kg}$$

En cuanto al análisis de propiedades químicas, se empleó una cantidad de 1,25 kg, indicado por el laboratorio ambiental SGS DEL PERU.

- **Para las encuestas.** Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que se consideró la participación voluntaria de potenciales compradores. La muestra estuvo conformada por 52 personas. seleccionadas de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{(N - 1) e^2 + Z^2 p q}$$
$$n = \frac{(1,96)^2 (60\ \text{personas}) * (0,5) * (0,5)}{(60 - 1) * (0,05)^2 + (1,96)^2 * (0,5) * (0,5)}$$
$$n = 52\ \text{personas}$$

#### 2.4. Técnicas e instrumentos

Según Mejía (2005), existen diversas metodologías que permiten recopilar datos de la realidad para probar la hipótesis y alcanzar diferentes objetivos. En el desarrollo de la presente investigación, se empleó lo siguiente:

- **Para la caracterización física.** Se utilizaron dos metodologías: la caracterización de Sakurai (1983), adaptada para fines del presente estudio, y la caracterización de residuos industriales de Olvera (2017), con el objetivo de obtener información sobre las magnitudes físicas de la escoria fundida.

Para ello, se empleó los siguientes materiales: una wincha metálica de 3,0 m, una balanza electrónica con lectura mínima de 0,5 kg y lectura máxima de 500 kg, una cámara fotográfica digital, dos cilindros de metal de 55 galones o 208 litros de capacidad, cuatro costales de rafia, un par de guantes de cuero, una mascarilla de filtro mecánico, un traje desechable, un lente de seguridad, un casco de seguridad y un tablero.

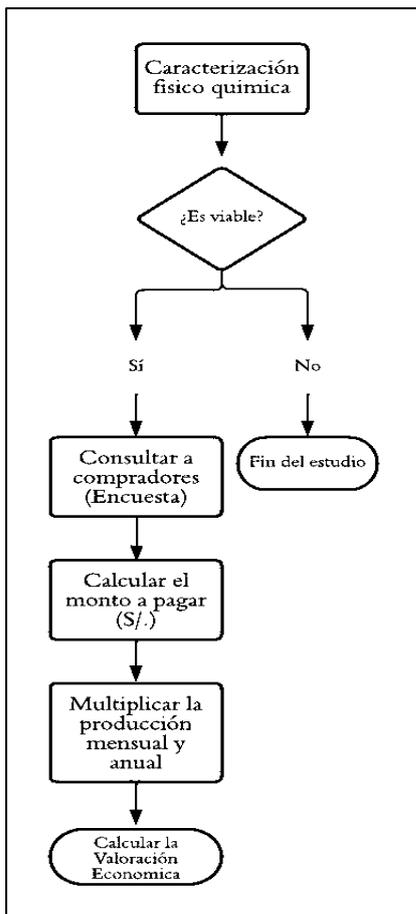
- **Para la caracterización química.** Los métodos de laboratorio aplicados, propuestos por Zelada (2016), fueron los siguientes: EPA 1110 A:2004 Corrosivity Toward Steel – Corrosividad de los residuos, US-EPA 9045D:2004 Soil and Waste pH – Corrosividad como pH, EPA 1030: Rev. 0: 1996. Ignitability of solids – Inflamabilidad, EPA Method 1311 Metales en TCLP – Toxicidad (Metales en TCLP), EPA 9034: 1996 Titrimetric Procedure for Acid-Soluble and Acid Insoluble Sulfides – Reactividad H<sub>2</sub> S y EPA 9014: 1996 Titrimetric and Manual Spectrophotometric Determinative Methods for Cyanide – Reactividad HCN.

Para llevar a cabo estos análisis se utilizaron los siguientes materiales: cinco botellas de plástico de boca ancha de 500 mL, un par de guantes quirúrgicos, un cooler de tecnopor, dos cadenas de custodia de residuos sólidos, cinco stickers codificantes, un ice pack, un tablero, una mica portapapel, una balanza digital con lectura mínima de 0,01 g y lectura máxima de 500 g, una cámara fotográfica digital, un guardapolvo de laboratorio, un lente de seguridad, una pala de pastico de 50 g, una comba octogonal, una hoja de seguridad (MSDS) del fundente y una pala de plástico de 50 g.

- **Para la valorización económica-ambiental.** Se aplicó el método de disposición a pagar (DAP), el cual es un modelo no probabilístico desarrollado por Haneman (1984). Este método busca construir un mercado real o hipotético para medir la disposición de los consumidores a pagar por un bien o servicio. En la presente investigación, se utilizó la valorización contingente para medir la intención de compra de la escoria fundida por arco sumergido. Se aplicó una encuesta a 52 potenciales compradores industriales, a quienes se les informó sobre los resultados de la caracterización física y química del residuo en cuestión. Para lo cual se emplearon los servidores Google Forms, Microsoft Excel 2016 y SPSS 25 (Figura 6).

**Figura 6**

*Proceso de elección para la valoración económica*



*Nota.* Elaboración propia a partir de Tudela (2017). Estimación de la disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas. DOI: 10.5154/r.rchscfa.2016.11.059

## 2.5. Descripción de la investigación

La presente investigación se dividió en tres etapas: preliminar, ejecución (caracterización físicoquímica y aplicación de las encuestas) y procesamiento de datos, las cuales se plantearon de la siguiente manera:

### 2.5.1. Etapa preliminar

Durante esta fase se recolectó información, materiales e instrumentos necesarios para el desarrollo de la investigación, los cuales se mencionan a continuación:

- **Recopilación de información bibliográfica.** Se seleccionó información relevante a la materia de investigación, incluyendo revistas científicas, libros físicos, repositorios universitarios e institucionales, entre otros.
- **Coordinación con la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C.** Se gestionó una solicitud de permiso para acceder a la instalación – planta N°02 con fines de caracterización fisicoquímica de la escoria fundida (ver Apéndice 2).
- **Adquisición de los materiales para la caracterización fisicoquímica.** Se obtuvieron los materiales detallados en la sección 2.4. La tesista gestionó alguno de ellos, mientras que otros fueron proporcionados por el jefe de producción de la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C. a través de una solicitud documentada (ver Apéndice 2) y por el Laboratorio Ambiental SGS DEL PERÚ S.A.C.
- **Elaboración y validación de la encuesta.** Se utilizó un cuestionario online (Google Forms) como instrumento con ítems destinados a medir las siguientes dimensiones: actitud, norma subjetiva, control conductual percibido y disposición de compra (López y Terán, 2018). La validación del cuestionario se llevó a cabo a través de la evaluación de un experto en economía, cuyos resultados se presentan en el Apéndice 10. Para garantizar la confiabilidad del instrumento, se implementó una prueba piloto con un grupo de individuos, cuyos detalles se presentan en el Apéndice 4, y la consistencia interna se evaluó utilizando el Coeficiente Alfa de Cronbach. Adicionalmente, las encuestas realizadas se adjuntan en el Apéndice 9 (Rodríguez y Reguant, 2020). Las bases detalladas de la prueba piloto, incluyendo los procedimientos y criterios utilizados, se encuentran disponibles en el Apéndice 11. Estas medidas fueron esenciales para garantizar la robustez y calidad de la información recopilada durante el desarrollo de la investigación.
- **Apertura del Google Forms.** El formulario online se creó desde Google Drive. Se accedió a forms.google.com, se creó un nuevo formulario, se editó el formulario y finalmente, se eligió donde se guardan las respuestas del formulario.

## 2.5.2. Etapa de ejecución

Durante este período, se llevó a cabo la caracterización fisicoquímica *in situ*, y se desarrollaron las siguientes actividades:

- **Reconocimiento y/o diagnóstico del área.** Se realizó un registro del área después de solicitar la autorización al representante de la empresa. Esto permitió verificar la generación, manejo y disposición del residuo en el almacén temporal de la escoria fundida por arco sumergido (ver Apéndice 1).
- **Verificación de la población.** Se tuvo en cuenta la información operacional y administrativa de la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C., como los manifiestos de residuos peligrosos otorgados por el relleno de seguridad y el registro de ingreso del fundente (ver Apéndice 1). Esto se indica en el apartado 2.3.1.
- **Toma de muestra.** Se determinó el tamaño de la muestra utilizando la fórmula propuesta por López y Fachelli (2015), como se evidencia en el apartado 2.3.2.
- **Caracterización química.** Se acudió al área de soldadura de la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C., ubicada en la planta N° 02. Luego, con el apoyo de una pala plástica, se tomó una muestra de 1,25 kg del residuo de fundente recién generado (Figura 7) y se procedió a pulverizarlo con una comba octogonal (Figura 8), siguiendo los requerimientos señalados por el laboratorio ambiental SGS DEL PERÚ S.A.C., así como las metodologías de análisis (Tabla 1). Se pesó la muestra (Figura 9) y se colocó la muestra pulverizada en cinco botellas de plástico de boca ancha de 500 mL para su codificación (Figura 10). Estos envases se colocaron dentro de un cooler de tecnopor y sobre ellos se situaron los icepacks. Finalmente, se completó la cadena de custodia (estación de muestreo, descripción de la estación, coordenadas UTM, Matriz, tipo de muestra, fecha, hora, número y tipo de envase, parámetros, datos del cliente y representante del cliente en campo) para enviar la muestra a las instalaciones del laboratorio ambiental SGS DEL PERÚ S.A.C.

**Tabla 1***Cantidad de muestra y requisitos para ensayos de muestras ambientales*

<b>Determinación</b>	<b>Método de Análisis</b>	<b>Normativa de comparación</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Preservación</b>
Corrosividad de los residuos	EPA 1110A: 2004, Corrosivity Toward Steel	US-EPA Título 40: Protección del Ambiente, Parte. 261—Identificación y Listado de Residuos Peligrosos, Subparte C-Características de Residuos Peligrosos – 61.22 Características de corrosividad.	Plástico de boca ancha pavonado, debe estar herméticamente cerrada.	250 g	La botella debe estar completamente llena y mantenerse refrigerada.
Corrosividad como pH	US-EPA 9045D:2004 Soil and Waste pH	US-EPA Título 40: Protección del Ambiente, Parte. 261—Identificación y Listado de Residuos Peligrosos, Subparte C-Características de Residuos Peligrosos – 61.22 Características de corrosividad.	Plástico de boca ancha pavonado, debe estar herméticamente cerrada.	250 g	La botella debe estar completamente llena y mantenerse refrigerada.
Inflamabilidad	EPA 1030: Rev. 0: 1996. Ignitability of solids.	US-EPA Título 40: Protección del Ambiente, Parte.	Plástico pavonado de boca ancha.	250 g	La muestra no requiere preservación, pero el

Continuación

		US261— Identificación y Listado de Residuos Peligrosos, Subparte C- Características de Residuos Peligrosos. 261.21 Características de inflamabilidad.	Plástico pavonado de boca ancha.	250 g	frasco debe estar lleno no más del 85 %, para mantener la integridad de muestra.
Toxicidad (Metales)	EPA Method 1311 Metales en TCLP	US-EPA Título 40: Protección del Ambiente, Parte. 261—Identificación y Listado de Residuos Peligrosos, Subparte C— Características de Residuos Peligrosos. Norma Brasileira ABNT NBR 10004 – Clasificación de residuos sólidos y Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Frasco plástico de boca ancha.	250 g	≤ 6 °C
Reactividad H <sub>2</sub> S	EPA 9034: 1996 Titrimetric Procedure	US-EPA Título 40: Protección del Ambiente,   Parte. 261	Plástico de boca ancha, debe estar	250 g	Recoger la muestra con un mínimo de

Continuación

	for Acid- soluble and acid insoluble sulfides	identificación y Listado de Residuos Peligrosos, Subparte C características de residuos peligrosos 261-23 Características de reactividad.	herméticamente cerrado.		aireación, la botella debe estar llena.
Reactividad HCN	EPA 9014: 1996 Titrimetric and Manual Spectrophotometric Determinative Methods for Cyanide	US-EPA Título 40: Protección del Ambiente, Parte. 261—Identificación y Listado de Residuos Peligrosos, Subparte C- Características de Residuos Peligrosos 261.23 Características de reactividad.	Plástico de boca ancha, debe estar herméticamente cerrado.	250 g	Recoger la muestra con un mínimo de aireación, la botella debe estar llena.

Nota. Elaboración propia con datos tomados del Informe de Peligrosidad de SGS DEL PERÚ S.A.C.

**Figura 7**

*Toma de la escoria fundida por arco sumergido*



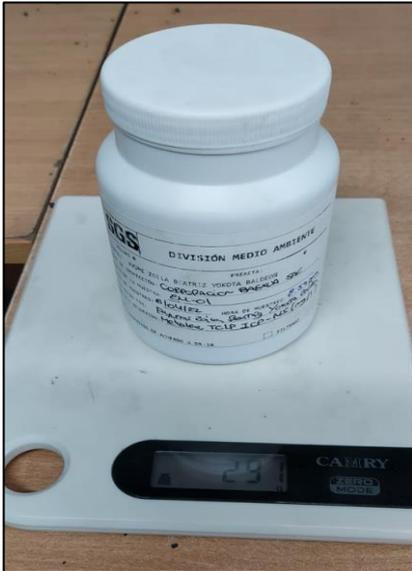
**Figura 8**

*Pulverización de la escoria fundida por arco sumergido*



**Figura 9**

*Medición del peso realizado mediante la evaluación de los parámetros de la muestra*



**Figura 10**

*Envases plásticos conteniendo escoria pulveriza, dentro del cooler de tecnopor*



- **Caracterización Física.** En el área de almacenamiento de residuos sólidos, se tomó la escoria fundida de dos cilindros elegidos aleatoriamente. Con la asistencia de una balanza electrónica (Figura 11), se verificó que su peso fuera cercano a la muestra. Para estimar la densidad, se utilizaron dos cilindros de 55 galones o 208,198 litros, sin abolladuras y en buen estado. Las dimensiones de altura (Figura 13) y diámetro se registraron *in situ* con una wincha metálica (Figura 12). Luego, se elevó el recipiente a una altura de 10,00 cm del piso y se dejó caer para excluir las áreas vacías entre las escorias. Posteriormente, se midió la distancia sobrante mediante los residuos y el tope del cilindro (Figura 14).

**Figura 11**

*Pesaje de la muestra de escoria fundida*



**Figura 12**

*Medición del diámetro del cilindro*



**Figura 13**

*Medición de la altura del cilindro*



**Figura 14**

*Medición de la altura libre del cilindro*



- **Aplicación de las encuestas virtuales.** Previo a la aplicación de las encuestas, se presentó una infografía (ver Apéndice 5). Posteriormente, se aplicó la encuesta a una muestra de 52 potenciales compradores que se dedican a la industria siderúrgica, construcción (pavimentación y asfalto) y la venta de metales no ferrosos. Estuvo constituida por 15 ítems (ver Apéndice 6), los cuales miden la intención de compra a través de las dimensiones de percepción de actitud, norma subjetiva, control conductual y disposición de compra, basados en López y Terán (2018).

### 2.5.3. Etapa de procesamiento de datos

Durante esta fase, se llevó a cabo un procesamiento detallado de los datos derivados de las actividades previamente mencionadas, culminando en la obtención de la valorización económica. Las acciones emprendidas en esta etapa se describen de manera procedimental y argumentativa, sustentadas en el marco teórico de referencia.

- **Descripción de los resultados de la caracterización**

- Cada resultado derivado del análisis fisicoquímico fue interpretado considerando las dimensiones específicas de actitud, norma subjetiva, control conductual percibido y disposición de compra, definidas en el marco teórico según López y Terán (2018). La evaluación y categorización de cada resultado se realizaron en concordancia con los objetivos planteados en la investigación.

- La infografía resultante, que sintetizó los hallazgos más relevantes, se diseñó como una herramienta visual coherente con las teorías de comunicación efectiva en el contexto de la investigación (ver Apéndice 5).

- **Valoración contingente:** Tras la elaboración de la infografía, se procedió a la fase de valoración contingente. En esta etapa, se implementó una encuesta específicamente diseñada para los potenciales compradores con el objetivo de estimar su disposición a pagar. La encuesta fue estructurada de manera que permitiera capturar con precisión las percepciones y valoraciones de los encuestados en relación con los resultados del análisis fisicoquímico. Esta técnica se fundamenta en la teoría económica del valor basada en la utilidad propuesta

por Menger (1871), la cual sugiere que el valor de un bien o servicio puede estimarse a través de las preferencias reveladas por los individuos.

- **Análisis estadístico**

- La información recopilada a través de la encuesta se sometió a un análisis estadístico detallado utilizando el software SPSS25. Este paso permitió obtener datos descriptivos sobre la intención de compra y la disposición a pagar de los participantes.

- Los resultados estadísticos se compararon con las expectativas teóricas derivadas del Marco Teórico, ajustando y modificando las interpretaciones según la realidad empírica observada. Cualquier discrepancia se abordó mediante correcciones pertinentes, asegurando así la coherencia entre la teoría y los hallazgos empíricos.

Cada medida tomada durante esta etapa se respaldó en el conocimiento teórico previo, permitiendo una integración efectiva entre la teoría y la práctica en la valorización económica obtenida. Este enfoque aseguró no solo la robustez de los datos procesados, sino también la relevancia y validez de las conclusiones extraídas en el marco del estudio.

## **2.6. Identificación de variables y su mensuración**

Las variables consideradas en la investigación se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 2***Matriz de operacionalización de las variables*

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Método</b>
Intención de compra	Se refiere a la disposición de los consumidores para llevar a cabo una determinada conducta de compra, la cual puede ser influenciada por diferentes factores.	El presente instrumento obedece a una adaptación del autor López y Terán, 2018; quien propine y valida las siguientes dimensiones para medir la variable en cuestión. - Actitud  - Norma Subjetiva  - Control Conductual	- Contribución con el bienestar social. - Necesidad para la sociedad. - Beneficios son superiores que los riesgos.  - Consumo por otras personas interesadas. - Tendencia de compra - Percepción de compra. - Apoyo cercano.  - Capacidad financiera. - Información sobre ventajas y desventajas - Cercanía al residuo. - Dependencia.	Encuesta

*Continuación*

---

		- Disposición de compra	- Esfuerzo de elección e incorporación en el presente. - Disposición de adquirir. - Esfuerzo de elección en el futuro.	
Propiedades químicas y magnitudes físicas	Las propiedades químicas son las características que describen cómo los elementos reaccionan con otras sustancias para formar compuestos y como estas reacciones pueden resultar en cambios en la composición química de la sustancia.	- Propiedades químicas	- Peligrosidad. - Composición química.	- EPA 1110A: 2004, Corrosivity Toward Steel. - EPA 1030: Rev. 0: 1996. Ignitability of solids - EPA Method 1311 Metales en TCLP - EPA 9034: 1996 Titrimetric Procedure for Acid-Soluble and Acid Insoluble Sulfides - EPA 9014: 1996 Titrimetric and Manual Spectrophotometric Determinative.
	Las magnitudes físicas son las características de un elemento y se pueden calcular sin cambiar su composición química	- Magnitudes físicas	- Peso. - Volumen. - Densidad.	

---

## **2.7. Análisis estadístico de datos**

En el estudio se analizaron estadísticamente las variables de disposición a pagar de potenciales compradores de la escoria fundida por arco sumergido y las propiedades químicas y magnitudes físicas del residuo. Se midieron ambas variables de forma individual mediante métodos estadístico-descriptivos. La disposición a pagar fue evaluada a través de un cuestionario de 4 dimensiones, además, la disposición, el cual se aplicó a potenciales compradores del residuo, los cuales pertenecen a los niveles socioeconómicos A, B, C y D (datos calculados a partir de sus ingresos mensuales). Los resultados se tabularon en el software SPSS 25 y se descifraron a través de estadística descriptiva. Por otro lado, las propiedades químicas y magnitudes físicas se analizaron mediante pruebas de laboratorio y esfuerzo *in situ*, a partir del cual se obtuvieron los resultados descriptivos.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

### 3.1. Determinar las propiedades químicas (peligrosidad, composición química) de la escoria fundida por arco sumergido en la CORPORACION BAEXVA S.A.C.

#### 3.1.1. Peligrosidad

A continuación, se exponen los resultados de los análisis efectuados por el laboratorio ambiental de SGS DEL PERÚ S.A.C. (ver Apéndice 7). Es importante mencionar que estos resultados están detallados en los informes de ensayo proporcionados por dicho laboratorio, sobre los siguientes parámetros:

- **Reactividad.** Los resultados de los ensayos de reactividad que se presentan en la Tabla 3, indican que la concentración de cianuro de hidrógeno (HCN) en la muestra de escoria fundida de soldadura por arco sumergido analizada fue inferior al límite permisible referencial de 250 mg/kg, con un valor de <0,375 mg/kg; y respecto a la concentración de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>S), el valor resultante fue <0,03 mg/kg, mostrando resultados por debajo del límite máximo permisible referencial (500 mg/kg) correspondiente al US-EPA Título 40: Protección del ambiente, Parte. 261—Identificación y listado de residuos peligrosos, Subparte C-Características de residuos peligrosos / 261.23 Características de reactividad.

**Tabla 3**

*Resultados de los ensayos de reactividad*

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Límite permisible referencial</b>
Reactividad HCN	mg/kg	<0,375	250
Reactividad H <sub>2</sub> S	mg/kg	<0,03	500

- **Inflamabilidad.** El resultado del ensayo de inflamabilidad que se muestra en la Tabla 4, indica que la muestra de escoria fundida de soldadura por arco sumergido analizada no es inflamable debido a que no supera el límite permisible referencial de 2,2 mm/s de acuerdo con el US-EPA Título 40: Protección del Ambiente, Parte US261—Identificación y Listado de Residuos Peligrosos, Subparte C-Características de Residuos Peligrosos. 261.21 Características de inflamabilidad.

**Tabla 4**

*Resultados de los ensayos de inflamabilidad*

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Límite permisible referencial</b>
Inflamabilidad	mm/s	0,4	2,2

- **Corrosividad.** Según el informe de ensayo, presentado en la Tabla 5, la prueba de corrosividad realizada sobre los residuos arroja un resultado que indica una tasa de corrosión inferior a 6,35 mm por año, lo cual clasifica la muestra como no corrosiva. Además, el pH registrado se sitúa en el rango de 2 a 12,5, reafirmando así la ausencia de corrosividad de acuerdo con la normativa de referencia US-EPA Título 40: Protección del Ambiente, Parte. 261—Identificación y Listado de Residuos Peligrosos, Subparte C-Características de Residuos Peligrosos – 61.22 Características de corrosividad.

**Tabla 5**

*Resultados de los ensayos de corrosividad*

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Límite permisible referencial</b>
Corrosividad de los residuos	mmpy	0,11	6,35
Corrosividad como pH	pH	10,29	$\leq 2$ o $\geq 12,5$

### 3.1.2. Composición química

En la Tabla 6 se presentan los resultados del análisis de la característica de toxicidad, que incluye la concentración de los analitos arsénico, bario, cadmio, cromo, mercurio, plata, plomo y selenio. Estos resultados indican que en la muestra de escoria fundida de soldadura por arco sumergido no se han encontrado valores que superen los límites máximos establecidos por el “US-EPA Título 40: Protección del Ambiente, Parte. 261—Identificación y listado de residuos peligrosos, Subparte C- Características de residuos peligrosos / 261.24 Características de toxicidad”, “Norma Brasileira ABNT NBR 10004 – Clasificación de residuos sólidos” y “Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005”.

**Tabla 6**

*Resultados de los ensayos de toxicidad inorgánica toxicidad (Metales en TCLP)*

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Límite permisible referencial</b>	<b>Límite permisible referencial</b>	<b>Límite permisible referencial</b>
Arsénico	mg/L	<0,006	5,0	1	5,0
Bario	mg/L	2,044	100	70	100
Cadmio	mg/L	<0,004	1	0,5	1,0
Cromo	mg/L	<0,004	5	5	5,0
Mercurio	mg/L	<0,003	0,2	0,1	0,2
Plata	mg/L	<0,005	5	5	5,0
Plomo	mg/L	<0,005	5	1	5,0
Selenio	mg/L	<0,004	1	1	1,0

### 3.2. Determinar las magnitudes físicas (peso, volumen, densidad suelta) de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido en la CORPORACIÓN BAEXVA S.A.C.

La investigación realizada en CORPORACIÓN BAEXVA S.A.C. se centró en la identificación y caracterización de las magnitudes físicas de la escoria fundida generada por el proceso de soldadura por arco sumergido. Estas magnitudes incluyen el peso, el volumen y la densidad suelta de la escoria. A través de un enfoque metódico y la aplicación de

metodologías adecuadas, el objetivo fue obtener una comprensión precisa de las características físicas de la escoria. Este análisis detallado contribuirá significativamente a una mejor comprensión del subproducto del proceso de soldadura, permitiéndonos realizar evaluaciones más completas y detalladas.

- **Peso.** El peso total resultó ser de 384,158 kg.
- **Volumen.** Para estimar el valor del volumen de las escorias, se aplicó la fórmula indicada, obteniendo como resultado:

$$\text{Volumen} = \pi r^2 H$$

$$\text{Volumen} = 3,1415 \times \left(\frac{59,5}{2}\right)^2 \times (89-14)$$

$$\text{Volumen} = 208\,531,7883 \text{ cm}^3 \text{ o } 2\,085,317 \text{ m}^3.$$

- **Densidad Suelta.** Para calcular el valor de la densidad suelta, se utilizó la fórmula indicada, obteniendo como resultado:

$$\text{Densidad Suelta} = \frac{\text{Peso}}{\text{Volumen}}$$

$$\text{Densidad suelta} = \frac{384,158 \text{ kg}}{2085,317 \text{ m}^3}$$

$$\text{Densidad suelta} = 0,184 \text{ kg/m}^3.$$

Los resultados de la caracterización física de este estudio indican que el peso total de la muestra es de 384,158 kg/día, volumen de 2 085,317 m<sup>3</sup> y densidad suelta de 0,184 kg/m<sup>3</sup>.

### **3.3. Determinar el nivel de intensidad de compra y valoración de potenciales compradores de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido mediante un cuestionario**

Durante la investigación, se identificó la existencia de un mercado específico formal compuesto por sectores de la construcción, la industria del cemento, la fabricación de

materiales para carreteras y la metalurgia, entre otros. Este mercado fue detectado mediante el análisis de perfiles industriales en LinkedIn y la consulta de empresas a través de directorios empresariales como Páginas Amarillas. Las entrevistas realizadas con representantes de estas empresas confirmaron su interés en la adquisición de escorias fundidas por arco sumergido para su reutilización en diferentes procesos industriales. Por lo tanto, se puede concluir que los participantes en las entrevistas representan el sector industrial y están involucrados en la compra y uso de estos residuos industriales para sus actividades comerciales.

En esta línea, la obtención de información socioeconómica, actitudinal y personal de las 52 personas encuestadas, incluyendo su percepción referente al lugar y disposición a pagar, complementó este hallazgo. Los resultados estadísticos conseguidos proporcionan una visión detallada sobre la dinámica del mercado y la receptividad del público objetivo hacia el aprovechamiento de las escorias fundidas por arco sumergido en el contexto local.

### 3.3.1. Datos Socioeconómicos

- **Sexo de los encuestados.** Según los resultados mostrados en la Tabla 7, el 13,46 % de los encuestados fueron del sexo femenino, mientras que el 86,54 %, masculino (Figura 15).

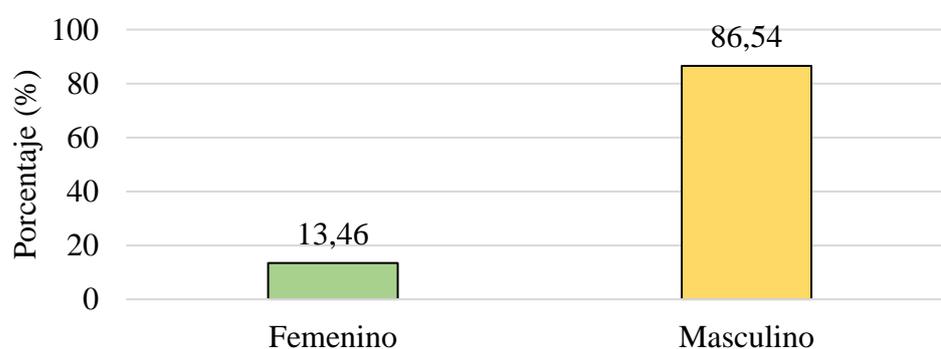
**Tabla 7**

*Sexo de los encuestados*

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Femenino	7	13,46	13,46	13,46
	Masculino	45	86,54	86,54	100,0
	<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Figura 15**

*Sexo de los encuestados*



- **Grado de instrucción de los encuestados.** De acuerdo con los resultados indicados en la Tabla 8, se observa que, del total de encuestados, el 3,84 % cuenta con instrucción secundaria, el 40,38 % con nivel técnico y el 55,78 % con nivel universitario (Figura 16).

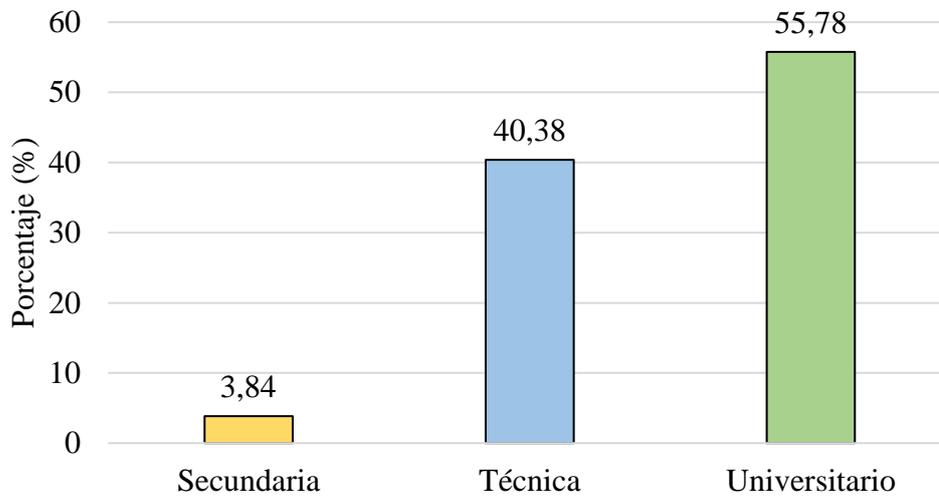
**Tabla 8**

*Grado de Instrucción de los encuestados*

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Secundaria	2	3,84	3,84	3,84
	Técnica	21	40,38	40,38	44,38
	Universitario	29	55,78	55,78	100,0
	<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Figura 16**

*Grado de Instrucción de los encuestados*



- **Ingreso promedio mensual de los encuestados.** Los resultados presentados en la Tabla 9 demuestran que el 7,70 % de los encuestados tiene un ingreso promedio mensual entre S/ 950 y S/ 1500; el 42,30 %, entre S/ 1500 y S/ 2500; y el 50,0 %, más de S/ 2500 (Figura 17).

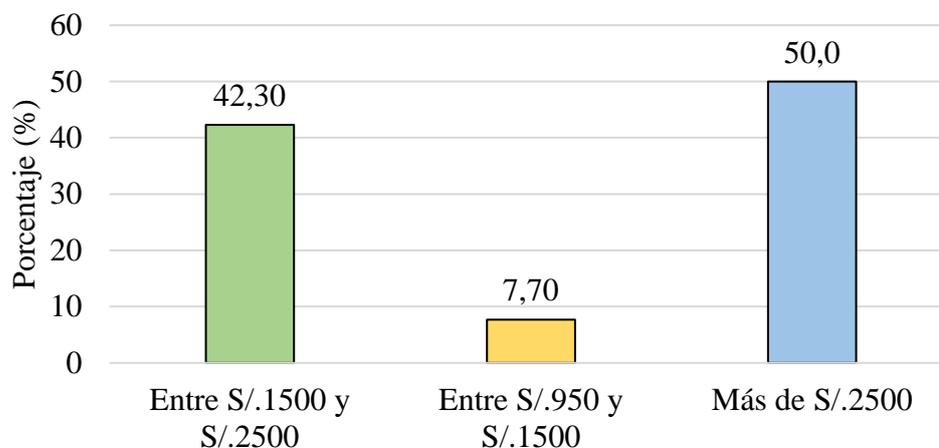
**Tabla 9**

*Ingreso promedio mensual de los encuestados*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre S/ 950 y S/ 1500	4	7,70	7,70	7,70
	Entre S/ 1500 y S/ 2500	22	42,30	42,30	50,0
	Más de S/ 2500	26	50,0	50,0	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 17**

*Ingreso Promedio Mensual de los encuestados*



### 3.3.2. Actitud

Según lo indicado en la Tabla 10, se observa que el 50,00 % de la población encuestada tiene un nivel alto, el 25,00 % presenta un nivel regular, el 21,15 % un nivel muy alto, y solamente un 3,85 % presenta un nivel bajo (Figura 18).

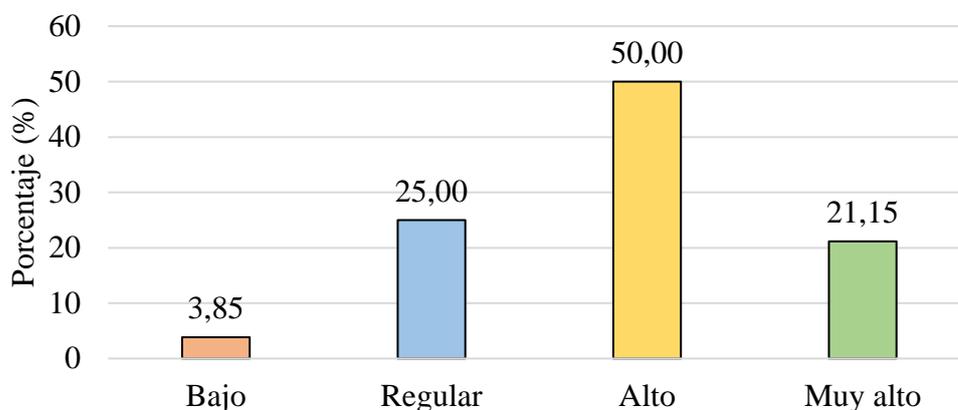
**Tabla 10**

*Actitud*

		Porcentaje			
		Frecuencia	Porcentaje	válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	2	3,85	3,85	3,85
	Regular	13	25,00	25,00	28,85
	Alto	26	50,00	50,00	78,85
	Muy alto	11	21,15	21,15	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 18**

*Actitud*



- **Contribución con el bienestar socio ambiental.** Según los resultados que se muestran en la Tabla 11, se obtuvo que el 63,46 % de los encuestados están de acuerdo con que el reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido contribuye con el bienestar socioambiental actual y futuro. Además, el 21,16 % está totalmente de acuerdo, el 13,46 % señala que no está de acuerdo ni en desacuerdo, y solamente el 1,92 % se encuentra en desacuerdo (Figura 19).

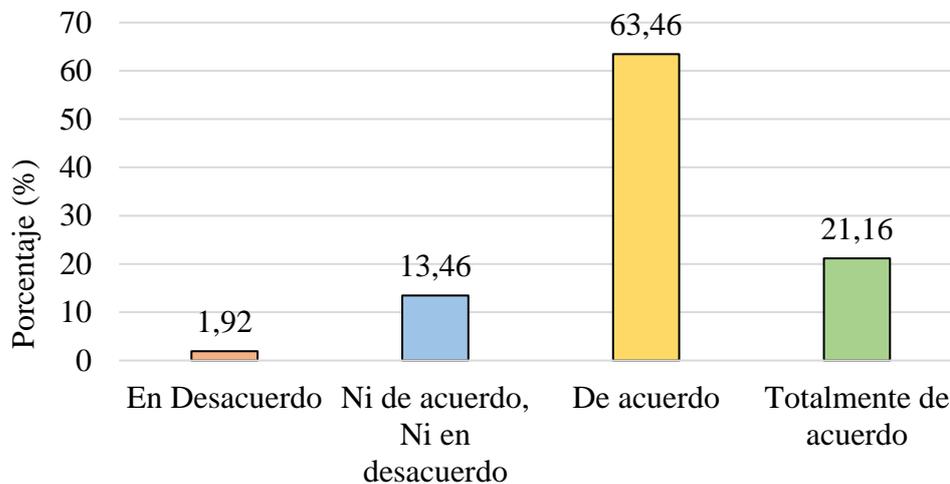
**Tabla 11**

*Ante la siguiente afirmación, ¿usted está de acuerdo con que el reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido contribuye con el bienestar socio ambiental actual y futuro?*

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	En desacuerdo	1	1,92	1,92	1,92
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	7	13,46	13,46	15,38
	De acuerdo	33	63,46	63,46	78,84
	Totalmente de acuerdo	11	21,16	21,16	100,0
Total		52	100,0	100,0	

**Figura 19**

*Ante la siguiente afirmación, ¿usted está de acuerdo con que el reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido contribuye con el bienestar socio ambiental actual y futuro*



- **Necesidad para la sociedad.** Lo señalado en la Tabla 12 indica que el 46,15 % de los encuestados están de acuerdo con que el reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido constituye una necesidad para la sociedad. Por otro lado, el 40,38 % indica que no está de acuerdo ni en desacuerdo, el 7,70 % se encuentra totalmente de acuerdo, el 3,8 % está totalmente en desacuerdo, y solamente el 1,92 % se encuentra en desacuerdo (Figura 20).

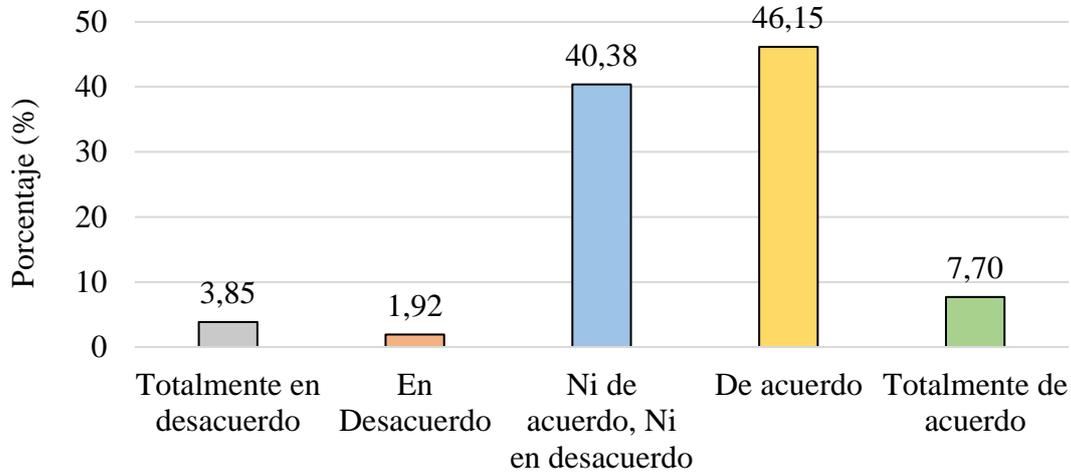
**Tabla 1**

*¿El reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido constituye una necesidad para la sociedad?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	2	3,85	3,85	3,85
	En desacuerdo	1	1,92	1,92	5,77
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	21	40,38	40,38	46,15
	De acuerdo	24	46,15	46,15	92,30
	Totalmente de acuerdo	4	7,70	7,70	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 20**

*¿El reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido constituye una necesidad para la sociedad?*



- **Beneficios superiores que los riesgos.** Conforme a la Tabla 13, se demuestra que el 65,38 % de la población encuestada está de acuerdo con que el beneficio de la escoria es mayor que su riesgo como tal. Por otro parte, el 15,38 % señala que no está de acuerdo ni en desacuerdo, el 13,46 % se encuentra en desacuerdo, y el 5,78 % se encuentra totalmente en desacuerdo (Figura 21).

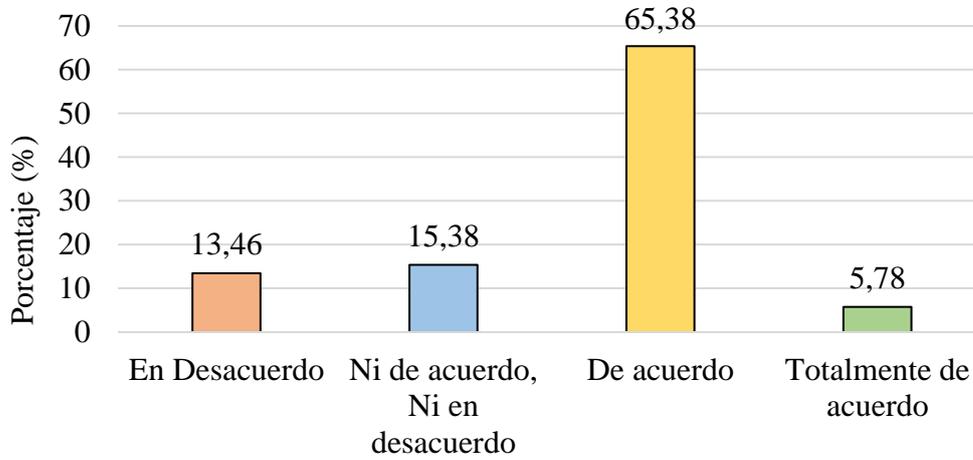
**Tabla 2**

*Habiendo usted observado las características químicas y físicas de la escoria por arco sumergido, ¿Considera que el beneficio de la escoria es mayor que su riesgo como tal?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	7	13,46	13,46	13,46
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	8	15,38	15,38	28,84
	De acuerdo	34	65,38	65,38	94,22
	Totalmente de acuerdo	3	5,78	5,78	100,0
Total		52	100,0	100,0	

**Figura 21**

*Habiendo usted observado las características químicas y físicas de la escoria por arco sumergido, ¿Considera que el beneficio de la escoria es mayor que su riesgo como tal?*



### 3.3.3. Norma subjetiva

En función de los resultados indicados en la Tabla 14, se observó que, del total de encuestados, el 40,38 % tiene un nivel regular, el 36,54 % presenta un nivel alto, el 13,46 % un nivel bajo, y solo el 1,92 % presenta un nivel muy bajo (Figura 22).

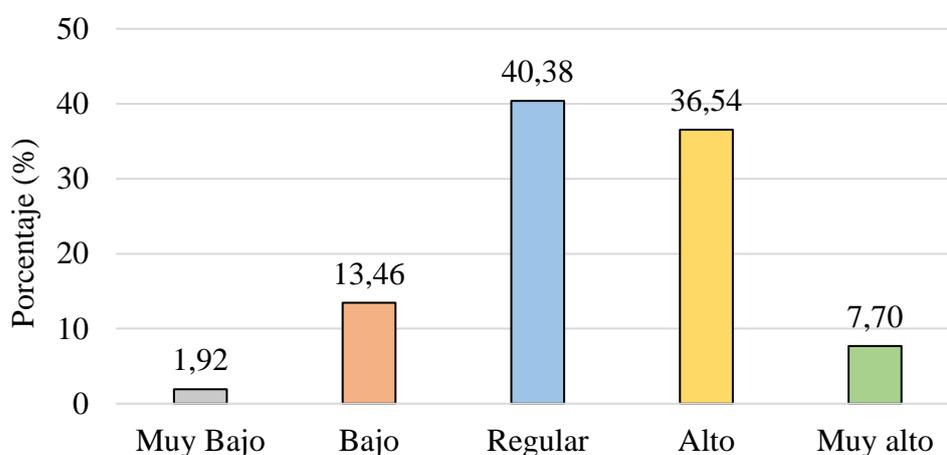
**Tabla 3**

*Norma subjetiva*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Bajo	1	1,92	1,92	1,92
	Bajo	7	13,36	13,46	15,38
	Regular	21	40,38	40,38	55,76
	Alto	19	36,54	36,54	92,30
	Muy alto	4	7,70	7,70	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 22**

*Norma subjetiva*



- **Consumo por otras personas interesadas.** De acuerdo con la información presentada en la Tabla 15, se puede evidenciar que, del total de los encuestados, el 42,31 % manifiesta estar de acuerdo en comprar escoria fundida por arco sumergido si las demás personas también lo hacen. Por su parte, el 38,46 % señala que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 13,5 % se encuentra en desacuerdo, el 3,85 % está totalmente de acuerdo, y solo el 1,92% está totalmente en desacuerdo (Figura 23).

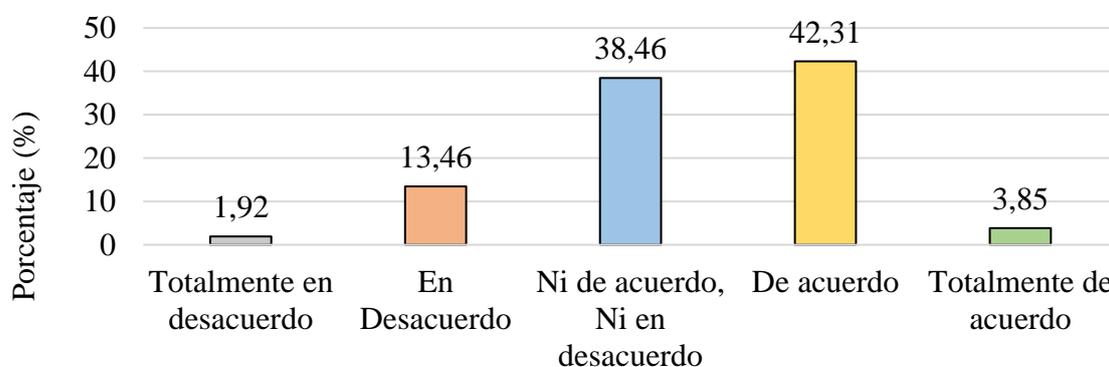
**Tabla 4**

*Si las demás personas interesadas compran la escoria fundida por arco sumergido, ¿usted también lo haría?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	1	1,92	1,92	1,92
	En desacuerdo	7	13,46	13,46	15,38
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	20	38,46	38,46	53,84
	De acuerdo	22	42,31	42,31	96,15
	Totalmente de acuerdo	2	3,85	3,85	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 23**

*Si las demás personas interesadas compran la escoria fundida por arco sumergido, ¿usted también lo haría?*



- **Tendencia de compra.** Según se indica en la Tabla 16, el 36,54 % de la población encuestada está de acuerdo en que informarse sobre las características de la escoria fundida por arco sumergido incrementará la tendencia de compra. Por otro parte, el 32,68 % se encuentra en desacuerdo, mientras que el 23,08 % señala que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo. Además, el 7,70 % está totalmente de acuerdo (Figura 24).

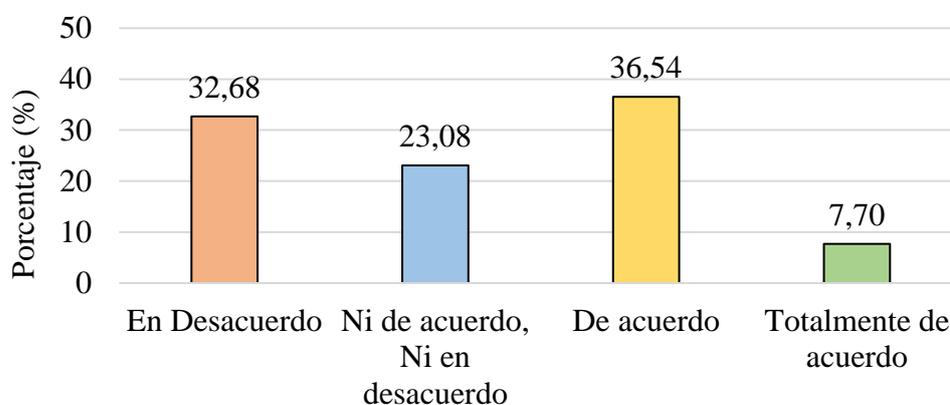
**Tabla 5**

*Cree que, al informarse sobre las características de la escoria fundida por arco sumergido, ¿La tendencia de compra se incrementa?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	17	32,68	32,68	32,68
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	12	23,08	23,08	55,76
	De acuerdo	19	36,54	36,54	92,30
	Totalmente de acuerdo	4	7,70	7,70	100,0
Total		52	100,0	100,0	

**Figura 24**

*Cree que, al informarse sobre las características de la escoria fundida por arco sumergido, ¿La tendencia de compra se incrementa?*



- **Percepción de compra.** De acuerdo con información presentada en la Tabla 17, se puede observar que el 57,70 % de la población encuestada está de acuerdo con la afirmación de tener percepciones positivas de compra, mientras que el 23,07 % no está ni en desacuerdo ni de acuerdo. Asimismo, el 15,43 % señala que está en desacuerdo y el 3,80 % se encuentra totalmente de acuerdo (Figura 25).

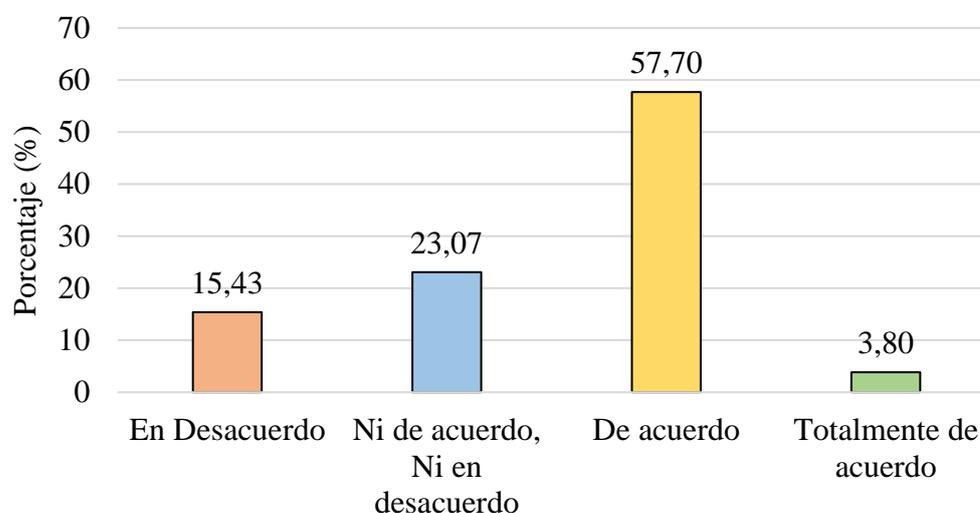
**Tabla 6**

*¿Usted tiene percepciones positivas de compra de la escoria fundida por arco sumergido?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	8	15,43	15,43	15,43
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	12	23,07	23,07	38,5
	De acuerdo	30	57,70	57,70	96,20
	Totalmente de acuerdo	2	3,80	3,80	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 25**

*¿Usted tiene percepciones positivas de compra de la escoria fundida por arco sumergido?*



- **Apoyo cercano.** Conforme con la Tabla 18, el 44,23 % de los encuestados no está ni de acuerdo ni en desacuerdo sobre si recibiera apoyo de sus socios al comprar escoria fundida por arco sumergido. El 32,69 % no está de acuerdo, mientras que el 15,38 % indica que está en desacuerdo, y solo el 7,70 % está totalmente en desacuerdo (Figura 26).

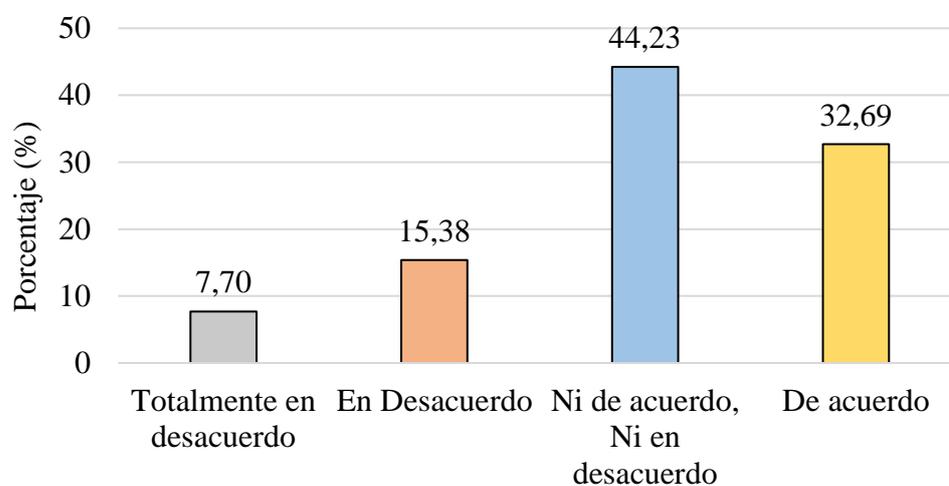
**Tabla 7**

*¿Tendría apoyo de sus socios si compra la escoria fundida por arco sumergido?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	4	7,70	7,70	7,70
	En desacuerdo	8	15,38	15,38	23,08
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	23	44,23	44,23	67,31
	De acuerdo	17	32,69	32,69	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 26**

*¿Tendría apoyo de sus socios si compra la escoria fundida por arco sumergido?*



### 3.3.4. Control conductual

Según los resultados mostrados en la Tabla 19, el 61,54 % de la población encuestada tiene un nivel regular, el 21,15 % presenta un nivel bajo, el 15,38 % un nivel alto, y solo el 1,93% presenta un nivel muy alto (Figura 27).

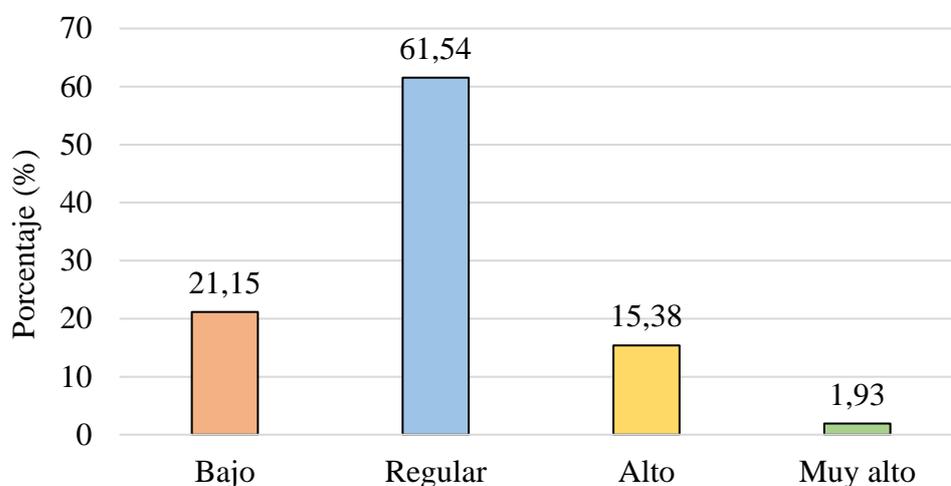
**Tabla 8**

*Control conductual*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	11	21,15	21,15	21,15
	Regular	32	61,54	61,54	82,69
	Alto	8	15,38	15,38	98,07
	Muy alto	1	1,93	1,93	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 27**

*Control conductual*



- **Capacidad financiera.** De acuerdo con la Tabla 20, el 36,54 % de la población encuestada no se encuentra de acuerdo ni en desacuerdo sobre si tiene capacidad financiera para comprar la escoria fundida. El 30,77 % está de acuerdo, mientras que el 26,92 % indica que está en desacuerdo, y solo el 5,77 % está totalmente de acuerdo (Figura 28).

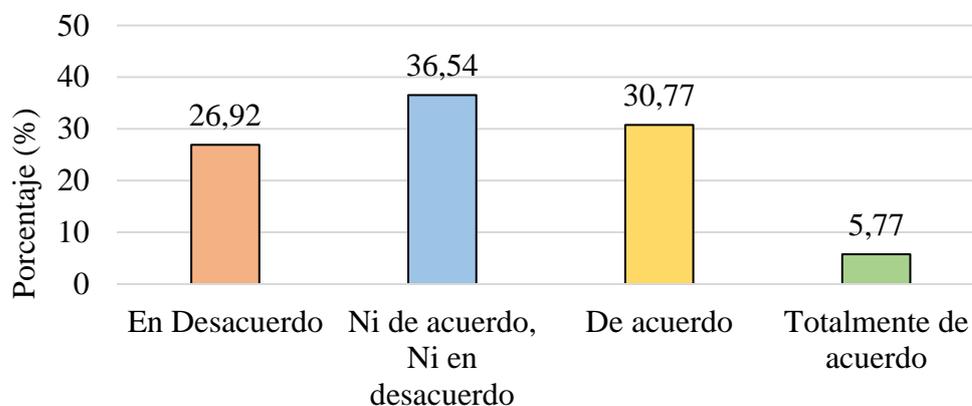
**Tabla 20**

*¿Se considera una persona con suficiente capacidad financiera para comprar la escoria fundida por arco sumergido?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En Desacuerdo	14	26,92	26,92	26,92
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	19	36,54	36,54	63,46
	De acuerdo	16	30,77	30,77	94,23
	Totalmente de acuerdo	3	5,77	5,77	100,0
Total		52	100,0	100,0	

**Figura 28**

*¿Se considera una persona con suficiente capacidad financiera para comprar la escoria fundida por arco sumergido?*



- **Información sobre ventajas y desventajas.** Conforme con los resultados en la Tabla 21, el 50,0 % de los encuestados está de acuerdo en que la información proporcionada sobre las ventajas y desventajas de la escoria fundida por arco sumergido es suficiente, el 21,15 % se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo, mientras que el 15,38 % señala que está en desacuerdo. Además, el 9,62 % está totalmente de acuerdo y solo el 3,85 % está totalmente en desacuerdo (Figura 29).

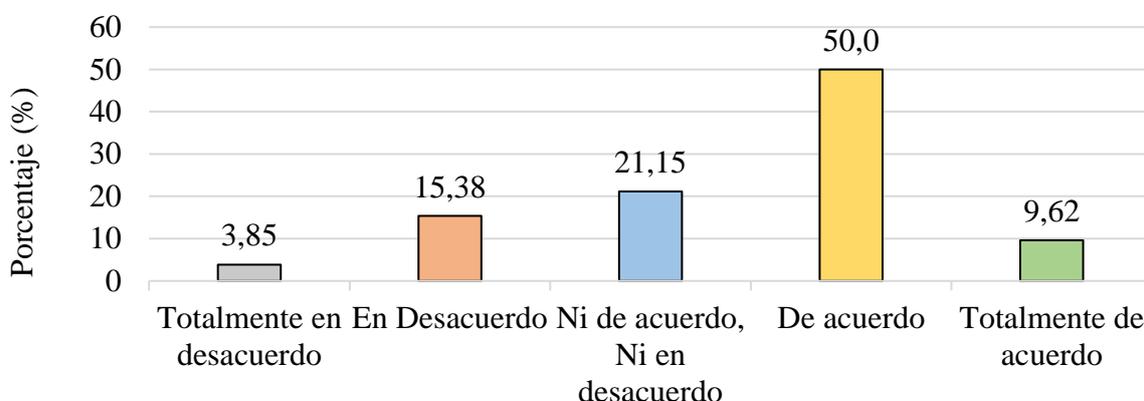
**Tabla 9**

*¿La información brindada sobre las ventajas y desventajas de la escoria fundida por arco sumergido, es suficiente?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	2	3,85	3,85	3,85
	En desacuerdo	8	15,38	15,38	19,23
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	11	21,15	21,15	40,38
	De acuerdo	26	50,0	50,0	90,38
	Totalmente de acuerdo	5	9,62	9,62	100,0
Total		52	100,0	100,0	

**Figura 29**

*¿La información brindada sobre las ventajas y desventajas de la escoria fundida por arco sumergido, es suficiente?*



- **Cercanía al residuo.** Según los resultados presentados en la Tabla 22, se observa que el 36,54 % de los encuestados está de acuerdo con la afirmación de tener un establecimiento cercano a la CORPORACIÓN BAEXVA, el 25,00 % no se encuentra en desacuerdo ni de acuerdo, mientras que el 15,38 % señala que está en desacuerdo, el 15,38 % está totalmente en desacuerdo y el solo el 7,70 % está totalmente de acuerdo (Figura 30).

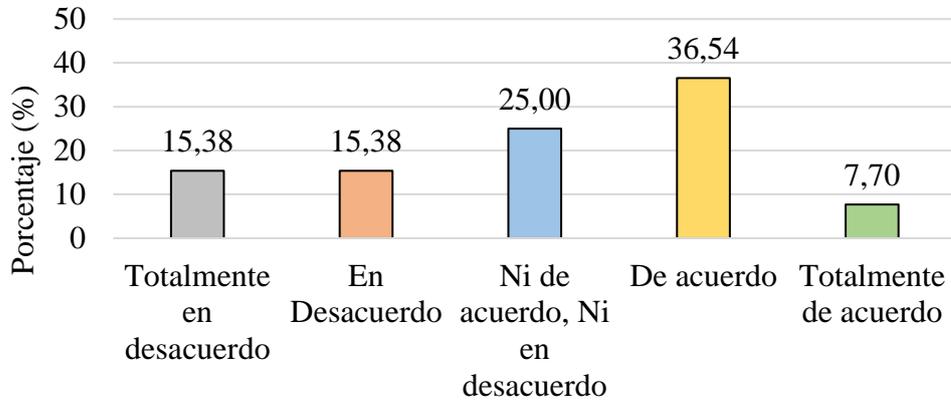
**Tabla 10**

*¿Su establecimiento se encuentra cerca de la CORPORACION BAEXVA S.A.C. (Av. Los Ferroles – Callao)?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	8	15,38	15,38	15,38
	En desacuerdo	8	15,38	15,38	30,76
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	13	25,00	25,00	55,76
	De acuerdo	19	36,54	36,54	92,30
	Totalmente de acuerdo	4	7,70	7,70	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 30**

*¿Su establecimiento se encuentra cerca de la CORPORACION BAEXVA S.A.C. (Av. Los Ferroles – Callao)?*



- Dependencia.** De acuerdo con los resultados que se presentan en la Tabla 23, se encontró que el 36,54 % de los encuestados está de acuerdo con la afirmación de que la decisión de compra depende completamente de ellos. Por otro lado, el 28,85 % no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, mientras que el 17,31 % está totalmente en desacuerdo. Además, el 13,46 % está de acuerdo y solo el 3,84 % está totalmente de acuerdo (Figura 31).

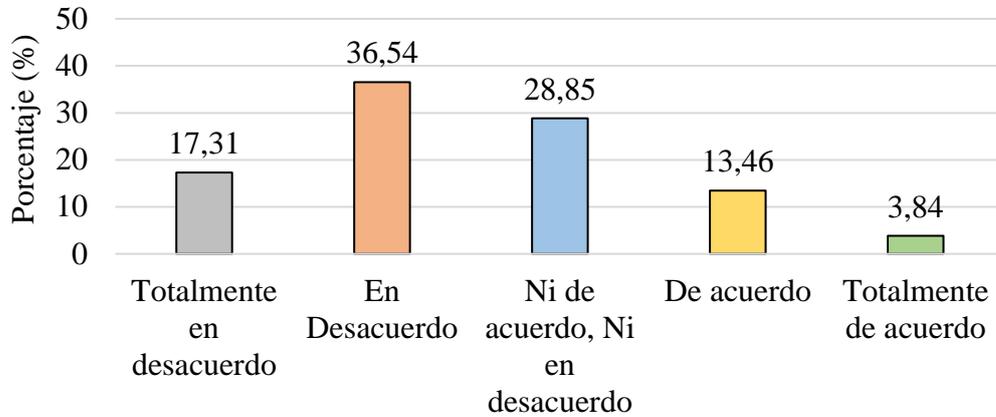
**Tabla 11**

*¿La decisión de comprar o no comprar la escoria fundida de arco sumergido depende totalmente de usted?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	9	17,31	17,31	17,31
	En desacuerdo	19	36,54	36,54	53,85
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	15	28,85	28,85	82,70
	De acuerdo	7	13,46	13,46	96,16
	Totalmente de acuerdo	2	3,84	3,84	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 31**

*¿La decisión de comprar o no comprar de la escoria fundida de arco sumergido depende totalmente de usted?*



- **Esfuerzo de elección e incorporación en el presente.** Según los resultados señalados en la Tabla 24, se obtuvo que el 40,38 % de la población encuestada desea adquirir actualmente la escoria fundida por arco sumergido, el 34,62 % no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo, mientras que el 25,00 % señala que está en desacuerdo (Figura 32).

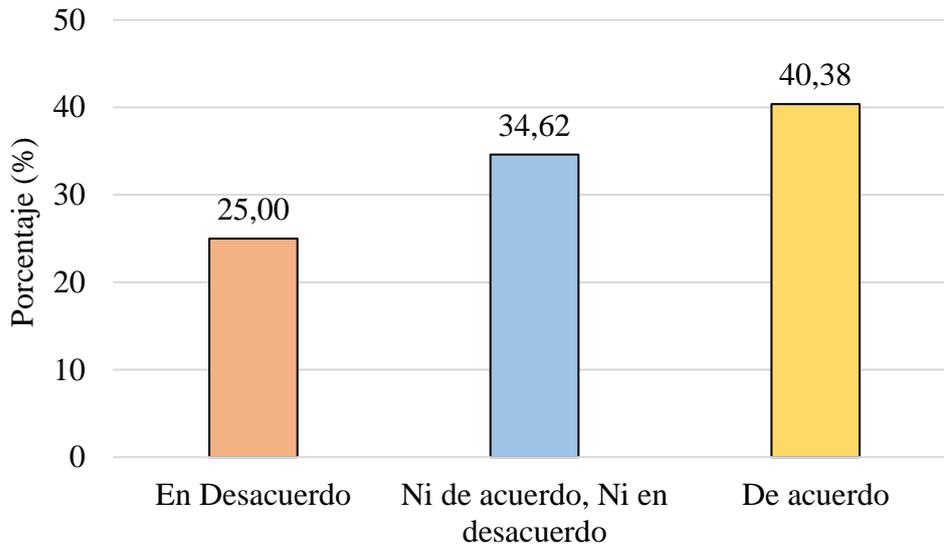
**Tabla 12**

*¿Usted desea adquirir actualmente la escoria fundida por arco sumergido?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	13	25,00	25,00	25,0
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	18	34,62	34,62	59,62
	De acuerdo	21	40,38	40,38	100,0
Total		52	100,0	100,0	

**Figura 32**

*¿Usted desea adquirir actualmente la escoria fundida por arco sumergido?*



- **Disposición de adquirir.** Los resultados presentados en la Tabla 25 demuestran que el 63,46 % de la población encuestada están de acuerdo en desear adquirir el producto en el futuro, el 19,23 % está en desacuerdo, mientras que el 17,31 % no está ni de acuerdo ni en desacuerdo (Figura 33).

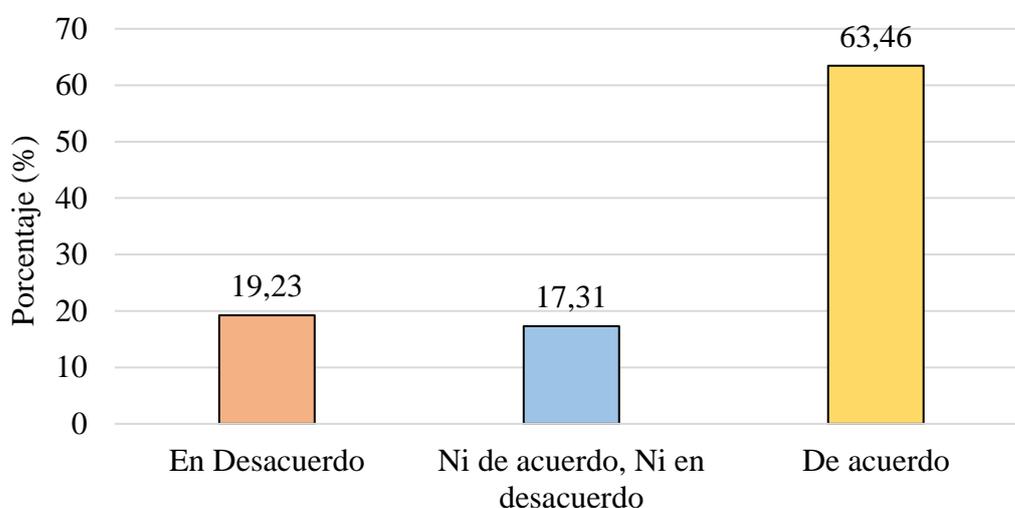
**Tabla 13**

*¿Usted desea adquirir en el futuro la escoria fundida por arco sumergido?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En Desacuerdo	10	19,23	19,23	19,23
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	9	17,31	17,31	36,54
	De acuerdo	33	63,46	63,46	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 33**

*¿Usted desea adquirir en el futuro la escoria fundida por arco sumergido?*



- **Esfuerzo de elección e incorporación en el futuro.** Conforme a los resultados que se señalan en la Tabla 26, se obtuvo que, del total de los encuestados, el 44,23 % se encuentra de acuerdo con pagar por la escoria fundida, el 23,08 % no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 23,08 % señala que está en desacuerdo, el 5,77 % está totalmente en desacuerdo y el 3,84 % se encuentra totalmente de acuerdo (Figura 34).

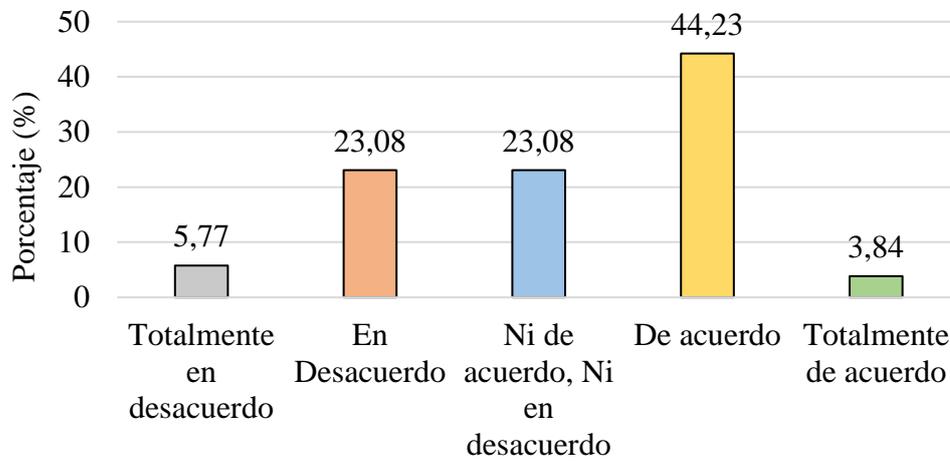
**Tabla 14**

*¿Estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida por arco sumergido?*

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Totalmente en desacuerdo	3	5,77	5,77	5,77
	En desacuerdo	12	23,08	23,08	28,85
	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	12	23,08	23,08	51,93
	De acuerdo	23	44,23	44,23	96,16
	Totalmente de acuerdo	2	3,84	3,84	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 34**

*¿Estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida por arco sumergido?*



**3.4. Determinar el rango de precio o valor económico de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido por tonelada que los potenciales compradores están dispuestos a pagar**

Según la Tabla 27, se observa que el 44,24 % de la población encuestada tiene un nivel alto de disposición de compra, el 40,38 % presenta un nivel regular, el 13,46 % un nivel bajo, y solamente el 1,92 % presenta un nivel muy bajo (Figura 35).

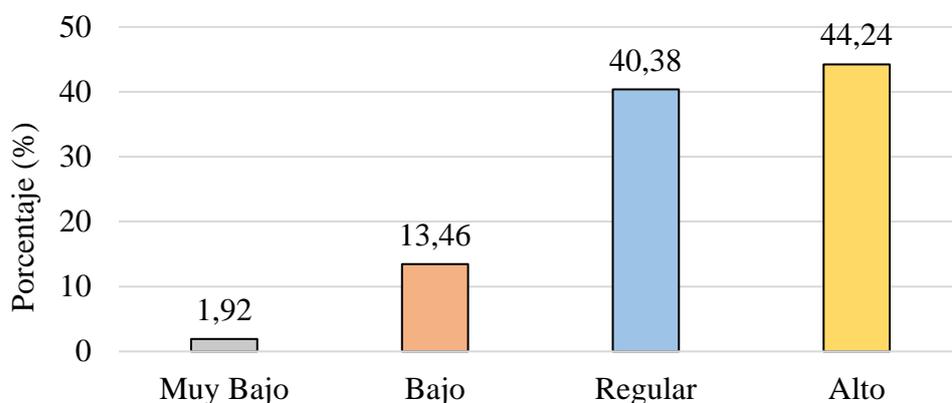
**Tabla 15**

*Disposición de compra*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy Bajo	1	1,92	1,92	1,92
	Bajo	7	13,46	13,46	15,38
	Regular	21	40,38	40,38	55,76
	Alto	23	44,24	44,24	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 35**

*Disposición de compra*



- **Disposición a pagar.** Los resultados que se muestran en la Tabla 28 indican que el 76,92 % de la población encuestada estaría dispuesta a pagar entre 0,1 a 0,5 centavos por kg de escoria fundida por arco sumergido, el 13,36 % pagaría entre 0,5 centavos a 1 sol, mientras que el 9,6 % señala que estaría dispuesta a pagar entre 1 a 1,5 soles por kg (Figura 36). El DAP promedio fue de S/ 0,3, lo que permite determinar que el ingreso mensual sería de S/ 2 946 y el anual de S/ 35 352.

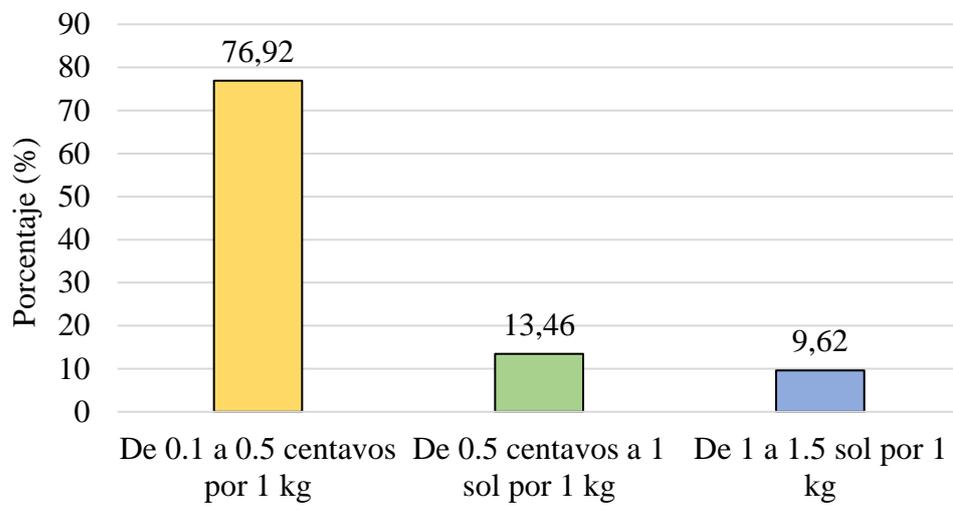
**Tabla 16**

*¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida por arco sumergido?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De 0,1 a 0,5 centavos por 1 kg	40	76,92	76,92	76,92
	De 0,5 centavos a 1 sol por 1 kg	7	13,46	13,46	90,38
	De 1 a 1,5 sol por 1 kg	5	9,62	9,62	100,0
	Total	52	100,0	100,0	

**Figura 36**

*¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida por arco sumergido?*



## **CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN**

### **4.1. Determinación de las propiedades químicas (peligrosidad, composición química) de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido en la CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao**

#### **4.1.1. Peligrosidad**

Los resultados del análisis químico de las escorias fundidas por arco sumergido demuestran que el nivel de reactividad de cianuro de hidrógeno (HCN) fue de <0,375 mg/kg y la reactividad de ácido sulfúrico, <0,03 mg/kg, en base a estos valores fue determinado como un residuo no reactivo. Este hallazgo se respalda en la investigación de Zelada (2016), quien analizó las escorias de horno eléctrico de la empresa siderúrgica SIDERPERU y encontró que la reactividad de cianuro de hidrógeno (HCN) fue de <0,125 mg/kg y la reactividad de ácido sulfúrico fue de <0,01 mg/kg. En comparación con los límites máximos permisibles que corresponde a los 0,5 mg/kg, estas cantidades se sitúan por debajo, confirmando su condición no reactiva. Cabe destacar, que las variables más influyentes en la reactividad de las escorias de alto horno en la siderurgia son el grado de vitrificación, la composición química y la composición mineralógica (Keil, 1952, como se citó en Castellano, 2011). Es importante tener en cuenta que la formación de ácido sulfúrico y cianuro de hidrógeno a partir de las escorias de soldadura no es común y generalmente solo ocurre bajo ciertas condiciones específicas (American Welding Society [AWS], 2018; Kuo, 2012). Además, estas sustancias solo son peligrosas si se inhalan o se exponen a ellas de manera significativa (Health and Safety Executive [HSE], 2021).

La determinación de las propiedades químicas y la inflamabilidad de las escorias fundidas de soldadura son aspectos importantes en la gestión de residuos. En este sentido, se ha investigado la inflamabilidad de la escoria fundida por arco sumergido y se ha encontrado

que su valor es de 0,4 mm/s, lo que no supera el límite máximo permisible de 2,2 mm/s y se considera como un residuo no inflamable. Por otro lado, la investigación realizada por Cortez (2022) sobre el polvillo metálico fundido de la empresa de fundición MEPSA, revela que su inflamabilidad tiene un valor de <2,2 mm/s. Por su parte, Jeffus (2016) en referencia a las escorias de soldadura, se refiere a ellas como materiales no inflamables en forma de residuos sólidos que se generan durante el proceso de soldadura. Además, la norma ASTM E1245-03 (2023) describe a las escorias de soldadura como un "material no combustible e inerte" que se forma durante el proceso de soldadura.

En relación con la corrosividad de la escoria fundida por arco sumergido, se registró un valor de 0,11 mmpy y un pH de 10,20, lo que la clasifica como un residuo no corrosivo. En un estudio llevado a cabo por Sepulveda (2020) sobre las escorias provenientes de las acerías del grupo siderúrgico GRUPO CAP, se encontró que la corrosividad era de 3,21 mmpy y un pH de 12,3, lo que indica que se trata de un residuo ácido. Sin embargo, es esencial tener en consideración que la corrosividad de las escorias puede variar según la composición química, los materiales empleados y las condiciones de soldadura. La presencia de elementos como cloruros, sulfuros y óxidos de hierro y manganeso puede contribuir a la corrosión de los metales. Además, la exposición prolongada a la humedad y la presencia de aire pueden intensificar el proceso de corrosión (Lee y Kim, 2016; Oseme y Ufuoma, 2023). Por lo que el análisis químico de las escorias de soldadura resulta fundamental para determinar su reactividad, inflamabilidad y corrosividad, lo que asegura una gestión adecuada y minimiza los posibles riesgos asociados a su manipulación y eliminación final. Además, considerando la baja concentración de presencia de elementos que son dañinos para cualquier ser vivo nos brinda un grado de seguridad en su manipulación (Martínez *et al.*, 2022). Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación revelan que las escorias fundidas por arco sumergido son residuos que no presentan reactividad, no son inflamables y no muestran corrosividad, lo que sugiere que su manejo y disposición final pueden realizarse de manera segura y responsable basándonos en nuestro resultado obtenido. Estos hallazgos ofrecen información valiosa tanto para las empresas siderúrgicas como para los encargados de la gestión de residuos.

#### 4.1.2. Composición química

En los resultados de esta investigación, los ensayos de Toxicidad Inorgánica (Metales en TCLP) realizados en la escoria fundida por arco sumergido en el laboratorio ambiental SGS DEL PERÚ revelaron una baja presencia de arsénico, bario, cadmio, cromo, mercurio, plata, plomo y selenio. Además, otros estudios también han investigado la composición química de residuos de soldadura por arco sumergido. Por ejemplo, Perdomo *et al.* (2017) describen la composición química de residuos de soldadura por arco sumergido, obteniendo óxido de aluminio, óxido de calcio, óxido de magnesio, óxido de manganeso, óxido de silicio, óxido de titanio y fluorita en las marcas AH-17M, TAST11CrNi y F-302. Similar resultado presentó la investigación de Cruz *et al.* (2005), quienes emplearon escorias de soldadura del sistema  $(\text{MnO} - \text{SiO})^2$  para la obtención de un nuevo fundente, precisando que la composición de estas es de óxido de silicio, óxido de calcio, óxido de magnesio, óxido de manganeso, óxido de hierro, fluorita, óxido de titanio, óxido de potasio y monóxido de dipotasio en las marcas AH-348, OK FLUX y F-103. En relación con la composición química de los residuos de soldadura, cabe destacar el estudio de Chinome (2018), quien investigó sobre la restitución de residuos solidificados producto de la soldadura por arco sumergido en elementos metalúrgicos, determinando la presencia de hierro, manganeso, silicio, titanio y cromo. Estos hallazgos coinciden con la hoja de seguridad del fundente Flux para soldadura eléctrica por arco sumergido de marca Lincon-KD, que detalla la siguiente composición química: óxido de manganeso, óxido de aluminio, óxido de silicio, silicio, óxido de calcio, óxido de manganeso, hierro, óxido de circonio y trioxocarbonato.

Los hallazgos del presente estudio tienen implicancias ambientales, ya que señalan que las escorias fundidas por arco sumergido pueden ser reaprovechables. Esto va en concordancia con la teoría vigente de Nimker y Wattal (2020), quienes indican que las escorias fundidas se pueden reciclar para su retorno en el proceso. Por su parte, Figueroa y Mamani (2019) indicaron que, debido a sus características fisicoquímicas, las escorias fundidas sirven de material sustituto para el diseño de caminos sin pavimentar con bajo volumen de tránsito. Por lo que, el conocimiento de la composición química de las escorias de soldadura es fundamental para entender sus propiedades y su potencial de reaprovechamiento.

El estudio de la composición química de los residuos de soldadura por arco sumergido es importante para comprender su potencial de reaprovechamiento. La baja presencia de metales tóxicos en la escoria fundida por arco sumergido sugiere que estos residuos podrían ser reciclados y reutilizados de manera segura en diferentes aplicaciones, como la construcción de caminos sin pavimentar. Este conocimiento es fundamental para encontrar formas más eficientes y sostenibles de manejar los residuos de soldadura y disminuir el impacto ambiental de la industria de la soldadura.

#### **4.2. Determinación de las magnitudes físicas (peso, volumen, densidad) de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido en la CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao**

Los resultados obtenidos del presente estudio revelan que el peso total de las escorias de soldadura fue de 384,158 kg, con un volumen de 2 085,317 m<sup>3</sup> y una densidad suelta de 0,184 kg/m<sup>3</sup>. Estos resultados difieren significativamente de los obtenidos en el estudio previo de Khan y Chhibber (2021) de "Characterization of CaO-CaF<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> Based Welding Slags for Physicochemical and Thermophysical Properties", en el que se reportó un peso de 20,12 g, volumen de 10 mL y una densidad de 2,012 g/cm<sup>3</sup>. La variabilidad en las características de las escorias puede deberse a factores como la velocidad de soldadura y el tipo de gas de protección utilizado, tal como señalan Cardoso *et al.* (2016), quienes indican que la composición química, las condiciones de producción y el contenido de humedad también pueden influir en la densidad y el volumen de las escorias fundidas.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son importantes para la gestión y el manejo adecuado de los residuos de soldadura por arco sumergido, ya que proporcionan información precisa sobre el peso, el volumen y la densidad suelta de las escorias generadas en este proceso. Esta información es útil para planificar y diseñar estrategias efectivas de gestión de residuos, ya que permite calcular la cantidad de material que se debe manejar y almacenar adecuadamente. Además, la variabilidad en las características de las escorias encontrada en este estudio subraya la importancia de considerar los factores que influyen en su formación y composición al momento de implementar estrategias de gestión de residuos para evitar la generación excesiva de residuos y su impacto ambiental.

### **4.3. Determinación del nivel de intención de compra y valoración de potenciales compradores de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido mediante un cuestionario**

El presente estudio ha investigado la intención de pago por parte de los potenciales compradores de escoria de arco sumergido. Los resultados indican que el 40,38 % de los encuestados estaría dispuesto a pagar por este material. Este hallazgo sugiere que la venta de la escoria podría generar ingresos económicos y ser una alternativa ambientalmente sostenible para la sustitución de materiales en la industria siderúrgica, construcción y venta de metales no ferrosos. Sin embargo, es importante destacar que un pequeño porcentaje de los encuestados (25 %) se mostró totalmente en desacuerdo en pagar por la escoria de arco sumergido. Estos resultados son consistentes con estudios previos, como el de Ávalos *et al.* (2018), en el que el 7 % de los encuestados no estuvo de acuerdo en pagar por mejorar las condiciones y la disposición de residuos sólidos peligrosos, también Ángulo y Ochoa (2023) encontraron que algunas empresas perciben la gestión adecuada de residuos peligrosos como un costo adicional en lugar de una inversión en el medio ambiente. Estos hallazgos evidencian cierta resistencia por parte de la población en pagar por la gestión adecuada de los residuos. Por lo tanto, es importante considerar estas opiniones en futuras estrategias de comercialización y promoción del producto, así como en la sensibilización sobre la importancia de una gestión adecuada de los residuos peligrosos.

Respecto al aprovechamiento de este tipo de residuos, Queipo *et al.* (2011) aborda tanto la problemática ambiental de la acumulación de residuos sólidos como una propuesta de reutilización de estos residuos dentro de las actividades de construcción para evitar la disposición inadecuada y la contaminación ambiental. Además, la propuesta de reutilización puede contribuir a cumplir con la legislación ambiental vigente y promover prácticas más sostenibles y responsables en la gestión de residuos. Por ejemplo, Cortez (2022) señala que la fabricación de ecoladrillos puede disminuir el valor de significancia en el almacenamiento y manejo del polvillo metálico, lo que generaría ahorros significativos para una empresa. Además, la implementación de ladrillos ecológicos y el tratamiento del residuo peligroso mejoraron el estatus del Plan de Manejo Ambiental y permitieron prevenir impactos

ambientales, incidentes, accidentes o riesgos ambientales que pudieran ocurrir en la empresa. Esto se constituye como otra alternativa a la escoria fundida por arco sumergido.

Los resultados del estudio sugieren que la venta de escoria de arco sumergido podría ser una alternativa rentable y ambientalmente sostenible. La alta intención de pago por parte de los potenciales compradores respalda esta hipótesis, aunque es importante considerar la opinión de aquellos que se oponen a pagar por el material.

#### **4.4. Determinación del rango de precio o valor económico de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido que los potenciales compradores están dispuestos a pagar**

En cuanto a la determinación del valor económico de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido, se encontró que la DAP promedio es de S/ 0,30 centavos o \$ 0,078 por kg, lo que sugiere un ingreso mensual de S/ 9 604 y un ingreso anual de S/ 115 247 con una cantidad de 384,158 kg. Cabe señalar que estos resultados difieren de estudios como el de Arellano *et al.* (2019), quienes evaluaron el costo-beneficio en la recuperación de residuos de materia prima (policloruro de vinilo) y determinaron un costo de reciclaje por kg de \$2,26. Asimismo, Queipo *et al.* (2011) evaluaron el uso de residuos sólidos de la fundición de cemento mediante el análisis de costo-beneficio y encontraron que por kg de escoria fundida se podrían ganar \$ 2,012.

Las variaciones en los costos pueden deberse a varios factores, como la región geográfica (Marzouk y Azab, 2014), tecnología utilizada para su tratamiento y disposición final (Ángulo y Ochoa, 2023), factores socioeconómicos (Wood *et al.*, 2015) y el grado de decisión de compra de las partes involucradas en la DAP, así como el ingreso promedio mensual de los compradores y la naturaleza de los residuos sólidos.

Los resultados presentados son relevantes porque proporcionan información sobre el valor económico de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido y sugieren un potencial

para obtener ingresos a través de su recuperación y venta. Además, los resultados pueden ayudar a identificar los factores que influyen en los costos y, por lo tanto, contribuir a la toma de decisiones estratégicas en la gestión de residuos sólidos. Por lo tanto, estos resultados pueden ser útiles para mejorar las prácticas y políticas en la gestión de residuos sólidos y promover prácticas más sostenibles y rentables para su tratamiento y disposición final.

#### **4.5. Determinación de la valorización económica de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido a partir del método de valor contingente en la CORPORACION BAEXVA SAC., Callao**

Se llevó a cabo una valoración contingente para determinar el potencial valor económico de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido. Este cálculo se basó en las respuestas recopiladas de potenciales compradores, a quienes se les proporcionaron los resultados del análisis de laboratorio, confirmando la ausencia de peligrosidad o toxicidad en el residuo. Entre los potenciales compradores, el 44,2 % demostró un alto nivel de disposición para adquirir el producto. De este grupo, el 76,9 % expresó su disposición a pagar entre 0,1 y 0,5 céntimos por cada kg.

Esta favorable disposición de compra sugiere un ingreso mensual estimado de S/ 9 604 y un ingreso anual valorizado en S/ 115 427. En este sentido, el estudio de Chinome (2018) respalda la viabilidad económica al demostrar que, mediante el calentamiento en horno de inducción, se logró la recuperación de materiales metálicos a partir de la escoria resultante de la soldadura de arco sumergido.

Además, se exploraron otras opciones para la gestión de residuos, como lo evidencian los hallazgos de Cortez (2022). Este estudio destaca que la fabricación de eco ladrillos se presenta como una alternativa efectiva para el tratamiento del polvillo metálico proveniente de empresas metalúrgicas. Estas investigaciones demuestran la versatilidad de los residuos de escoria fundida, ofreciendo soluciones potenciales que van más allá de la simple disposición.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

- El análisis químico de la escoria fundida por arco sumergido nos lleva a la conclusión de que la muestra de escoria fundida de soldadura por arco sumergido no puede ser calificada como un residuo peligroso en términos de inflamabilidad, toxicidad, reactividad y corrosividad. Por lo tanto, no es necesario disponerla en un relleno de seguridad. Por el contrario, sería conveniente considerar su valorización.
- Las magnitudes físicas de la muestra de escoria fundida por arco sumergido, de acuerdo con el procedimiento realizado *in situ*, dieron un peso de 383,158 kg, cumpliendo con las características del análisis físico. Por lo tanto, es conforme ya que coincide con el valor de la muestra compuesta. En cuanto al volumen, fue de 2 085,317 m<sup>3</sup> y la densidad suelta de 0,184 kg/m<sup>3</sup>.
- Existe un interés del 40,38 % de los encuestados en adquirir escorias fundidas por arco sumergido, el 63,43 % está de acuerdo con el reaprovechamiento, el 44,23 % está de acuerdo en pagar por ellas. Asimismo, el 36,54 % de la población encuestada afirma que sus establecimientos están cerca de la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C., lo cual es un factor notable para la adquisición.
- Según los encuestados, la disposición a pagar (DAP) promedio es de S/ 0,3 por kg de escoria fundida por arco sumergido. Esto permite determinar que el ingreso mensual sería de S/ 9 604 y el ingreso anual se valoriza en S/ 115 247. Este análisis se realiza en relación con los potenciales compradores de la escoria fundida por arco sumergido. Además, se observa que el ingreso promedio mensual de los encuestados y el grado de decisión de compra tienen un impacto positivo en la DAP.

## **CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES**

- Dado que la escoria fundida por arco sumergido no representa un riesgo significativo para el medio ambiente en términos de inflamabilidad, toxicidad, reactividad y corrosividad, se recomienda que se considere seriamente la implementación de procesos de valorización para este subproducto. En lugar de disponer la escoria en un relleno de seguridad, se podría explorar su potencial para su reutilización en otros procesos industriales o para la creación de nuevos productos. Esto no solo ayudaría a reducir los impactos ambientales asociados con la gestión de residuos, sino que también podría generar oportunidades económicas para la empresa. Es importante realizar un análisis económico detallado y evaluar la viabilidad técnica de las opciones de valorización antes de tomar cualquier decisión.
- Basándonos en las magnitudes físicas obtenidas para la muestra de escoria fundida por arco sumergido, se confirma que cumplen con las características del análisis físico y concuerdan con el valor de la muestra compuesta. Esto indica que el procedimiento de recolección y medición ha sido preciso y confiable. Por lo tanto, se recomienda continuar utilizando este método en estudios futuros, ya que proporciona una base sólida para investigaciones adicionales y aplicaciones industriales.
- A partir de los resultados obtenidos, se recomienda explorar y desarrollar estrategias de comercialización que aprovechen el alto nivel de interés mostrado por los encuestados en adquirir escorias fundidas por arco sumergido. Además, considerando que un porcentaje significativo de la población encuestada se encuentra cerca de la empresa, se sugiere establecer vínculos comerciales con estos establecimientos para facilitar la adquisición de las escorias fundidas. Estas acciones pueden contribuir a capitalizar el interés y la disposición mostrada por los potenciales compradores, impulsando así el aprovechamiento y valorización de este subproducto industrial.

- Se sugiere implementar estrategias para promover la comercialización de la escoria fundida por arco sumergido entre los potenciales compradores. Esto podría incluir campañas de concientización sobre los beneficios y usos de este material, así como la facilitación de procesos de compra y venta. Además, se recomienda seguir monitoreando el ingreso promedio mensual de los encuestados y su influencia en la disposición a pagar (DAP), con el fin de ajustar las estrategias de comercialización según sea necesario.

## REFERENCIAS

- American Welding Society (AWS). (2018). Safety and Health Fact Sheets [Hojas informativas sobre seguridad y salud], 10. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-ingenieria/tecnologia-de-la-soldadura-i/fact-sheet-no-10-aug-2018-protecting-against-falling-objects/22208081>
- Ángulo, P., y Ochoa, C. (2023). Sustainability strategies for increased competitiveness in the Mexican cement industry [Estrategias de sustentabilidad para una mayor competitividad en la industria cementera mexicana]. *Revista Alconpat*, 13(2), 254–270. <https://www.revistaalconpat.org/index.php/RA/article/view/637/1757>
- Aracil, M. (2018). Soldadura y corte de los aceros inoxidable. *Cedinox: Asociación para el Desarrollo y la Investigación del Acero Inoxidable*, 2, 76-80.
- Arellano, O., Moscoso, Y., y Quispe, G. (2019). Valoración del costo - beneficio en la recuperación de residuos de materia prima en empresas industriales. *Conference Proceedings UTMACH*, 3, 670-683.
- ASTM E1245-03. (2023, 10 de abril). Standard Practice for Determining the Inclusion or Second-Phase Constituent Content of Metals by Automatic Image Analysis [Práctica estándar para determinar la inclusión o el contenido de constituyentes de la segunda fase de metales mediante análisis automático de imágenes]. ASTM International. <https://www.astm.org/e1245-03r23.html>
- Ávalos, M., Alcaraz, J., y Alvarado, J. (2018). Manejo de residuos peligrosos en la región Cuitzeo, Michoacán, a partir de la aplicación del Método de Valoración Contingente. *Economía Teoría y Práctica*, 48, 151–172. <https://economiatyp.uam.mx/index.php/ETYP/article/view/353/354>
- Batista, W. (2015). *Efecto térmico de la soldadura por arco sumergido en un acero bajo aleado* [Tesis de grado, Instituto Superior Minero Metalúrgico Dr. Antonio Núñez Jiménez de Cuba]. Repositorio institucional Ciencia & Futuro <https://ninive.ismm.edu.cu/bitstream/handle/123456789/2950/sanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bernache, G. (2015). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y Ambiente*, 1, 72-101. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455744912004>

- Caballero, Y., Patiño, S., Días, A. y Otálvaro, H. (2018). *Manual de Análisis químico e Instrumental – Fundamentos de Análisis Química*, 2. <https://unipaz.edu.co/omp/index.php/editorial/catalog/view/51/50/260>
- Carabali, J. (2006). Welding process in the engineering [El Proceso de Soldadura en Ingeniería]. [Publicación, Universidad Internacional del Atlántico]. Repositorio Institucional AIU <https://www.aiu.edu/applications/DocumentLibraryManager/upload/Welding%20Process.pdf>
- Cardoso, R., Silva, R., De Brito, J., y Dhir, R. (2016). Use of recycled aggregates from construction and demolition waste in geotechnical applications: A literature review [Uso de áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición en aplicaciones geotécnicas: una revisión de la literatura]. *Journal of Cleaner Production*, 52, 52–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.12.021>
- Castellano, C. (2011). *Activación física y térmica de la escoria granulada de alto horno* [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. <https://www.fio.unicen.edu.ar/images/stories/carreras/posgrado/hormigon/tesis/tesiscastellano.pdf>
- Ceccato, D. M., Masuero, A. B., Moraes, C. A. M., y Vilela, A. C. F. (2009). The recycling of Foundry granulated slag (FGS) as a partial substitute of cement in concrete [El reciclaje de escorias granuladas de fundición (ESF) como sustituto parcial del cemento en el hormigón]. *Revista Materia*, 14(1), 737–748. <https://doi.org/10.1590/s1517-70762009000100008>
- Cerda, A. y García, L. (2019). Economic valuation of the environment [Valoración económica del ambiente]. *Revista interamericana de ambiente y turismo*, 15(1), 1. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-235X2019000100001>
- Chinome, R. (2018). *Recuperación de materiales metálicos en escorias del proceso de soldadura de arco sumergido en la empresa HB SADELEC* [Trabajo de grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Red de Repositorios Universitarios. [https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/3043/TGT\\_1628.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/3043/TGT_1628.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cortez, H. (2022). *Valorización de polvillo metálico, para la fabricación de ecoladrillos en la Empresa Metalúrgica Peruana S.A.* [Tesis de grado, Universidad Nacional

Costa, P., Reyes, F., Saldaña, R., Gonzales, D., y Delgado, E. (2015). Optimización de los Parámetros de Soldadura por Arco Sumergido en Acero HSLA: una Aplicación para Manufactura de Tuberías de Conducción de Hidrocarburos. *Soldagem & Inspeção*, 4(20), 456-466. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-9224/SI2004.12>

Cristeche, E., y Penna, J. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. *Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*, 3, 6-15. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos\\_doc\\_03.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos_doc_03.pdf)

Cruz, A., Quintana, R., García, L., Perdomo, L., Jimenez, G., Gómez, C., Alguacil, F., y Cores, A. (2005). Empleo de escorias de soldadura del sistema MnO-SiO<sub>2</sub> para la obtención de un nuevo fundente aglomerado aleado. *Revista de Metalurgia Madrid*, 41, 03-11. <https://revistademetalurgia.revistas.csic.es/index.php/revistademetalurgia/article/view/180/178>

Decreto Legislativo N° 01 de 1994 [Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería]. Reglamento para la Comercialización de Gas Licuado de Petróleo. 11 de enero de 1994. <https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/normas-legales/727776-001-94-em>

Decreto Legislativo N° 1278 de 2016 [Ministerio del Ambiente]. Por el cual se aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 23 de diciembre del 2016. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf>

Decreto Legislativo N° 1501 de 2020 [Ministerio del Ambiente]. Por el cual se aprueba el Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 11 de mayo del 2020. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-legislativo-que-modifica-el-decreto-legislativo-n-1-decreto-legislativo-n-1501-1866220-2>

Decreto Supremo N° 014 de 2017 [Ministerio del Ambiente]. Por el cual se aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 21 de diciembre de 2017. <http://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/>

Duarte, A., León, G., Claro, R., y Niño, N. (2019). Informe del sector del Gas Licuado de

Petróleo 2019, 1. <http://www.gasnova.co/wp-content/uploads/2019/08/INFORME-DEL-SECTOR-DEL-GLP-2019.pdf>

Escalante, R., y Catalán, H. (2005). Economía ambiental: una revisión temática y bibliográfica actual. *Revista Economía informa*, 333, 102-116. <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/reseconinforma/pdfs/333/10ESCALANTE.pdf>

Figueroa, I., y Mamani, C. (2019). *Diseño de carreteras afirmadas en base a escorias negras, provenientes de la planta de aceros Arequipa de Pisco, para zonas rurales* [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/625099>

Foladori, G. y Pierri, N. (2005). ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. [http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LIX/sust\\_desac.pdf](http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LIX/sust_desac.pdf)

García, P. (2009). *Guía Comparativa de Procesos de Fusión con Depósito de Metales* [Tesis de grado, Instituto Politécnico Nacional de México]. Repositorio Dspace IPN. <http://tesis.ipn.mx:8080/xmlui/handle/123456789/5466>

Gavelán, J. (2000). PRINCIPIOS DE CONTABILIDAD GENERALMENTE ACEPTADOS - Vigencia y Aplicación. *Revista del Instituto de investigación de ciencias financieras y contables: Quipukamayoc*, 7(13), 121-134. <https://doi.org/10.15381/quipu.v7i13.5873>

Gómez, I., Perdomo, L., Cruz, A., y Quintana, R. (2019). Alternativa de recuperación de elementos metálicos en residuos sólidos industriales. *Centro Azúcar*, 46(2), 35-44. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2223-48612019000200035&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2223-48612019000200035&script=sci_arttext)

Góngora, M. (2008). *Análisis de Falla En Soldadura Por Arco Sumergido (Saw) En Filtros de Aceite Para Locomotoras* [Monografía en opción como especialista en tecnología de la soldadura industrial]. Repositorio COMIMSA. [https://comimsa.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1022/203/1/MONO-ETSI-GONGORA.HERNANDEZ %20%29.pdf](https://comimsa.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1022/203/1/MONO-ETSI-GONGORA.HERNANDEZ%20%29.pdf)

Haneman, M. (1984). Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses [Evaluaciones de bienestar en experimentos de valoración contingente con respuestas discretas]. *American Journal of Agricultural Economics*, 66, 332-341. <https://doi.org/10.2307/1240800>

- Health and Safety Executive (HSE). (2021, 23 de agosto). *Safety risks from welding* [Riesgos de seguridad al soldar]. HSE. <https://www.hse.gov.uk/welding/other-welding-risks.htm>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>
- INDURA. (2013). *Manual de Sistemas y Materiales de Soldadura*, 1. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-peruana-union/estructura/manual-de-soldadura-indura/37992252>
- Jaramillo, J. (2002). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (OPS/CEPIS). <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55275>
- Jeffus, L. (2016). *Welding: Principles and Applications* [Soldadura: principios y aplicaciones], 5. <https://es.scribd.com/document/360256860/SOLDADURA-PRINCIPIOS-Y-APLICACIONES-5ED-LARRY-JEFFUS-pdf>
- Khan, W. y Chhibber, R. (2021). *Characterization of CaO-CaF<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> Based Welding Slags for Physicochemical and Thermophysical Properties* [Caracterización de escorias de soldadura a base de CaO-CaF<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> para sus propiedades fisicoquímicas y termo físicas]. *Silicon*, 13, 1575–1589. <https://doi.org/10.1007/s12633-020-00537-8>
- Kuo, K. (2012). *Principles of Combustion* [Principios de combustión]. CBS Publisher y Distributors P Ltd.
- Lee, J., y Kim, K. (2016). *Characteristics and potential applications of slag and residual materials from metal recovery process* [Características y posibles aplicaciones de escorias y materiales residuales del proceso de recuperación de metales]. *Journal of Material Cycles and Waste Managemen*, 18, 01–09. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10163-015-0402-4>
- Ley N° 28611 de 2005. Por la cual se expide la Ley General del Ambiente. (2005). D.O. No.302291.<https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/28611.pdf>
- López, P. y Fachelli, S., y (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Universidad Autónoma de Barcelona. <https://ddd.uab.cat/record/129382>

- López, D., y Terán, M. (2018). Validación de un instrumento para medir la intención de compra de productos agrícolas orgánicos. *Vinculatégica EFAN*, 362–365. [http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculatategica/Vinculatagieca\\_4/49](http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculatategica/Vinculatagieca_4/49)  
LOPEZ\_TERAN.pdf
- Lozano, A. (12 de junio del 2021). *La comercialización de gas licuado de petróleo (GLP) envasado en el Perú: una aproximación a un mercado con serios problemas de informalidad e ilegalidad*. FORSETI. <http://forseti.pe/la-comercializacion-de-gas-licuado-de-petroleo-glp-ensado-en-el-peru-una-aproximacion-a-un-mercado-con-serios-problemas-de-informalidad-e-ilegalidad/>
- Manosalvas, J., y Chacha, P. (2015). *Diseño y construcción de un equipo de soldadura por arco sumergido para el laboratorio de la Universidad Politécnica Salesiana* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9250>
- Martín, J. (2011). *Procesos de Soldadura Aplicados en la Construcción Naval* [Proyecto final de carrera, Universidad Polotécnica de Catalunya]. Repositorio UPCommos. [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/13730/PFC- Procesos de soldadura aplicados en la construccion naval.pdf?sequence=1](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/13730/PFC-Procesos%20de%20soldadura%20aplicados%20en%20la%20construccion%20naval.pdf?sequence=1)
- Martínez, J., Mallo, M., Lucas, R., Álvarez, J., Salvarrey, A., y Gristo, P. (2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos – Fundamentos Tomo I, Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. [https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia\\_para\\_la\\_gestion\\_integral\\_residuos/gestion\\_respel01\\_fundamentos.pdf](https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia_para_la_gestion_integral_residuos/gestion_respel01_fundamentos.pdf)
- Martínez Banda, J., Espinoza Serrano, E., Rosales Marín, G., Alvarado Macías, G., Andrade Martínez, J., y Nava Gómez, D. P. (2022). Estudio químico-mineralógico y valorización de residuos pirometalúrgicos de Cerro de San Pedro. *EPISTEMUS*, 16(32). <https://doi.org/10.36790/epistemus.v16i32.190>
- Marzouk, M., y Azab, S. (2014). Environmental and economic impact assessment of construction and demolition waste disposal using system dynamics [Evaluación del impacto ambiental y económico de la eliminación de residuos de construcción y demolición mediante dinámica de sistemas.]. *Resources, Conservation and Recycling*, 82, 41–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.10.015>
- Mendieta, J. (1999). *Manual de valoración económica de bienes no mercadeables: aplicaciones de las técnicas de valoración no mercadeables, y el análisis costo*

*beneficio y medio ambiente* [Documento de trabajo, Universidad de Los Andes Colombia]. Séneca Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/1992/8056>

Mejía, E. (2005). Técnicas e Instrumento de Investigación. Unidad de Post Grado de la Facultad de Educación de la UNMSM <http://online.aliat.edu.mx/adistancia/InvCuantitativa/LecturasU6/tecnicas.pdf>

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2014). *Guía para muestreo de suelos. En el marco del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.* <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELOS-final.pdf>

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2015). *Manual De Valoración Económica Del Patrimonio Natural*, 1. <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/MANUAL-VALORACIÓN-14-10-15-OK.pdf>

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2016). *Aprende a prevenir los efectos del Mercurio Módulo 2: Residuos y Áreas Verdes*, 1. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/aprende-prevenir-efectos-mercurio-modulo-2-residuos-areas-verdes>

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2019). *Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales.* CDN. Obtenido de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/523785/Gu%C3%ADa\\_para\\_la\\_caracterizaci%C3%B3n\\_rsm-29012020\\_\\_1\\_.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/523785/Gu%C3%ADa_para_la_caracterizaci%C3%B3n_rsm-29012020__1_.pdf)

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2021). *Informe nacional sobre el estado del ambiente 2014-2019*, 1. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1306546/MINAM\\_Registro\\_EO-RS\\_Autorizadas\\_-\\_Actualizada\\_06-10-2023.pdf?v=1697059019](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1306546/MINAM_Registro_EO-RS_Autorizadas_-_Actualizada_06-10-2023.pdf?v=1697059019)

Ministerio del Ambiente (MINAM). (06 de diciembre del 2023). *Listado de empresas operadoras de residuos sólidos autorizadas por el MINAM.* Plataforma digital única del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/274465-listado-de-empresas-operadoras-de-residuos-solidos-autorizadas-por-el-minam>

Muñoz, P. (2020). Lineamientos para la valorización de residuos sólidos en una industria de fabricación de agroquímicos. *Agua, Saneamiento y Ambiente*, 15(1), 6–13. <https://revistas.usac.edu.gt/index.php/asa/article/view/1125/765>

- Nimker, D., y Wattal, R. (2020). Recycling of submerged arc welding slag for sustainability [Reciclaje de escorias de soldadura por arco sumergido para la sostenibilidad]. *Production and Manufacturing Research*, 8(1), 182–195. <https://doi.org/10.1080/21693277.2020.1774813>
- Núñez, J. (2012). *Guía de información para el control de la contaminación de gases y humos del proceso de soldadura*. [Trabajo para optar la especialización en Gerencia Ambiental, Universidad Libre de Colombia]. Repositorio Institucional Unilibre. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10745/Monografía.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Olvera, S. (2017). *Caracterización de residuos industriales*. IC Editorial.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). (2012). *El gas natural y sus diferencias con el GLP*. <https://biblioteca.olade.org/cgi-bin/koha/opac-imageviewer.pl?biblionumber=14158>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2014). *La fiscalización ambiental en residuos sólidos*. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/fiscalizacion-ambiental-residuos-solidos>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2020). Recomendaciones relativas al Transporte de mercancías peligrosas - Reglamento Modelo. *Publicación de las Naciones Unidas*, 21 (17), 53-189.
- Oseme, S., y Ufuoma, B. (2023). Assessment of Corrosion Resistance Potentials in welded and tempered UNS G10400 Carbon steel in seawater environment [Evaluación de potenciales de resistencia a la corrosión en acero al carbono soldado y templado UNS G10400 en ambiente de agua de mar]. *Bio- and Tribo-Corrosion*, 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3129118/v1>
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Sampling Techniques on a Population Study [Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio]. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Osorio, J. (2004). Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación. *Revista Científica Semestre Económico*, 7(13), 1-8. <http://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/1141>

- Osorio, J., y Correa, F. (2009). Un análisis de la aplicación empírica del método de valoración contingente. *Revista Científica Semestre Económico*, 12(25), 11-30. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=165013651001>
- Parra, L., y Sánchez, D. (2010). *Análisis de la valorización de escorias negras como material agregado para concreto en el marco de la gestión ambiental de la sidrúrgica Diaco. Municipio Tuta Bocayá*. [Tesis de grado, Universidad de La Salle]. Repositorio Institucional Ciencia Unisalle. <http://132.248.9.195/pd2008/0627212/0627212.pdf>
- Perdomo, L., Quintana, R., Cruz, A., y Gomez, C. (2017). Obtaining of components of fluxes for submerged arc welding from the carbothermic reduction of chromite refractory [Obtención de componentes de fundentes para soldadura por arco sumergido a partir de la reducción carbotérmica de refractarios de cromita]. *Revista Técnica de La Facultad de Ingeniería Universidad Del Zulia*, 40, 42–51. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_abstractypid=S0254-07702017000100007yInng=enynrm=iso](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstractypid=S0254-07702017000100007yInng=enynrm=iso)
- Perman, R., Ma, Y., McGilvray, J., y Common, M. (2003). Natural resource and environmental [Recursos naturales y ambientales], Pearson Education Limited, 3, 364 - 375. [https://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON4925/h16/pensumliste/txtbook\\_3.ed\\_att00106.pdf](https://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON4925/h16/pensumliste/txtbook_3.ed_att00106.pdf)
- Pionce, G., Pionce, J., Gabriel, J. y Pionce, V. (2019). Noción sobre la Economía Ambiental, *Grupo Compás*, 1, 97. <https://www.isbnecuador.com/catalogo.php?mode=detalle&nt=67051>
- Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. (09 de septiembre del 2015). *Hojas de datos de seguridad (MSDS)*. Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá.. [https://www.javeriana.edu.co/isis/procedimiento-para-la-gestion-de-peligro-quimico/-/document\\_library\\_display/9lqrN7P8DzAv/view/5015300?\\_110\\_INSTANCE\\_9lqrN7P8DzAv\\_topLink=home&\\_110\\_INSTANCE\\_9lqrN7P8DzAv\\_delta2=5&\\_110\\_INSTANCE\\_9lqrN7P8DzAv\\_keywords=&\\_110\\_INSTANCE\\_9lqrN7P8DzAv\\_advancedSearch=false&\\_110\\_INSTANCE\\_9lqrN7P8DzAv\\_andOperator=true&p\\_r\\_p\\_564233524\\_resetCur=false&cur2=197](https://www.javeriana.edu.co/isis/procedimiento-para-la-gestion-de-peligro-quimico/-/document_library_display/9lqrN7P8DzAv/view/5015300?_110_INSTANCE_9lqrN7P8DzAv_topLink=home&_110_INSTANCE_9lqrN7P8DzAv_delta2=5&_110_INSTANCE_9lqrN7P8DzAv_keywords=&_110_INSTANCE_9lqrN7P8DzAv_advancedSearch=false&_110_INSTANCE_9lqrN7P8DzAv_andOperator=true&p_r_p_564233524_resetCur=false&cur2=197)
- Queipo, M., Montalván, A., Ferrer, A., Rosa, R., Veitia, E., y Caparrós, Y. (2011). Aprovechamiento de los residuales sólidos de la unidad básica de fundición en la fábrica de cemento 26 de Julio de Nuevita. *Tecnología Química*, 31 (1), 76–84. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445543772010>

- Raffo, E. (2016). Valoración económica ambiental: el problema del costo social. *Revista de Investigación Industria Industrial Data*, 18(1), 108. <https://doi.org/10.15381/idata.v18i1.12073>
- Ramírez, G. (2021). *Estudio de Disposición a Pagar un Manejo Sustentable de Residuos de Construcción y Demolición en Chile* [Tesis para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial y el Grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Industrias, Universidad Diego Portales]. Repositorio Institucional - Investigación e Innovación UDP. <https://construye2025.cl/wp-content/uploads/2022/07/Tesis-Gonzalo-Ramirez-Estudio-de-disposicion-a-pagar-para-un-manejo-sustentable-de-residuos-de-construccion-y-demolicion-en-Chile-UDP-2021.pdf>
- Riera, P. (1994). *Manual de Valoración Contingente*. Instituto de Estudios Fiscales. <http://132.247.70.26/profesores/blopez/valoracion-manual.pdf>
- Rodríguez, I. (2019). Utilización de residuos para reducir el consumo de recursos naturales en la producción de mezclas bituminosas. [Tesis doctoral, Universidad de Cantabria]. Repositorio Abierto de la Universidad de Cantabria UCre. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/16996/Tesis%20IRF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, J., y Reguant, M. (2020). Calcular la fiabilitat d'un qüestionari o escala mitjançant l'SPSS: el coeficient alfa de Cronbach [Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach]. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 13(3), 1-13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Sakurai, K. (1983). *Hojas de Dvulgación Técnica: Método sencillo del análisis de residuos sólidos*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS/OPS, 17. <https://www.bvsde.paho.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017>
- Saldarriaga, C. y Patiño, B. (2016). Transferencia de valores económicos para la estimación de impactos sobre cobertura boscosa en proyectos hidroeléctricos. *Económicas CUC*, 37(1), 41-60. [https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/1135/pdf\\_121](https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/1135/pdf_121)
- Sarmiento, M. (2003). *Desarrollo de un nuevo método de valoración medioambiental* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. Archivo Digital UPM. <http://oa.upm.es/105/1/07200318.pdf>

- Sepulveda, C. (2020). *Evaluación geotécnica, ambiental y mecánica de escoria de acería CAP para uso empréstito de pilas de grava compacta*. [Tesis de grado, Universidad Andrés Bello]. Repositorio Institucional Académico UNAB. [https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/18603/a131939\\_Sepulveda\\_C\\_Evaluacion\\_geotecnia\\_ambiental\\_y\\_mecanica\\_2020\\_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0A](https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/18603/a131939_Sepulveda_C_Evaluacion_geotecnia_ambiental_y_mecanica_2020_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0A)
- Sharma, L., y Chhibber, R. (2020). Design y development of SAW fluxes using CaO–SiO<sub>2</sub>–CaF<sub>2</sub> and CaO–SiO<sub>2</sub>–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> flux systems [Diseño y desarrollo de flujos SAW utilizando sistemas de flujos CaO–SiO<sub>2</sub>–CaF<sub>2</sub> y CaO–SiO<sub>2</sub>–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>]. *Ceramics International*, 46 (2), 1419-1432. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2019.09.106>
- Singh, B., y Dhull, S. (2020). Modelling of Slag Produced in Submerged Arc Welding [Modelado de escoria producida en soldadura por arco sumergido]. *Advances in Electromechanical Technologies*, 137–143. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-15-5463-6\\_13](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-15-5463-6_13)
- Tudela, J. (2017). Willingness to pay for improvements in wastewater treatment: application of the contingent valuation method in Puno, Peru [Disposición para pagar las mejoras en el tratamiento de aguas residuales: aplicación del método de valoración contingente en Puno, Perú]. *Revista Chapingo ser. cienc. for. Ambient*, 23 (3), 341-352. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2016.11.059>
- Unidad de planeación minero energética (UMPE). (2017). Cadena de Gas Licuado de Petróleo. *Ministerio de Energía y Minas de Colombia*, 1, 11-31.
- Velandia, F., Ardón, N., y Jara, M. (2007). Satisfacción y calidad: análisis de la equivalencia o no de los términos. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 6 (13), 6-23. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-70272007000200008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-70272007000200008)
- Villani, P., Modenesi, P., y Queiroz, A. (2009). *Soldagem Fundamentos e Tecnologia* [Fundamentos y tecnología de soldadura]. Editora UFMG - Belo Horizonte. [https://books.google.com.br/books?id=uIxCh9IcgJEC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_atb#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=uIxCh9IcgJEC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false)
- Villanueva, J., y Capuñay, D. (2018). *La valoración contingente y su aplicación en la medición de los daños ambientales*. [Tesis de grado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio UNJFSC <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/2208>

- Wood, R., Stadler, K., Bulavskaya, T., Lutter, S., Giljum, S., Koning, A. De, Kuenen, J., Schütz, H., Acosta, J., Usubiaga, A., Simas, M., Ivanova, O., Weinzettel, J., Schmidt, J. H., Merciai, S., y Tukker, A. (2015). Global Sustainability Accounting—Developing EXIOBASE for Multi-Regional Footprint Analysis [Contabilidad de sostenibilidad global: desarrollo de EXIOBASE para el análisis de la huella multirregional], *Sustainability*, 7 (1), 138–163. <https://doi.org/10.3390/su7010138>
- Zelada, R. (2016). *Valoración Económica de la escoria de horno eléctrico de SIDERPERU como producto alternativo a la piedra cantera en el sector construcción*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Digital UNITRU. <https://dspace.unitru.edu.pe/items/21b9ec30-21d7-41ef-ad99-ec8c2d11d531>

## TERMINOLOGÍA

- **Análisis fisicoquímico.** Es un conjunto de métodos y técnicas utilizados para determinar la composición y propiedades químicas y magnitudes física de la materia. (Caballero *et al.*, 2018).
- **Cadenas de custodia de residuos sólidos y líquidos.** Son documentos que contienen una serie de disposiciones que deben ser consideraras con el fin de resguardar la autenticidad de las muestras para su posterior análisis (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2014).
- **Cilindros de gas licuado de petróleo.** Son envases portátiles especiales de acero fabricados para contener Gas Licuado de Petróleo. Debido a su forma, peso y medidas, facilitan su manipulación, transporte e instalación. También se les conoce como “balones” (Decreto Supremo N° 01-94-EM, 1994).
- **Disposición final de residuos sólidos.** Es un proceso que separa residuos peligrosos en rellenos de seguridad y no peligrosos en rellenos sanitarios, seleccionados y autorizados para proteger la salud y el medio ambiente (Bernache, 2015).
- **Empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS).** Son aquellas que realizaran operaciones vinculadas a los residuos sólidos y deben tener un Registro Autoritativo actualizado administrado por el Ministerio del Ambiente para poder operar (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2023).
- **Fundente.** Se utiliza para soldar todo tipo de aceros, especialmente inoxidable, excepto aleaciones de alto níquel. El fundente previene óxidos, protege contra la oxidación, soporta el metal fundido, controla la penetración y elimina la porosidad (INDURA, 2013).
- **Gas Licuado de Petroleó.** Es un hidrocarburo obtenido de la refinación del petróleo crudo, extraído como gas y convertido en líquido mediante compresión y

enfriamiento para su procesamiento y comercialización (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN], 2012).

- **Hoja de seguridad (MSDS).** Detalla a través de 16 ítems los peligros de una sustancia química y proporciona información acerca de su utilización, manejo, transporte, almacenamiento, uso de equipos de protección personal y la integración de contingencias ante derrames, incendios o explosiones (Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, 2015).
- **Manifiesto de manejo de residuo sólido peligroso.** Es un documento físico que registra la fuente de generación, transporte y disposición final de residuos en un relleno de seguridad, incluyendo datos del generador y la empresa operadora. (Decreto Legislativo N° 1278, 2016).
- **Relleno de seguridad.** La infraestructura para la disposición final de residuos sólidos peligrosos ya sea en superficie o subterránea, sigue normas estrictas para proteger el medio ambiente y la salud pública (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental [OEFA], 2014).
- **Relleno sanitario.** Es un espacio donde se disponen los residuos sólidos urbanos en capas de tierra para evitar la proliferación de plagas y malos olores, así como para reducir los impactos ambientales negativos en el suelo y agua subterránea (Jaramillo, 2002).
- **Residuos sólidos industriales.** Son residuos generados por actividades de las diversas ramas industriales, como la manufacturera, minera, química, energética, pesquera y otras similares (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2016).
- **Valorización.** Los residuos, ya sea uno o varios de los componentes que lo conforman, provenientes de procesos de cualquier índole, pueden ser reutilizados y ser útiles como sustitutos de otros componentes o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética (Decreto Legislativo N°1278, 2016).

# APÉNDICES

## Apéndice 1

### Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos 2020 – Residuos de fundente

CODIGO: -2020-

**ANEXO 2**

**MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS**

**AÑO-2020**

1.0 GENERADOR - Datos Generales			
Razón social y siglas : <b>CORPORACION BAEXVA S.A.C.</b>			
N° RUC: <b>20100418640</b>	E-MAIL: <b>yhuerf@baexva.com.pe</b>	Teléfono(S): <b>6770627 / 5771636</b>	
<b>DIRECCIÓN DE LA PLANTA (Fuente de Generación)</b>			
Av. [ ] Jr. [X] Calle [ ] <b>PUNTA PARIÑAS</b>			N° <b>154</b>
Urbanización: <b>SANTO DOMINGO DE BOCANEGRA</b>		Distrito: <b>CALLAO</b>	
Provincia: <b>CALLAO</b>	Departamento: <b>LIMA</b>	C. Postal:	
Representante Legal : <b>MAGALLY ASSERETO LLONA</b>		D.N.I./L.E. : <b>25728889</b>	
Ingeniero Responsable: <b>ELIAS ROSAS MONTERO</b>		DNI : <b>25759600</b>	
1.1 Datos del Residuo (Llenar para cada tipo de Residuo)			
1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO: <b>RESIDUOS DE FUNDENTE</b>			
1.1.2 CARACTERÍSTICAS :			
a) Estado del Residuo		Sólido <input checked="" type="checkbox"/>	Líquido <input type="checkbox"/>
			b) Cantidad Total (TM): <b>1.2</b>
c) Tipo de Envase:			
Recipiente (Especifique la forma)	Material	Volumen (TON)	N° de Recipientes
CAJAS	CARTON	0.02	
1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda) :			
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>	b) Reactividad <input type="checkbox"/>	c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>	d) Explosividad <input type="checkbox"/>
e) Toxicidad <input checked="" type="checkbox"/>	f) Corrosividad <input type="checkbox"/>	g) Radiactividad <input type="checkbox"/>	h) Otros <b>DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE</b> (Especifique)
1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA			
a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:			
Derrame	RECOGER LOS RESIDUOS E INFORMAR A PRAXIS ECOLOGY SAC Y BAEXVA.		
Infiltración	RECOGER EL SUELO CONTAMINADO Y DEPOSITARLO EN CONTENEDORES.		
Incendio	COMBATIR CON EXTINTOR PQS, SOLICITAR APOYO DE CGBVP E INFORMAR A PRAXIS ECOLOGY SAC.		
Explosión	-		
Otros accidentes	SOLICITAR APOYO DE CGBVP Y/O PNP Y/O AMBULANCIA ESSALUD E INFORMAR A PRAXIS ECOLOGY SAC Y BAEXVA.		
b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia :			
Empresa / dependencia de Salud	Persona de contacto	Teléfono (Indicar el código de la ciudad)	
AMBULANCIA ESSALUD	CENTRAL TELEFONICA	01-324 2983	
CGBVP (CUERPO GENERAL DE BOMBEROS)	CENTRAL DE EMERGENCIAS	116	
PNP	CENTRAL DE EMERGENCIAS	105	
PRAXIS ECOLOGY SAC	ING. ERNESTO CESPEDES P.	01-5764395	
Observaciones:			



2.0 EO-RS TRANSPORTISTA			
Razón social y siglas: <b>PRAXIS ECOLOGY S.A.C.</b>			N° RUC: <b>20514429384</b>
N° Registro EO-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal	N° Aprobación de Ruta (*)
<b>EO-RS-0214-19-70701</b>	<b>INDETERMINADO</b>	<b>000176-2019</b>	<b>273-2018-MML/GSCGA-SGA</b>
Dirección: Av. [ ] Jr. [ ] Calle [ ] Mz. E Lote <b>27-28-29-30-31</b>			N°
Urbanización: <b>A.P.V Basilio López Silva</b>		Distrito: <b>CALLAO</b>	Provincia: <b>CALLAO</b>
Ex. Fundo <b>Oquendo</b>			
Departamento: <b>LIMA</b>	Telefono(s) : <b>5764-395</b>	E-mail: <b>praxis_ecology@hotmail.com</b>	
Representante Legal : <b>CESAR DE LA CRUZ GUERRA</b>		D.N.I./L.E. : <b>07499836</b>	
Ingeniero Sanitario : <b>ERNESTO CESPEDES PULIDO</b>		C.I.P. : <b>78736</b>	
Observaciones			
Nombre del chofer del vehículo	Tipo de vehículo	Número de placa:	Cantidad (TM)
	<b>FURGON</b>		
REFRENDOS			
Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre:	<b>ELIAS ROSAS MONTERO</b>	Firma:	
EO-RS Transporte - Responsable			
Nombre:	<b>ERNESTO CESPEDES PULIDO</b>	Firma:	<b>PRAXIS ECOLOGY S.A.C.</b> <b>Ing. ERNESTO CESPEDES PULIDO</b> Responsable Técnico
Lugar: Jr. Punta Pariñas 154 Urb. Santo Domingo de Bocanegra - Callao.		Fecha:	Hora:
3.0 EPS-RS O EC-RS DEL DESTINO FINAL			
Marcar la opción que corresponda: Tratamiento <input type="checkbox"/> Relleno de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/> Exportación <input type="checkbox"/>			
Razón social y siglas : <b>PETRAMAS SAC</b>			N° RUC: <b>20297566866</b>
N° Registro y Fecha de Vencimiento	R.D. N° Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal	Notificación al País Import.
<b>EP-1507-021.16</b>	<b>08.06.2020</b>	<b>1888-2013/DIGESA/SA</b>	<b>226-2012/GAFR/MPH-M</b>
Dirección: Av. [ ] Jr. [ ] Calle [ ] <b>QUEBRADA HUAYACOLORO</b>			N° S/N
Urbanización:		Distrito: <b>SAN ANTONIO</b>	Provincia: <b>HUAROCHIRI</b>
Departamento: <b>LIMA</b>	Telefono(s): <b>01-4199300</b>	E-MAIL: <b>comercial@petramas.com</b>	
Representante Legal : <b>CARLOS ITALO DIEGO SORIA DALL'ORSO</b>		D.N.I./L.E. : <b>07757515</b>	
Ingeniero Sanitario : <b>VALERY MAUTINO CANO</b>		C.I.P. : <b>66416</b>	
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados - (TM) :			
Observaciones			
REFRENDOS			
EO-RS Transporte - Responsable			
Nombre:	<b>ERNESTO CESPEDES PULIDO</b>	Firma:	<b>PRAXIS ECOLOGY S.A.C.</b> <b>Ing. ERNESTO CESPEDES PULIDO</b> Responsable Técnico
EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsables			
Nombre:	<b>Ademil Meza Berrocal</b>	Firma:	<b>Petramás</b> <b>27 FEB 2020</b>
Lugar: Relleno de Seguridad de HUAYACOLORO		Fecha:	<b>ADEMIL MEZA BERROCAL</b> SUPERVISOR DE RESIDUOS PELIGROSOS
REFRENDOS - Devolución del manifiesto al Generador			
Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre:	<b>ELIAS ROSAS MONTERO</b>	Firma:	
EO-RS Transporte - Responsable			
Nombre:	<b>ERNESTO CESPEDES PULIDO</b>	Firma:	<b>PRAXIS ECOLOGY S.A.C.</b> <b>Ing. ERNESTO CESPEDES PULIDO</b> Responsable Técnico
Lugar: Jr. Punta Pariñas 154 Urb. Santo Domingo de Bocanegra - Callao.		Fecha:	Hora:

## Apéndice 2

*Solicitud de permiso a las instalaciones de la empresa CORPORACION BAEXVA S.A.C.*

Callao, 06 de Abril del 2022

Estimado Sr. Levaggi.

Asunto: Solicitud de Permiso a las Instalaciones de la CORPORACION BAEXVA SAC

Con gusto de saludarle, la razón de la misiva es para solicitar cordialmente que me otorgue el permiso a las instalaciones de la CORPORACION BAEXVA durante los días 08 y 09 de Abril, a fin de realizar los trabajos de muestreo ambiental químico y físico de la escoria de fundente puesto que desde mi permanencia como practicante, he venido desarrollando mi tesis de grado en base a lo nombrado anteriormente. Estaré llevando los implementos de seguridad y salud requeridos.

Adjunto la Orden de Inspección por parte del Laboratorio SGS DEL PERÚ.

Estaré atenta a su respuesta y le agradezco de antemano su atención.

Saludos Cordiales,



Ayumi Zoila Beatriz Yokota Baldeón

DNI: 73050540



CORPORACION BAEXVA S.A.C.

### Apéndice 3

*Registro fotográfico del proceso de generación de la escoria fundida por arco soldadura de arco sumergido*

#### Fotografía 1

Colocación del fundente hacia la máquina de soldar arco sumergido.



#### Fotografía 2

Soldadura de cilindros GLP por la máquina de soldar arco sumergido.



### Fotografía 3

Cilindros soldados.



### Fotografía 4

Escoria fundida por arco sumergido.



## Apéndice 4

### *Análisis de Confiabilidad.*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,818	14

<b>Estadísticas de total de elemento</b>		
	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Item1	,258	,821
Item2	,574	,801
Item3	-,191	,846
Item4	,503	,802
Item5	,134	,823
Item6	,662	,792
Item7	,546	,798
Item8	,525	,800
Item9	,577	,800
Item10	,432	,808
Item11	,514	,801
Item12	,674	,788
Item13	,515	,803
Item14	,583	,796

## Apéndice 5

### Infografía para encuestas.



## Introducción

En concordancia del trabajo de investigación y lo estipulado por el Ministerio del Ambiente (MINAM) referente a las características de peligrosidad que contenga un determinado residuo, el Laboratorio SGS del Perú acreditado por INACAL procedió a determinar los siguientes parámetros:

### 1) Inflamabilidad

Según lo indicado por el método **EPA 1030: Ignición de Sólidos**, no supera el límite permisible referencial, **no es inflamable**.

Parámetro	Unidad	Resultado	Límite Máximo Permisible
Inflamabilidad	mm/s	0.4	2.2

### 2) Corrosividad

Se realizó el análisis por medio del método **EPA 110A:2004**, con la cual se obtuvo un valor menor a 6.35 mm por año, considerándola de acuerdo a ello, y a lo señalado en el **ítem 19 261.22 del Título 40 del Código de Regulaciones Federales**, como una **muestra no corrosiva**.

Parámetro	Unidad	Resultado	Límite Máximo Permisible
Corrosividad	mmpy	0.11	6.35

### 3) Reactividad

Se utilizó los métodos **EPA 9034: 1996** y **EPA 9014: 1996**; según lo especificado en **SW-846 de la US-EPA**, titulada Métodos Físicos y Químicos para la Evaluación de Residuos Sólidos, **la muestra no posee cianuros y sulfuros** que por reacción liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo a la salud humana o al ambiente.

Parámetro	Unidad	Resultado	Límite Máximo Permisible
Reactividad HCN	mg/kg	<0.375	250
Reactividad H2S	mg/kg	<0.03	500

#### 4) Toxicidad

Se utilizó los **Métodos EPA 1311, EPA 8260D y EPA 8270**, no se ha encontrado valores que sobrepasen los límites máximos establecidos, por lo tanto **no es tóxico**.

Parámetro	Unidad	Resultado	Límite Máximo Permisible (US-EPA)	Límite Máximo Permisible (Norma Brasileira ABNT NBR 10004:2004)	Límite Máximo Permisible (Norma Mexicana. NOM-052-SEMARNAT-2005)
Arsénico	mg/L	<0.006	5	1	5
Bario	mg/L	<0.006	100	70	100
Cadmio	mg/L	2.044	1	0.5	1
Cromo	mg/L	<0.004	5	5	5
Mercurio	mg/L	<0.004	0.2	0.1	0.2
Plata	mg/L	<0.003	5	5	5
Plomo	mg/L	<0.005	5	1	5
Selenio	mg/L	<0.004	5	1	1

#### 5) Metales

Se utilizó el **Método ELEA\_EPA1311\_6020**, se han encontrado los siguientes metales:

Parámetro	Unidad	Resultado
Aluminio	mg/L	0.039
Calcio	mg/L	24.959
Fósforo	mg/L	<0.11
Hierro	mg/L	<0.05
Magnesio	mg/L	327.001
Manganeso	mg/L	119.499
Titanio	mg/L	<0.016

En ese sentido, de acuerdo con los parámetros evaluados, corresponde calificar a la muestra de **Escoria fundida** generada por la soldadura de cilindro por arco sumergido y almacenada en el depósito de residuo de fundente, ubicado en la **CORPORACION BAEXVA S.A.C.**, como un **residuo NO PELIGROSO**.

## Apéndice 6

Encuesta online aplicada a potenciales compradores.

### "Valoración Económica Ambiental de la Escoria Fundida por Arco Sumergido"

Encuesta aplicada a potenciales compradores.

**\*Obligatorio**

#### Datos Socioeconómicos

1) Sexo \*

Masculino

Femenino

2) Edad \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

3) Nivel de Instrucción \*

Primaria

Secundaria

Técnica

Universitario

5) ¿Cuál es su ingreso mensual promedio? \*

Menos de S/. 950

Entre S/.950 y S/.1500

Entre S/.1500 y S/.2500

Más de S/.2500

6) Ocupación Principal \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

### Disposición a Pagar -Actitud

1) Ante la siguiente afirmación, ¿usted está de acuerdo con que el reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido contribuye con el bienestar socio ambiental actual y futuro? \*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

2) ¿El reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido constituye una necesidad para la sociedad? \*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3) Habiendo usted observado las características químicas y físicas de la escoria por arco sumergido, ¿Considera que el beneficio de la escoria es mayor que su riesgo como tal? \*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

#### Disposición a Pagar - Norma Subjetiva

1) Si las demás personas interesadas compran la escoria fundida por arco sumergido, ¿usted también lo haría? \*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

2) Cree que, al informarse sobre las características de la escoria fundida por arco sumergido, ¿La tendencia de compra se incrementa? \*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3) ¿Usted tiene percepciones positivas de compra de la escoria fundida por arco sumergido? \*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

4) ¿Tendría apoyo de sus socios si compra la la escoria fundida por arco sumergido? \*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

#### Disposición a Pagar - Control Conductual

1) ¿Se considera una persona con suficiente capacidad financiera para comprar \*  
la escoria fundida por arco sumergido?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

2) ¿La información brindada sobre las ventajas y desventajas de la la escoria \*  
fundida por arco sumergido, es suficiente?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3) ¿Su establecimiento se encuentra cerca a la CORPORACION BAEXVA S.A.C. \*  
(Av.Los Ferroles - Callao)?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

4) ¿La decisión de comprar o no comprar de la escoria fundida de arco \*  
sumergido depende totalmente de usted?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

#### Disposición a pagar - Disposición de compra

1) ¿Usted desea adquirir actualmente la escoria fundida por arco sumergido? \*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

2) ¿Usted desea adquirir en el futuro la escoria fundida por arco sumergido? \*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3) ¿Estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida por arco sumergido? \*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

3) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida por arco sumergido? \*

- De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
- De 0.5 centavos a 1 sol por 1 kg
- De 1 a 1.5 sol por 1 kg
- De 1.5 a 2 soles por 1kg
- De 2 a 2.5 soles por 1 kg

## Apéndice 7

*Evaluación de peligrosidad residuos sólidos - escoria fundida de soldadura por arco sumergido elaborado por el laboratorio ambiental SGS DEL PERÚ S.A.C.*



FUENTE: AYUMI YOKOTA BALDEON

**SGS ENVIRONMENTAL  
SERVICES**

**EVALUACIÓN DE PELIGROSIDAD  
RESIDUOS SÓLIDOS -  
ESCORIA FUNDIDA DE SOLDADURA POR ARCO  
SUMERGIDO**

**ANÁLISIS DE PELIGROSIDAD PARA LA TESIS PARA OPTAR  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL  
AUTORA DE LA TESIS: AYUMI ZOILA BEATRIZ YOKOTA BALDEON  
MAYO 2022**

WHEN YOU NEED TO BE SURE

**SGS**



**ANÁLISIS DE PELIGROSIDAD PARA LA TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL**  
AUTORA DE LA TESIS: AYUMI ZOILA BEATRIZ YOKOTA BALDEON

**EVALUACIÓN DE PELIGROSIDAD DE RESIDUOS  
SÓLIDOS - ESCORIA FUNDIDA DE SOLDADURA  
POR ARCO SUMERGIDO**

OL-351105-22

**NOMBRE Y FIRMA DEL PROFESIONAL AMBIENTAL**

Nombre

Firma

<p>Ing. Claudia Cerna B. CIP N° 212013</p>	 <p>CLAUDIA ALEXANDRA CERNA BERROCAL INGENIERA EN ECOTURISMO Reg. CIP N° 212013</p>
--	---

SGS del Perú S.A.C.

ELABORADO POR:



SGS del Perú S.A.C.  
INDUSTRIES & ENVIRONMENT

MAYO 2022



## ÍNDICE

I. PRESENTACIÓN .....	4
II. OBJETIVOS.....	6
III. NORMATIVA REFERENCIAL.....	7
IV. ESTACIÓN EVALUADA.....	8
V. CRITERIOS DE CARACTERIZACIÓN .....	10
VI. ANÁLISIS DE LABORATORIO .....	13
VII. LÍMITES MÁXIMOS .....	14
VIII. RESULTADOS .....	17
IX. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	18
X. CONCLUSIONES.....	20
XI. ANEXOS .....	21
ANEXO 01: PARÁMETROS SUJETOS A ANÁLISIS	
ANEXO 02: PANEL FOTOGRÁFICO	
ANEXO 03: CADENAS DE CUSTODIA	
ANEXO 04: INFORMES DE ENSAYO	
ANEXO 05: CERTIFICADOS DE ACREDITACIÓN	

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Estación de muestreo .....	8
Tabla N° 2. Métodos de ensayo para el análisis de los parámetros.....	13
Tabla N° 3. Tasa de propagación máxima - Inflamabilidad.....	14
Tabla N° 4. Tasa Máxima de corrosión.....	14
Tabla N° 5. Potencial de Hidrógeno.....	15
Tabla N° 6. Reactividad .....	15
Tabla N° 7. Concentración máxima – Toxicidad (Metales en TCLP - EPA 1311) .....	15
Tabla N° 8. Anexo F: Concentración .....	16
Tabla N° 9. Límites Máximos Permisibles para los constituyentes tóxicos .....	16
Tabla N° 11. Resultados de los ensayos de Reactividad, Inflamabilidad y Corrosividad.....	17
Tabla N° 12. Resultados de los ensayos de Toxicidad Inorgánica Toxicidad (Metales en TCLP - EPA 1311).....	17

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Ubicación de la estación de muestreo.....	9
--	---



## EVALUACIÓN DE PELIGROSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS – ESCORIA FUNDIDA DE SOLDADURA POR ARCO SUMERGIDO

### I. PRESENTACIÓN

La regulación nacional vigente, que abarca el manejo y la gestión integral de los residuos sólidos, habilita a los interesados a solicitar al Ministerio del Ambiente (MINAM) la emisión de una opinión técnica definitiva respecto de la incertidumbre de las características de peligrosidad de un determinado residuo. La solicitud de opinión técnica debe ir acompañada de un "Informe de ensayo que contenga los resultados de análisis físico-químico, microbiológico, radiológicos, toxicológico u otro, de la composición del residuo sólido según sus características emitido por un laboratorio acreditado", de conformidad con el inciso "c" del artículo 73° del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.

Para este fin, la unidad de Industries & Environment de SGS del Perú S.A.C., de acuerdo a los requerimientos del cliente AYUMI ZOILA BEATRIZ YOKOTA BALDEON (en adelante EL CLIENTE) y en concordancia con la normativa referencial, vigente y aplicable y dando cumplimiento a su obligación como generador de "Segregar o manejar selectivamente los residuos generados, caracterizándolos conforme a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuo, procedió a gestionar el servicio de Evaluación de Peligrosidad en la muestra de Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, generada por la soldadura de cilindro por arco sumergido y almacenada en el depósito de residuo de fundente, ubicado en la planta de la CORPORACIÓN BAEXVA S.A.C. en Callao, Perú, con la finalidad de determinar si este residuo es peligroso o no peligroso, analizando las siguientes características de peligrosidad: Inflamabilidad, Corrosividad, Reactividad (H<sub>2</sub>S y HCN) y Toxicidad (Metales en TCLP - EPA 1311), y garantizar su adecuado manejo.

En tal sentido, el día 08 de abril del año 2022, el cliente llevó a cabo la toma de la muestra y su posterior envío a nuestro laboratorio para su respectivo análisis.

Cabe señalar que los parámetros analizados por nuestro laboratorio cumplen con las exigencias y requisitos de nuestro Sistema de Gestión de Calidad, en base a la norma NTP-ISO/IEC 17025:2006 y a la Directriz para la Acreditación de Laboratorios SNA-acr-06D que menciona el aseguramiento de calidad de los resultados basados en los siguientes puntos: Control de Equipos (que incluye Programa de Mantenimiento y Calibración), Condiciones Ambientales, Control de Registros de Verificación de Balanza y Equipos, Control de los resultados de ensayo (veracidad, precisión ,etc.), garantizando todo el proceso de ensayo.



Dado que ni la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Decreto Legislativo N° 1278), ni su Reglamento (Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM) han establecido valores cuantitativos (límites máximos permisibles) para la evaluación de peligrosidad en los términos señalados en los artículos 30° de la Ley, la Segunda Disposición Complementaria, Transitoria y Final de la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611) establece que "en tanto no se establezcan en el país Estándares de Calidad Ambiental, Límites Máximos Permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS)."

En consecuencia, los resultados obtenidos fueron comparados con la siguiente normativa referencial:

- Código de Regulaciones Federales de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US - Environmental Protection Agency, o US-EPA), Título 40, Capítulo I, Sub-Capítulo I, Parte 261, Sub Parte C (261.20 – 261.24).
- Reglamento (UE) No 1357/2014 de la Comisión de 18 de diciembre de 2014, Características de los residuos que permiten calificarlos de peligrosos.
- NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- Norma Brasileira ABNT NBR 10004:2004, Residuos Sólidos – Clasificación.
- Guía para la Definición y Clasificación de Residuos Peligrosos, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) 1993.



## II. OBJETIVOS

De acuerdo a los requerimientos del cliente; SGS en concordancia con la norma referencial, vigente y aplicable, plantea como objetivos:

- Analizar las siguientes características de peligrosidad: Corrosividad, Reactividad (H<sub>2</sub>S y HCN), Toxicidad (Metales en TCLP – EPA 1311) e Inflamabilidad de las características señaladas en el artículo 30° del Decreto Legislativo N°1278.
- Analizar la característica de Inflamabilidad conforme a la normativa internacional en referencia.
- Determinar el grado de peligrosidad de la muestra Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, almacenado en el depósito de residuo de fundente, evaluando las características de **corrosividad, reactividad, inflamabilidad y toxicidad** (CRIT) de acuerdo a metodologías establecidas por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA).
- Comparar los valores obtenidos en el análisis, mediante los límites máximos permisibles referenciales estipulados por normativa internacional referencial; Código de Regulaciones Federales de la US-EPA: Título 40, Capítulo I, Sub-Capítulo I, Parte 261, Sub-Parte C (261.20 - 261.24): Características de un Residuo Peligroso, Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, y la Norma Brasileira ABNT NBR 10004:2004, Residuos Sólidos – Clasificación.



### III. NORMATIVA REFERENCIAL

- Código de Regulaciones Federales de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US - Environmental Protection Agency, o US-EPA), Título 40, Capítulo I, Sub-Capítulo I, Parte 261, Sub Parte C (261.20 – 261.24).
- NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- Norma Brasileira ABNT NBR 10004:2004, Residuos Sólidos – Clasificación.
- Guía para la Definición y Clasificación de Residuos Peligrosos, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) 1993.
- Ley N° 28611, Ley que aprueba la Ley General del Ambiente.
- Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM, Decreto Supremo que modifica el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Legislativo N° 1501, Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.



#### IV. ESTACIÓN EVALUADA

El punto de colecta de la muestra de Residuo Sólido – Escoria fundida de soldadura por arco sumergido almacenado en el depósito de residuo de fundente, ubicado en la planta de la CORPORACIÓN BAEXVA S.A.C., se identificó mediante la estación de muestreo **EM-01**. Los datos se detallan a continuación:

**Tabla N° 1 Estación de muestreo**

Código de la Estación	Coordenadas* UTM WGS 84 Zona 18L	Descripción	Fecha	Informe de ensayo
EM-01	E: 268295 N: 8672304	Escoria fundida de soldadura por arco sumergido	8 de abril de 2022	MA2215346, MA2215345

\*Exactitud del GPS  $\pm 3.6$  m

#### Consideraciones del muestreo en campo

La metodología de muestreo y la preparación del material correspondiente, ha sido adoptada de los criterios establecidos por Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Society for Testing Materials (ASTM), Agencia de Protección de Medio Ambiente (EPA) y normas nacionales vigentes.

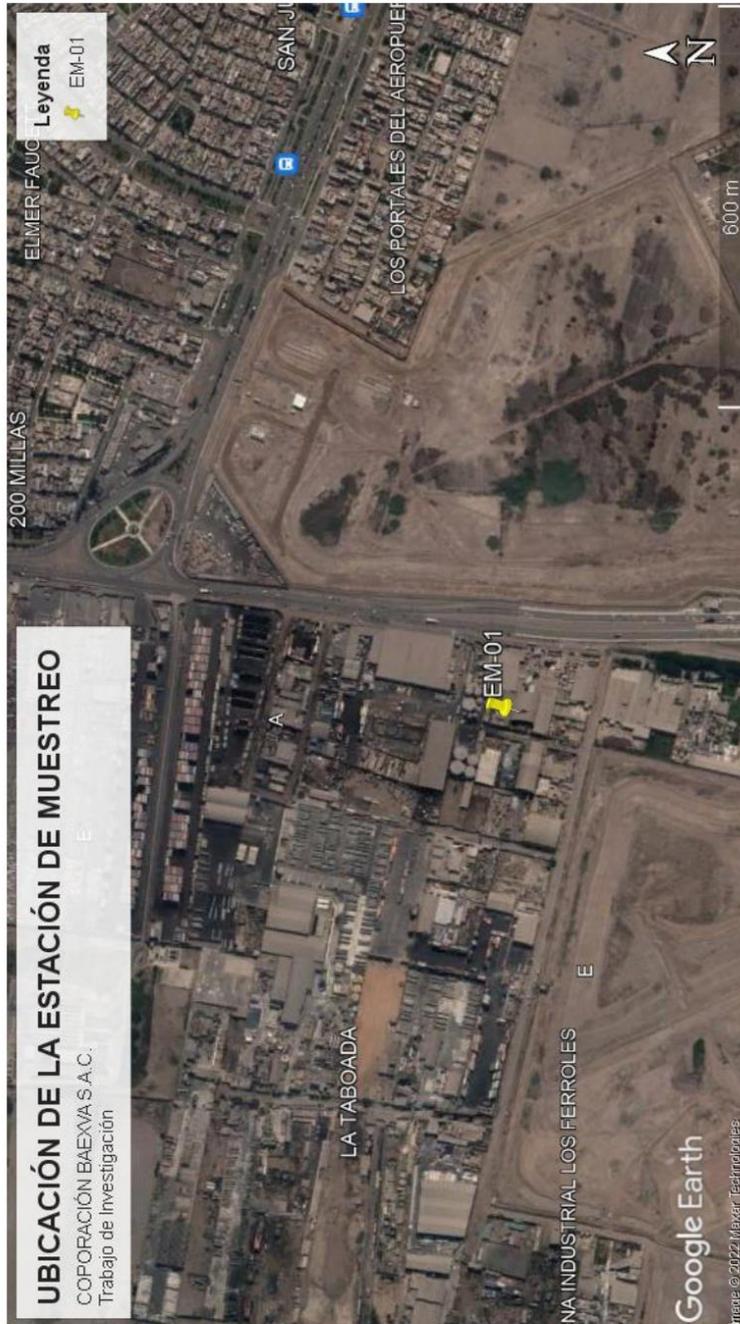
Cada muestra fue etiquetada para su identificación y preservada según el parámetro a determinar, acondicionada a temperatura adecuada de transporte hasta la recepción en Laboratorio.

Todo envase se rotuló con la siguiente información:

- Nombre/Código de la estación
- Estación de muestreo
- Fecha y hora del muestreo
- Parámetro a ser analizado
- Modo de conservación

Cada muestra cuenta con una "Cadena de Custodia" (la cual varía de acuerdo a la naturaleza del residuo: Cadena de suelos, lodos o sedimentos, Agua residual o Residuos sólidos y/o líquidos) en la que se registró fecha y hora de muestreo, análisis a realizar a cada muestra, identificación de la muestra (tal como aparecerá en el Informe de Ensayo), preservación realizada, etc., así como cualquier observación que hubiere respecto de las muestras. Este documento fue firmado por el responsable de la toma de muestra (el cliente).

Figura N° 1. Ubicación de la estación de muestreo





## V. CRITERIOS DE CARACTERIZACIÓN

Conforme al artículo 30° del Decreto Legislativo N° 1278, un residuo es calificado como peligroso cuando presenta por lo menos una de las siguientes características, las cuales se definen como: Autocombustibilidad, Explosividad, Corrosividad, Reactividad, Toxicidad, Radioactividad y Patogenicidad.

En tal sentido, de acuerdo a los requerimientos del cliente, SGS en concordancia con la norma referencial, vigente y aplicable, las características del Residuo Sólido (Escoria fundida de soldadura por arco sumergido) y los objetivos establecidos en el ítem II. Objetivos, analizó las siguientes características de peligrosidad: Corrosividad, Reactividad, Toxicidad (Metales en TCLP – EPA 1311) e Inflamabilidad.

Cabe precisar que, también se está considerando el análisis del parámetro de inflamabilidad debido a que el Código de Regulaciones Federales de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US - Environmental Protection Agency, o US-EPA), Título 40, Capítulo I, Sub-Capítulo I, Parte 261, Sub Parte C (261.21), establece este parámetro como una de las características de peligrosidad.<sup>1</sup>

### **Inflamabilidad:**

Se denomina como inflamable de acuerdo a los criterios del EPA, si posee cualquiera de las siguientes propiedades:

- Ser líquido y tener un punto de inflamación inferior a 60°C (140°F), con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.
- No ser líquido y ser capaz de, bajo condiciones de temperatura y presión de 25 °C y 1 atm, producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y, cuando se inflama, quemar vigorosa y persistentemente, dificultando la extinción del fuego.
- Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

### **Corrosividad:**

Según el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM-Aexo IV, un residuo es considerado corrosivo si por acción química causa daños graves en los tejidos vivos que toca, o que, en caso de fuga, puede dañar gravemente o destruir otras mercaderías o los medios de transporte y/o causar otros peligros.

Asimismo, de acuerdo a criterios de la EPA un residuo es corrosivo si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

---

<sup>1</sup> Características de peligrosidad según la EPA: Inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad.



- Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.52.
- Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor que 6.35 mm al año a una temperatura de 55 °C.

**Reactividad:**

De acuerdo a los criterios de la EPA, un residuo presenta la característica de reactividad, si presenta una de las siguientes propiedades:

- Ser normalmente inestable y reaccionar de forma violenta e inmediata sin detonar.
- Reaccionar violentamente con agua.
- Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud o al ambiente cuando es mezclado con agua.
- Poseer, entre sus componentes, cianuros o sulfuros que, por reacción, libere gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo a la salud humana o al ambiente (según las concentraciones permisibles establecidas por la US-EPA en el ítem 261.23 Parte 261 del Título 40 del Código de Regulaciones Federales).
- Ser un cianuro o sulfuro convertido en residuos, el cual al ser expuesto a condiciones de pH entre 2 y 12.5, puede generar gases tóxicos, vapores o humos en cantidades suficientes para poner en riesgo a la salud humana o al ambiente.
- Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.

**Toxicidad:**

Un residuo sólido (excepto residuos manufacturados de plantas de gas) presenta la característica de toxicidad si, usando el Procedimiento de Lixiviación Característico de Toxicidad por los Métodos EPA 1311, EPA 8260D y EPA8270E en una muestra representativa de éste, contiene alguno de los contaminantes en una concentración igual o mayor que los niveles regulatorios correspondientes.

El Procedimiento de Lixiviación Característico de Toxicidad, TCLP por sus siglas en inglés (Toxicity Characteristic Leaching Procedure), ha sido diseñado para simular la lixiviación de un residuo bajo condiciones de disposición en un relleno sanitario, simulando la lixiviación que toma lugar únicamente en dicho relleno.

El fluido de extracción empleado se encuentra en función de la alcalinidad de la fase sólida del residuo; el procedimiento se basa en que una submuestra de dicho residuo es extraída con una solución ácido acética (buffer) por un periodo entre 18 y 20 horas, el extracto obtenido del TCLP es luego analizado, para determinar si alguno de los límites permisibles establecidos por la regulación 40 CFR 261.40 de la US-EPA, ha sido excedido o se mantienen dentro de lo permisible para su disposición bajo condiciones de un relleno sanitario.



En caso se excedan o igualen dichos límites permisibles, se considera que el residuo posee la característica de toxicidad, siendo un residuo peligroso; por lo cual requiere de un tratamiento adicional antes de ser dispuesto en un relleno sanitario o escoger una disposición acorde con sus características.

#### **Autocombustibilidad**

No existe un test específico para esta característica. En tal sentido, si bien la característica de inflamabilidad no se menciona en el artículo 30° del Decreto Legislativo N° 1278, se está considerando su análisis debido a que el Código de Regulaciones Federales de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US - Environmental Protection Agency, o US-EPA), Título 40, Capítulo I, Sub-Capítulo I, Parte 261, Sub Parte C (261.21), establece este parámetro como una de las características de peligrosidad.

#### **Explosividad**

Conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005, la característica de explosividad no se determina mediante análisis de laboratorio. La identificación de esta característica está basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.

#### **Radioactividad**

En el caso de esta característica, el generador mediante una manifestación basada en el conocimiento científico o la evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo puede definir si es que éste presenta la característica de radioactividad. Caso contrario, si el generador conoce que el residuo contiene un constituyente que lo hace radioactivo, se detallara en el informe.

Cabe señalar que la Resolución Jefatural N° 273-2015-J/INEN, que aprueba el Manual de Gestión de Desechos Radiactivos, al cual hace referencia el PROTOCOLO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS – CCTT, considera como ámbito de aplicación a todos los trabajadores y procedimientos en las instalaciones del Departamento de Medicina Nuclear del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN).



## VI. ANÁLISIS DE LABORATORIO

De acuerdo a los análisis realizados por SGS, se presentan los métodos de ensayo aplicados para el análisis en laboratorio:

**Tabla N° 2. Métodos de ensayo para el análisis de los parámetros**

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ESW_EPA_SW846_9014	Callao	Reactividad al HCN	USEPA, SW-846: 1996 Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical Chemical Methods Cap. 7 Secc. 7.3.3.1 y 7.3.3.2 / EPA 9014: 1996 Titrimetric and Manual Spectrophotometric Determinative Methods for Cyanide
ESW_EPA_SW846_9034	Callao	Reactividad al H2S	USEPA SW-846: 1996 Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical Chemical Methods - Cap. 7 Secc. 7.3.4.1 y 7.3.4.2 / EPA 9034: 1996 Titrimetric Procedure for Acid-Soluble and Acid Insoluble Sulfides
ESW_EPA1030	Callao	Inflamabilidad en Residuos Sólidos	EPA 1030: Rev. 0 : 1996. Ignitability of solids,
ESW_EPA1110	Callao	Corrosividad de los residuos	EPA 1110A: 2004, Corrosivity Toward Steel.
Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ELEA_EPA1311_6020	Callao	Metales en TCLP	EPA Method 1311, Rev 0 :1992 Toxicity Characteristic Leaching Procedure/ /EPA Method 6020B , Rev 02: 2014 - Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. (Validado) 2018.
ES_EPA9045	Callao	Potencial de Hidrógeno	EPA 9045D; Rev 4; 2004. Soil and waste PH.



## VII. LÍMITES MÁXIMOS

### A) LÍMITES PERMISIBLES DETERMINADOS POR LA AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE ESTADOS UNIDOS (US-EPA):

#### TÍTULO 40: PROTECCIÓN DEL AMBIENTE, PARTE 261 — IDENTIFICACIÓN Y LISTADO RESIDUOS PELIGROSOS, SUBPARTE C—CARACTERÍSTICAS DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Debido a que la normativa nacional (D.S N° 014-2017-MINAM) no consigna valores cuantitativos de comparación, se considerará como referencia los límites permisibles establecido por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA):

- 261.21 Características de inflamabilidad.
- 261.22 Características de corrosividad.
- 261.23 Características de reactividad.
- 261.24 Características de toxicidad.

#### 261.21 Inflamabilidad.

La tasa de propagación máxima debe ser menor a 2.2 mm/s. En caso la muestra tenga un valor superior, será considerada como un resultado positivo de inflamabilidad.

**Tabla N° 3. Tasa de propagación máxima - Inflamabilidad**

Ensayo	Tasa De Propagación Máxima (mm/s)
Inflamabilidad	2.2

#### 261.22 Corrosividad.

En estado líquido o en solución acuosa y a una temperatura de 55 °C es capaz de corroer el acero a una velocidad de 6.35 milímetros o más por año.

**Tabla N° 4. Tasa Máxima de corrosión**

Ensayo	Tasa Máxima De Corrosión (mm/año)
Corrosividad	6.35

Los residuos corrosivos son ácidos o bases (pH inferior o igual a 2, o superior igual o superior a 12,5).

**Tabla N° 5. Potencial de Hidrógeno**

Ensayo	pH
Potencial de Hidrógeno	$\leq 2$ ó $\geq 12.5$

**261.23 Reactividad**

Posee en su constitución cianuros o sulfuros que cuando se exponen a condiciones de pH entre 2.0 y 12.5 pueden generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades a 250 mg de HCN/kg de residuo o 500 mg de H<sub>2</sub>S/kg de residuo.

**Tabla N° 6. Reactividad**

Ensayo	Concentración Máxima Permisible (mg/kg)
Ácido Cianhídrico	250
Ácido Sulfhídrico	500

**261.24 Toxicidad**

Mediante el ensayo Metales en TCLP EPA 1311, se analiza la concentración de los siguientes metales: Plata, Aluminio, Arsénico, Boro, Bario, Berilio, Bismuto, Calcio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Cobre, Hierro, Mercurio, Potasio, Magnesio, Manganeso, Molibdeno, Níquel, Fósforo, Plomo, Antimonio, Selenio, Estaño, Estroncio, Titanio, Talio, Vanadio y Zinc.

Cuando el lixiviado de la muestra representativa contenga cualquiera de los constituyentes listados en concentraciones mayores a los límites señalados en las siguientes tablas, será considerado como un residuo positivo en toxicidad.

**Tabla N° 7. Concentración máxima – Toxicidad (Metales en TCLP - EPA 1311)**

Parámetro (TCLP)	Concentración máxima (mg/L)
Arsénico	5
Bario	100
Cadmio	1
Cromo	5
Plomo	5
Mercurio	0.2
Selenio	1
Plata	5



**B) NORMA BRASILEIRA ABNT NBR 10004 – CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**Tabla N° 8. Anexo F: Concentración**

**LÍMITES MÁXIMOS EN EL EXTRACTO OBTENIDO EN EL ENSAYO DE LIXIVIACIÓN**

Parámetro	Código de identificación	Límite máximo en el lixiviado (mg/L)
<b>Inorgánicos</b>		
Arsénico	D005	1.0
Bario	D006	70.0
Cadmio	D007	0.5
Plomo	D008	1.0
Cromo total	D009	5.0
Flúor	D010	150.0 **)
Mercurio	D011	0.1
Plata	D012	5.0*)
Selenio	D013	1.0
*) Parámetros e límites máximos no lixiviado extraídos da USEPA – Agencia de Protección Ambiental 40 CFR - Parte 261 - 24 - "Características de Toxicidad".		
**) Parámetro y límite máximo no lixiviado reterido, extraído de la versión anterior da ABNT NBR 10004:1987.		
NOTA: Los demás contaminantes y límites máximos no lixiviado del anexo están basados en el Decreto nº 1469/2000 del MS, multiplicados por el factor 100.		

**C) NORMA MEXICANA. NOM-052-SEMARNAT-2005**

**Tabla N° 9. Límites Máximos Permisibles para los constituyentes tóxicos**

**CARACTERÍSTICA DE LIXIVIADO**

Parámetro	Límite máximo en el lixiviado (mg/L)
<b>CONSTITUYENTES INORGÁNICOS (METALES)</b>	
Arsénico	5.0
Bario	100.00
Cadmio	1.0
Cromo	5.0
Mercurio	0.2
Plata	5.0
Plomo	5.0
Selenio	1.0



### VIII. RESULTADOS

En las siguientes tablas se presentan los resultados de los análisis realizados en el laboratorio ambiental de SGS del Perú S.A.C., incluyéndose en la última columna de la derecha, los valores límites permisibles para dichas características de peligrosidad de acuerdo con lo normado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA) en el Título 40, así como la Norma Brasileira ABNT NBR 10004:2004, Residuos Sólidos – Clasificación y Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

**Tabla N° 10. Resultados de los ensayos de Reactividad, Inflamabilidad y Corrosividad**

Parámetro	Unidad	Estación TL-01	Límite Permisible Referencial (1)
Reactividad	HCN	mg/kg	<0.375
	H <sub>2</sub> S	mg/kg	<0.03
Inflamabilidad	mm/s	0.4	2.2 (1.2)
Corrosividad de los residuos	mmpy	0.11	6.35 (1.3)
Corrosividad como pH	pH	10.02	≤2 ó ≥12,5 (1.3)
Potencial de hidrógeno pH EPA 9045	pH	10.29	≤2 ó ≥12,5 (1.3)
(1) US-EPA Título 40: Protección del Ambiente, Parte. 261—Identificación y Listado de Residuos Peligrosos, Subparte C—Características de Residuos Peligrosos. (1.1) 261.23 Características de reactividad. (1.2) 261.21 Características de inflamabilidad. (1.3) 261.22 Características de corrosividad.			

**Tabla N° 11. Resultados de los ensayos de Toxicidad Inorgánica Toxicidad (Metales en TCLP - EPA 1311)**

Parámetro	Unidad	Estación TL-01	Límite Permisible Referencial (1)	Límite Permisible Referencial (2)	Límite Permisible Referencial (3)	
Procedimiento Característico de Lixiviación	Arsénico	mg/L	<0.006	5.0	1	5.0
	Bario	mg/L	2.044	100	70	100.0
	Cadmio	mg/L	<0.004	1	0.5	1.0
	Cromo	mg/L	<0.004	5	5	5.0
	Mercurio	mg/L	<0.003	0.2	0.1	0.2
	Plata	mg/L	<0.005	5	5	5.0
	Plomo	mg/L	<0.005	5	1	5.0
	Selenio	mg/L	<0.004	1	1	1.0
(1) US-EPA Título 40: Protección del Ambiente, Parte. 261—Identificación y Listado de Residuos Peligrosos, Subparte C—Características de Residuos Peligrosos. 261.24 Características de Toxicidad. (2) Norma Brasileira ABNT NBR 10004:2004, Residuos Sólidos – Clasificación. (3) Norma Mexicana. NOM-052-SEMARNAT-2005						



## IX. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como normas de comparación se han utilizado: USEPA, la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y la Norma Brasileira ABNT NBR 10004 – Clasificación de residuos sólidos.

De acuerdo a los resultados presentados se concluye lo siguiente:

- **Reactividad**

Se realizaron los análisis para la determinación de sulfuros y cianuros, utilizando los métodos EPA 9034: 1996 y EPA 9014: 1996; según lo especificado en la publicación SW-846 de la US-EPA, titulada Métodos Físicos y Químicos para la Evaluación de Residuos Sólidos (Métodos de ensayo para la evaluación de Residuos Sólidos, Métodos fisicoquímicos).

De acuerdo a lo antes mencionado, la concentración de Cianuro (HCN) en la muestra de Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, analizada resultó inferior al límite permisible referencial de 250 mg/Kg, con un valor de **<0.375 mg/Kg**; y respecto a la concentración de Sulfuros (H<sub>2</sub>S), el valor resultante fue **<0.03 mg/Kg** mostrando resultados por debajo del límite máximo permisible referencial correspondiente (500 mg/Kg). Ver tabla N° 11.

Comparando estos resultados con los valores permisibles referenciales de la US-EPA, de acuerdo a lo señalado por el ítem 261.23 del Título 40 del Código de Regulaciones Federales (Parte 261/Subparte C), la muestra no posee entre sus componentes, cianuros y sulfuros que por reacción liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo a la salud humana o al ambiente.

- **Inflamabilidad**

Respecto a la determinación de Inflamabilidad, según lo indicado por el método EPA 1030: Ignición de Sólidos, los resultados indican que en la muestra de Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, analizada no es inflamable, al presentar un valor que no supera el límite permisible referencial de **2.2 mm/s** de acuerdo a la norma. Ver Tabla N° 11.

- **Corrosividad**

**Corrosividad de los residuos**

Para determinar la presencia de corrosividad en la muestra de Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, se realizó el análisis por medio del método EPA 1110A:2004, con la cual se obtuvo un valor menor a 6.35 mm por año, considerándola de acuerdo a ello, y a lo señalado en el ítem



261.22 del Título 40 del Código de Regulaciones Federales (Parte 261/Subparte C), como una muestra no corrosiva. Ver Tabla N° 11.

#### **Corrosividad como pH**

Para determinar la presencia de corrosividad en la muestra Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, se realizó la prueba de corrosividad como pH, por medio del método EPA 1110A:2004, con la cual se obtuvo un valor menor a 12,5 y mayor a 2; considerándola de acuerdo a ello, y a lo señalado en el ítem 261.22 del Título 40 del Código de Regulaciones Federales (Parte 261/Subparte C), como una muestra no corrosiva, asimismo, el valor obtenido para pH bajo la metodología EPA 9045D fue mayor a 2 y menor a 12,5, lo cual nos reitera que la muestra no presenta la característica de corrosividad. Ver tabla N° 11.

- **Procedimiento de Lixiviación para Caracterización de Toxicidad (Metales en TCLP - EPA 1311)**

Según lo establecido por el ítem 261.24 del Título 40 del Código de Regulaciones Federales (Parte 261/Subparte C) de la US-EPA, un residuo tiene la característica de toxicidad si, usando el Procedimiento de Lixiviación Característico de Toxicidad (TCLP) por los Métodos EPA 1311, EPA 8260D y EPA 8270E en una muestra representativa de éste, el extracto obtenido contiene alguno de los contaminantes indicados en esta norma referencial, en niveles superiores o iguales a los indicados en la misma.

En tal sentido, en la Tabla N°12, se presentan los resultados del parámetro considerado en este análisis para la característica de toxicidad (EPA 1311), el cual incluye la concentración de los analitos Arsénico, Bario, Cadmio, Cromo, Mercurio, Plata, Plomo y Selenio; demostrando que en la muestra de Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, no se ha encontrado valores que sobrepasen los límites máximos establecidos por la USEPA, Norma Brasileira ABNT NBR 10004 – Clasificación de residuos sólidos y Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.



## X. CONCLUSIONES

De acuerdo a los requerimientos del cliente; SGS en concordancia con la norma referencial, vigente y aplicable, analizo las siguientes características de peligrosidad: Inflamabilidad, Corrosividad, Reactividad (H<sub>2</sub>S y HCN) y Toxicidad (Metales en TCLP – EPA 1311). (Ver Anexo 01).

En tal sentido:

- La muestra de Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, almacenado en el depósito de residuo de fundente, **NO presenta la característica de INFLAMABILIDAD**, debido a que, según lo indicado por el método EPA 1030: Ignición de Sólidos, los resultados indican que la muestra analizada no es inflamable, al presentar un valor inferior a 2.2 mm/s.
- La muestra de Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, almacenado en el depósito de residuo de fundente, **NO presentan la característica de CORROSIVIDAD**, debido a que, los resultados son menores a 12,5 y mayores a 2; considerándolas de acuerdo a ello, y a lo señalado en el ítem 261.22 del Título 40 del Código de Regulaciones Federales (Parte 261/ Subparte C), como una muestra no corrosiva.
- La muestra de Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, almacenado en el depósito de residuo de fundente, **NO presentan la característica de REACTIVIDAD**, debido a que, la concentración de Cianuro (HCN) y de Sulfuros (H<sub>2</sub>S), en la muestra analizada resultaron inferior al límite permisible referencial de 250 mg/Kg, y de 500 mg/Kg, respectivamente.
- La muestra de Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, almacenado en el depósito de residuo de fundente, **NO presenta la característica de TOXICIDAD**, debido a que los parámetros no sobrepasan los límites máximos establecidos por la USEPA, Norma Brasileira ABNT NBR 10004 – Clasificación de residuos sólidos y Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

En ese sentido, de acuerdo con los parámetros evaluados, corresponde calificar a la muestra de Escoria fundida de soldadura por arco sumergido, de código **EM-01**, generada por la soldadura de cilindro por arco sumergido y almacenada en el depósito de residuo de fundente, ubicado en la CORPORACIÓN BAEXVA S.A.C., como un residuo **NO PELIGROSO**.



## **XI. ANEXOS**

- **ANEXO 01: PARÁMETROS SUJETOS A ANÁLISIS**
- **ANEXO 02: PANEL FOTOGRÁFICO**
- **ANEXO 03: CADENAS DE CUSTODIA**
- **ANEXO 04: INFORMES DE ENSAYO**
- **ANEXO 05: CERTIFICADOS DE ACREDITACIÓN**



## **ANEXO 01: PARÁMETROS SUJETOS A ANÁLISIS**



## ANEXO 01: PARÁMETROS SUJETOS A ANÁLISIS

### ARTÍCULO 30° DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 1278.

Conforme al artículo 30° del Decreto Legislativo N°1278, un residuo es calificado como peligroso cuando presenta por lo menos una de las siguientes características, las cuales se definen como: Autocombustibilidad, Explosividad, Corrosividad, Reactividad, Toxicidad, Radioactividad o Patogenicidad.

En tal sentido, de acuerdo con los requerimientos del cliente, SGS en concordancia con la norma referencial, vigente-aplicable y las características del residuo sólido (Escoria Metálica EM-01), se analizaron las siguientes características de peligrosidad:

- Corrosividad
- Reactividad
- Toxicidad
- Inflamabilidad

Cabe precisar que, si bien la característica de inflamabilidad no se menciona en el artículo 30° del Decreto Legislativo N° 1278, se está considerando su análisis debido a que el Código de Regulaciones Federales de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US - Environmental Protection Agency, o US-EPA), Título 40, Capítulo I, Sub-Capítulo I, Parte 261, Sub Parte C (261.21), establece este parámetro como una de las características de peligrosidad.<sup>1</sup>

En cuanto a las siguientes características de peligrosidad:

- **Autocombustibilidad**

En el caso del análisis de autocombustibilidad no existe un test específico para esta característica por lo que se considera en su lugar el análisis del parámetro de Inflamabilidad.

- **Explosividad**

Conforme señala la NOM-052-SEMARNAT-2005, un residuo es explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento.

Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.

---

<sup>1</sup> Características de peligrosidad según la EPA: Inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad.



- **Radioactividad**

En el caso de esta característica, conforme a la normativa en referencia, NOM-052-SEMARNAT-2005, el generador mediante una manifestación basada en el conocimiento científico o la evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo puede definir si es que éste presenta la característica de radioactividad.

En el caso de esta característica, conforme a la normativa en referencia, NOM-052-SEMARNAT-2005, el generador mediante una manifestación basada en el conocimiento científico o la evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo puede definir si es que éste presenta la característica de radioactividad.

Estas, se encuentran fuera del alcance que puede brindar el laboratorio de SGS.



## **ANEXO 02: PANEL FOTOGRÁFICO**

**ANEXO 02: PANEL FOTOGRÁFICO**

<b>Nombre de la Empresa:</b>	AYUMI ZOILA BEATRIZ YOKOTA BALDEON
<b>Matriz:</b>	RESIDUO SÓLIDO INDUSTRIAL / RESIDUO SÓLIDO
<b>Fecha de Muestreo:</b>	08/04/2022
<b>Ubicación del Proyecto:</b>	CORPORACIÓN BAEXVA S.A.C.
<b>Estación de Muestreo:</b>	EM-01
<b>Coordenadas UTM:</b>	E: 268295 N: 8672304
<b>Descripción del punto de Muestreo:</b>	DEPÓSITO DE RESIDUO DE FUNDENTE



<b>Nombre de la Empresa:</b>	AYUMI ZOILA BEATRIZ YOKOTA BALDEON
<b>Matriz:</b>	RESIDUO SÓLIDO INDUSTRIAL / RESIDUO SÓLIDO
<b>Fecha de Muestreo:</b>	08/04/2022
<b>Ubicación del Proyecto:</b>	CORPORACIÓN BAEXVA S.A.C.
<b>Estación de Muestreo:</b>	EM-01
<b>Coordenadas UTM:</b>	E: 268295 N: 8672304
<b>Descripción del punto de Muestreo:</b>	DEPÓSITO DE RESIDUO DE FUNDENTE



<b>Nombre de la Empresa:</b>	AYUMI ZOILA BEATRIZ YOKOTA BALDEON
<b>Matriz:</b>	RESIDUO SÓLIDO INDUSTRIAL / RESIDUO SÓLIDO
<b>Fecha de Muestreo:</b>	08/04/2022
<b>Ubicación del Proyecto:</b>	CORPORACIÓN BAEXVA S.A.C.
<b>Estación de Muestreo:</b>	EM-01
<b>Coordenadas UTM:</b>	E: 268295 N: 8672304
<b>Descripción del punto de Muestreo:</b>	DEPÓSITO DE RESIDUO DE FUNDENTE





### **ANEXO 03: CADENAS DE CUSTODIA**







**ANEXO 04. INFORMES DE ENSAYO CERTIFICADOS DE  
ACREDITACIÓN**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



**INFORME DE ENSAYO  
MA2215345 Rev. 0**

---

**AYUMI ZOILA BEATRIZ YOKOTA BALDEON**

URBANIZACIÓN CONSTANZO MZ C LOTE 23 - PROV. CONST. DEL CALLAO - CALLAO

ENV / EA-351105-001

PROCEDENCIA : **CORPORACION BAEXVA SAC**

---

Fecha de Recepción SGS : 08-04-2022

Fecha de Ejecución : Del 08-04-2022 al 26-04-2022

Muestreo Realizado Por : Personal de Operaciones de SGS

<b>Estación de Muestreo</b>
EM-01

**Emitido por SGS del Perú S.A.C.**

**Impreso el 26/04/2022**

**Frank M. Julcamoro Quispe**  
C.Q.P. 1033  
Coordinador de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Página 1 de 5



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



INFORME DE ENSAYO  
MA2215345 Rev. 0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					EM-01
PROFUNDIDAD (m)					8672304N / 268295E
FECHA DE MUESTREO					08/04/2022
HORA DE MUESTREO					08:59:00
MATRIZ					RESIDUO SÓLIDO INDUSTRIAL
PRODUCTO DESCRITO COMO					RESIDUO SÓLIDO INDUSTRIAL
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado
Análisis Generales					
Reactividad HCN	ESW_EPA_SW846_9014	mg/kg	0.125	0.375	<0.375 *
Reactividad H <sub>2</sub> S	ESW_EPA_SW846_9034	mg/kg	0.01	0.03	<0.03 *
Inflamabilidad	ESW_EPA1030	mm/s	--	--	0.4 *
Corrosividad (pH)	ESW_EPA1110	pH	--	--	10.02 *
Corrosividad de los residuos	ESW_EPA1110	mmpy	--	--	0.11

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

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



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



**INFORME DE ENSAYO  
MA2215345 Rev. 0**

**REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO**

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ESW_EPA_SW846_9014	Callao	Reactividad al HCN	USEPA, SW-846: 1996 Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical Chemical Methods Cap. 7 Secc. 7.3.3.1 y 7.3.3.2 / EPA 9014: 1996 Titrimetric and Manual Spectrophotometric Determinative Methods for Cyanide
ESW_EPA_SW846_9034	Callao	Reactividad al H2S	USEPA SW-846: 1996 Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical Chemical Methods - Cap. 7 Secc. 7.3.4.1 y 7.3.4.2 / EPA 9034: 1996 Titrimetric Procedure for Acid-Soluble and Acid Insoluble Sulfides
ESW_EPA1030	Callao	Inflamabilidad en Residuos Sólidos	EPA 1030: Rev. 0 : 1996. Ignitability of solids,
ESW_EPA1110	Callao	Corrosividad de los residuos	EPA 1110A: 2004, Corrosivity Toward Steel.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



**INFORME DE ENSAYO  
MA2215345 Rev. 0**

**CONTROL DE CALIDAD**

LC: Límite de cuantificación  
MB: Blanco del proceso.  
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.  
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.  
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.  
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery
Reactividad H <sub>2</sub> S	mg/kg	0.03	<0.03	0%	
Reactividad HCN	mg/kg	0.375	<0.375	0%	
Corrosividad (pH)	pH	--	6.92 - 7.02	0 - 1%	99 - 102%
Corrosividad de los residuos	mmpy	--	0.00	4%	98 - 100%
Inflamabilidad	mm/s	--		0%	



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



**INFORME DE ENSAYO  
MA2215345 Rev. 0**

**REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO**

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ESW_EPA_SW846_9014	Callao	Reactividad al HCN	USEPA, SW-846: 1996 Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical Chemical Methods Cap. 7 Secc. 7.3.3.1 y 7.3.3.2 / EPA 9014: 1996 Titrimetric and Manual Spectrophotometric Determinative Methods for Cyanide
ESW_EPA_SW846_9034	Callao	Reactividad al H2S	USEPA SW-846: 1996 Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical Chemical Methods - Cap. 7 Secc. 7.3.4.1 y 7.3.4.2 / EPA 9034: 1996 Titrimetric Procedure for Acid-Soluble and Acid Insoluble Sulfides
ESW_EPA1030	Callao	Inflamabilidad en Residuos Sólidos	EPA 1030: Rev. 0 : 1996. Ignitability of solids,
ESW_EPA1110	Callao	Corrosividad de los residuos	EPA 1110A: 2004, Corrosivity Toward Steel.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



**INFORME DE ENSAYO  
MA2215345 Rev. 0**

**REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO**

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
RESIDUO SOLIDO INDUSTRIAL	INS-P-EHS.37	Toma de muestra para análisis de peligrosidad	351105-1 /2022

**"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"**

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.  
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



**INFORME DE ENSAYO  
MA2215346 Rev. 0**

---

**AYUMI ZOILA BEATRIZ YOKOTA BALDEON**

URBANIZACIÓN CONSTANZO MZ C LOTE 23 - PROV. CONST. DEL CALLAO - CALLAO

ENV / EA-351105-002

PROCEDENCIA : **CORPORACION BAEXVA SAC**

---

Fecha de Recepción SGS : 08-04-2022

Fecha de Ejecución : Del 08-04-2022 al 25-04-2022

Muestreo Realizado Por : Personal de Operaciones de SGS

<b>Estación de Muestreo</b>
EM-01

**Emitido por SGS del Perú S.A.C.**

**Impreso el 25/04/2022**

**Frank M. Julcamoro Quispe**  
C.Q.P. 1033  
Coordinador de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Página 1 de 4



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



INFORME DE ENSAYO  
MA2215346 Rev. 0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					EM-01
PROFUNDIDAD (m)					8672304N / 268295E
FECHA DE MUESTREO					08/04/2022
HORA DE MUESTREO					08:59:00
MATRIZ					RESIDUOS SOLIDOS
PRODUCTO DESCRITO COMO					RESIDUO SOLIDO
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado
Análisis Generales					
Potencial de Hidrógeno	ES_EPA9045	pH	--	--	10.29
Metales en TCLP					
Aluminio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.002	0.005	0.039
Antimonio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Arsénico	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.002	0.006	<0.006
Bario	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.005	2.044
Berilio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Bismuto	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.002	0.006	<0.006
Boro	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.003	0.010	0.199
Cadmio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.004	<0.004
Calcio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.041	0.131	24.959
Cobalto	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.002	0.133
Cobre	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.002	0.006	<0.006
Cromo	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.004	<0.004
Estaño	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Estroncio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.004	0.066
Fósforo	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.04	0.11	<0.11
Hierro	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.02	0.05	<0.05
Magnesio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.003	0.009	327.001
Manganeso	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.003	119.499
Mercurio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Molibdeno	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.0004	0.0012	0.0215
Niquel	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.002	0.005	0.752
Plata	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.005	<0.005
Plomo	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.002	0.005	<0.005
Potasio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.018	0.057	2.268
Selenio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.004	<0.004
Taño	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Titanio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.004	0.014	<0.014
Vanadio	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.005	0.016	<0.016
Zinc	ELEA_EPA1311_6020	mg/L	0.002	0.006	0.076

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.



**INFORME DE ENSAYO  
MA2215346 Rev. 0**

**CONTROL DE CALIDAD**

LC: Límite de cuantificación  
MB: Blanco del proceso.  
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.  
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.  
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.  
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery
Potencial de Hidrógeno	pH	---		0%	99%	
Aluminio	mg/L	0.005	<0.005	0%	101%	101%
Antimonio	mg/L	0.002	<0.002	4%	95%	94%
Arsenico	mg/L	0.006	<0.006	6%	102%	101%
Bario	mg/L	0.005	<0.005	6%	98%	99%
Berilio	mg/L	0.002	<0.002	0%	88%	89%
Bismuto	mg/L	0.006	<0.006	0%	91%	91%
Boro	mg/L	0.010	<0.010	5%	103%	99%
Cadmio	mg/L	0.004	<0.004	1%	95%	95%
Calcio	mg/L	0.131	<0.131	3%	92%	92%
Cobalto	mg/L	0.002	<0.002	6%	100%	104%
Cobre	mg/L	0.006	<0.006	1%	96%	96%
Cromo	mg/L	0.004	<0.004	0%	91%	91%
Estaño	mg/L	0.002	<0.002	0%	110%	110%
Estroncio	mg/L	0.004	<0.004	1%	99%	96%
Fósforo	mg/L	0.11	<0.11	0%	98%	99%
Hierro	mg/L	0.05	<0.05	0%	103%	103%
Magnesio	mg/L	0.009	<0.009	4%	102%	109%
Manganeso	mg/L	0.003	<0.003	3%	92%	110%
Mercurio	mg/L	0.003	<0.003	0%	102%	103%
Molibdeno	mg/L	0.0012	<0.0012	0%	112%	113%
Níquel	mg/L	0.005	<0.005	4%	95%	90%
Plata	mg/L	0.005	<0.005	0%	101%	91%
Plomo	mg/L	0.005	<0.005	0%	108%	106%
Potasio	mg/L	0.057	<0.057	5%	92%	91%
Selenio	mg/L	0.004	<0.004	0%	89%	89%
Talio	mg/L	0.003	<0.003	2%	111%	110%
Titanio	mg/L	0.014	<0.014	0%	90%	90%
Vanadio	mg/L	0.016	<0.016	0%	89%	89%
Zinc	mg/L	0.006	<0.006	1%	103%	99%



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



**INFORME DE ENSAYO  
MA2215346 Rev. 0**

**REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO**

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
ELEA_EPA1311_6020	Callao	Metales en TCLP	EPA Method 1311, Rev. 0 :1992.Toxicity Characteristic Leaching Procedure/ /EPA Method 6020B , Rev 02: 2014.- Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. (Validado) 2018.
ES_EPA9045	Callao	Potencial de Hidrógeno	EPA 9045D; Rev 4; 2004. Soil and waste PH.

**"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"**

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022



## **ANEXO 05. CERTIFICADOS DE ACREDITACIÓN**



PERÚ

Ministerio  
de la Producción

Instituto Nacional de Calidad  
INACAL

Dirección de Acreditación

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

San Isidro, 28 de diciembre de 2021.

**CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N°780-2021-INACAL/DA**

Señora

**Clotilde Cecilia Zuloaga Gotuzzo**

Representante Legal

**SGS del Perú S.A.C.**

Av. Elmer Faucett N°3348 Urb. Bocanegra

Callao.-

Asunto : Prórroga de la extensión de Vigencia de Acreditación

Referencia : C-213-SGS-QA-2021

Expediente N° 0191-2021-DA

Hoja de trámite N° 10655 -2021-E

Cumplo con notificar lo siguiente: **VISTO:**

La comunicación enviada por el Laboratorio de Ensayo SGS de Perú S.A.C. recibida el 27 de diciembre de 2021, con la cual solicita la extensión de la vigencia de su acreditación.

Y **CONSIDERANDO** que:

1. Mediante Decreto Supremo N°044-2020-PCM del 15 de marzo del 2020 se declaró el Estado de Emergencia Nacional y aislamiento social obligatorio y según Decreto de Urgencia N°029-2020 del 20 de marzo del 2020 se estableció la suspensión del cómputo de plazos de inicio y tramitación de los procedimientos administrativos y procedimientos de cualquier índole, y mediante el Decreto de Urgencia N° 053-2020 estos plazos fueron extendidos, en virtud al marco de lo establecido en el literal b) del numeral 12.2 del artículo 12° el INACAL mediante Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 034-2020-INACAL/PE aprobó el Listado de trece (13) procedimientos administrativos a cargo de la Dirección de Acreditación, cuya tramitación no se encuentra sujeta a la suspensión del cómputo de plazos de inicio y tramitación.
2. La vigencia de la acreditación de SGS del Perú S.A.C., como Laboratorio de Ensayo, culmina el **28 de diciembre del 2021.**
3. SGS del Perú S.A.C., ha presentado su solicitud de renovación de la acreditación con fecha 30 de junio de 2021.

**COMUNÍQUESE a SGS del Perú S.A.C.,** como Laboratorio de Ensayo que: se otorga la extensión de la vigencia de la acreditación hasta el término de su proceso de renovación, plazo que no debe exceder los 180 días calendarios desde su vencimiento.

Lo que notifico a usted conforme a Ley.

Atentamente.

**ALEJANDRA RODRÍGUEZ ALEGRÍA**

Directora

Dirección de Acreditación

ACR/KDA



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

Calle Las Camelias N° 817 - San Isidro, Lima -Perú  
Teléfono (511) 640 8820  
www.inacal.gob.pe



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Instituto Nacional de Calidad, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web <https://www.inacal.gob.pe/inacal/verificar> y la Clave es: 1dbd8a85

# Certificado



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

**Acreditación**

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

## **SGS DEL PERÚ S.A.C.**

**Laboratorio de Ensayo**

En su sede ubicada en: Av. Elmer Faucett N° 3348 Urb. Bocanegra, distrito de Callao, Provincia Constitucional del Callao - departamento de Lima

Con base en la norma

**NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración**

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el

DA-acr-OSP-17 F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 29 de diciembre de 2017

Fecha de Vencimiento: 28 de diciembre de 2021

Cédula N° : 0637-2017/INACAL-DA

Contrato N° : 046-2017/INACAL-DA

Registro N° : LE-002

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web [www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados](http://www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados) al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mútuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

DA-act-01P-02M Ver.: 02



**JULIANA HIDALGO MURRILO**  
Directora de Acreditación – INACAL

Fecha de emisión: 04 de enero de 2018

# ABS Quality Evaluations

## Certificado de Conformidad

Este documento certifica que el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de:

### SGS DEL PERÚ S.A.C.

Oficina Principal  
Av. Elmer Faucett N°3348, Urb. Bocanegra  
Callao  
Perú

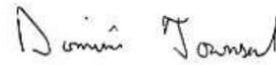
(CON SITIOS LISTADOS EN ANEXO ADJUNTO)

ha sido evaluado por ABS Quality Evaluations, Inc. y fue confirmado en conformidad con los requisitos establecidos por:

### ISO 45001:2018

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo es aplicable al alcance informado en los anexos

Certificado No: 57111  
Fecha de Certificación: 10 Julio 2018  
Fecha Efectiva: 31 Mayo 2021  
Fecha de Expiración: 09 Julio 2024  
Fecha de Emisión: 01 Junio 2021



Dominic Townsend, Presidente



La validez de este certificado está basada en la realización de auditorías periódicas al sistema de gestión, dentro del alcance arriba descrito, y está sujeto a una oportuna comunicación por escrito a ABS Quality Evaluations, Inc. de cambios significativos en el sistema de gestión o sus elementos.

ABS Quality Evaluations, Inc. 1701 City Plaza Drive, Spring, TX 77389, U.S.A.  
La validez de este certificado puede confirmarse en [www.abs-qe.com/cert\\_validation](http://www.abs-qe.com/cert_validation).

# ABS Quality Evaluations

ISO 45001:2018

## Certificado de Conformidad

Anexo

Certificado No: 57111

SGS DEL PERÚ S.A.C.

<b>Health &amp; Nutrition</b> (A nivel nacional).	1	Programa de Vigilancia y Control de las Actividades Pesqueras y Acuícolas en el Ámbito Nacional.
	2	Inspección de lote de producción, despacho de productos y ensayos en productos hidrobiológicos de consumo humano indirecto (Piensos) a nivel nacional.
	3	Inspección de embarque y ensayos en productos hidrobiológicos de consumo humano indirecto (Piensos) en contenedores y bodegas de buque a nivel nacional.
	4	Supervisión de embarque y ensayos en aceite de origen marino y vegetal a granel y en contenedores a nivel nacional.
	5	Supervisión de descarga y ensayos en aceite vegetal a granel y aceite marino de contenedores a nivel nacional.
	6	Certificación, inspección y ensayos en productos de consumo humano directo (Alimentos) a nivel nacional.
<b>Industrial &amp; Environmental</b> (A nivel nacional)	1	Inspección de Instalaciones y redes de distribución que utilizan gas natural a nivel nacional.
	2	Inspección y certificación de estructuras metálicas soldadas y no soldadas, elementos de izaje, ensayos no destructivos a nivel nacional.
	3	Consultoría y supervisión de obras (vial, edificación, saneamiento, energético e hidráulico) a nivel nacional.
	4	Ensayos de productos de petróleo
	5	Servicio de aforo de cisternas y cubicación de tanques
	6	Servicios de muestreo y monitoreos ambientales, ensayos de laboratorio de muestras ambientales, evaluación e interpretación de resultados y elaboración de informes a nivel nacional.
	7	Servicios de monitoreo de higiene ocupacional, ensayos de laboratorio, evaluación e interpretación de resultados y elaboración de informes a nivel nacional.
	8	Servicios de consultoría, estudios ambientales, biodiversidad y elaboración de instrumentos de gestión ambiental, evaluación e interpretación de resultados y elaboración de informes a nivel nacional.
	9	Servicios de consultoría y supervisión en gestión Seguridad y Salud Ocupacional a nivel nacional.
<b>Natural Resource</b> (A nivel nacional)	1	Certificación, inspección y ensayos en materiales ferrosos, no ferrosos, geoquímicos a nivel nacional.
	2	Certificación, inspección y ensayos en productos químicos metálicos y muestras mineras a nivel nacional.
	3	Servicios metalúrgicos.
	4	Servicio de preparación de muestras mineras.
	5	Administración y operaciones de laboratorios en minas.
	6	Inspección de carga, descarga y ensayos en Petróleo Crudo, Productos de Petróleo, Químicos, Gas Natural, Gases Licuados y Bunker Survey a nivel nacional.
	7	Inspección de transferencia de custodia y control de inventario de Hidrocarburos y productos químicos a nivel nacional.
	8	Determinación de Mermas y Variaciones (Loss Control).
	9	Certificación, inspección y ensayos en productos agrícolas a nivel nacional.
<b>Knowledge</b> (A nivel nacional)	1	Formación y capacitación (in house y abiertos)
<b>Connectivity &amp; Products</b> (A nivel nacional)	1	Certificación de sistemas de microformas a nivel nacional.
	2	Certificación, inspección y ensayos en productos de consumo (textiles, calzado y varios) a nivel nacional.

# ABS Quality Evaluations

## ISO 45001:2018 Certificado de Conformidad Anexo

Certificado No: 57111

**SGS DEL PERÚ S.A.C.**

En los Sitios Siguietes:

Sitio:	Callao Sede Central Av.Elmer Faucett 3348 Urb. Urb. Bocanegra – Callao Perú	Sitio:	Sede Cajamarca (I&E) Jr. Arnaldo Márquez,257- San Antonio Distrito Cajamarca Provincia Cajamarca Cajamarca – Perú
Actividad:	H&N/I&E/NR/K/C&P	Actividad:	I&E
Sitio:	Sede Arequipa (I&E) Ernesto Gunther N°275, Parque Industrial, Distrito Arequipa – Provincia de Arequipa Arequipa	Sitio:	Sede Callao-Nexo (I&E) Contraalmirante Mora 687 Callao – Perú
Actividad:	I&E	Actividad:	I&E
Sitio:	Sede Coishco (H&N) Calle María Parado de Bellido N°167 Mz.Y4 Lote 13 Coishco – Perú	Sitio:	Sede Huacho (H&N) Calle Simón Bolívar N°679 Huacho – Perú
Actividad:	H&N	Actividad:	H&N
Sitio:	Sede Santander-Huaral (NR) Carretera Huaral a Cerro de Pasco, Km.120 Santa Cruz de Andamarca Huaral – Perú	Sitio:	Sede Chicama (H&N) Calle Tarapacá 469, Razuri Ascope La Libertad – Perú
Actividad:	NR	Actividad:	H&N
Sitio:	Sede Pisco (H&N) Urb. Santa Luisa de Marillac, Mz.B Lote 08 Pisco Perú	Sitio:	Sede Chancay (H&N) Calle Sáenz Peña N°265, Chancay Lima – Perú
Actividad:	H&N	Actividad:	H&N



La validez de este certificado puede confirmarse en [www.abs-qe.com/cert\\_validation](http://www.abs-qe.com/cert_validation).

# ABS Quality Evaluations

## ISO 45001:2018 Certificado de Conformidad Anexo

Certificado No: 57111

**SGS DEL PERÚ S.A.C.**

En los Sitios Siguietes:

Sitio: Sede Cerro de Pasco-Huaron (NR)  
Carretera Huayllay Km.2  
(Asentamiento Minero Huaron)  
Distrito de Huayllay  
Pasco – Perú

Actividad: NR

Sitio: Sede Sechura (H&N)  
Av. Bayovar N°180 Mz. a Lote 3 - AAHH  
Micaela Bastidas I  
Sechura – Perú

Actividad: H&N

Sitio: Sede Chincha (H&N)  
Urb.Magisterial Mz. D. Lote 5  
Distrito Chincha Alta  
Chincha-Departamento de Ica – Perú

Actividad: H&N

Sitio: Sede Toromocho-Junin (NR)  
Mina Toromocho sin N°  
Localidad Tunshuruco  
Distrito Morocha-Perú

Actividad: NR

Sitio: Sede Cajamarca Cerro Corona (NR)  
La Jaica-Paraje Coymolache  
(Parcela U.C.N°09045)  
Hualgayoc Distrito de Hualgayoc  
Provincia de Hualgayoc  
Cajamarca – Perú

Actividad: NR

Sitio: Sede Paita (H&N)  
Jirón Jorge Chavez N°588  
Paita  
Piura – Perú

Actividad: H&N

Sitio: Sede Pucamarca-Cusco (NR)  
Carretera Tacna Alto Perú Km.88.5  
(Paraje Paso Huaylia Sur Camp Vilavilani)  
Tacna – Perú

Actividad: NR

Sitio: Sede Chimbote (H&N)  
Mz. F4 Lt.17-Urb.Luis Bancharo Rossi  
Nvo. Chimbote-Ancash  
Perú

Actividad: H&N

Sitio: Sede Ilo (H&N)  
Calle Argentina E-50-Urb. Américo Garibaldi  
Ilo  
Perú

Actividad: H&N



La validez de este certificado puede confirmarse en [www.abs-qe.com/cert\\_validation](http://www.abs-qe.com/cert_validation).

Page 4 de 4

Copyright 2011-2019 ABS Quality Evaluations, Inc. All rights reserved.

La Dirección de Acreditación del INACAL, en ejercicio de sus facultades que le confiere la Ley N° 30022 y el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, ha reconocido la competencia técnica de los laboratorios indicados a continuación, y realiza la evaluación del cumplimiento de los criterios establecidos en los documentos normativos en la norma NTP-80/ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración", acreditados mediante Certificados de Notificación, Notificaciones y Emisión, en el caso de:

- Laboratorios de Ensayo: Laboratorios de Ensayo con Valor Oficial

Para utilizar el Directorio de Acreditación en su determinación técnica, así se encuentra a disposición del usuario en nuestra página Web: <http://www.inacal.gob.pe>, en la siguiente ruta: "Acreditación / Directorio de Organizaciones Acreditadas"

Nº	Empresa	Dirección	Nº Oficina de Notificación	Período de Vigencia	Registro	Teléfono	E-mail / Web
1	ABQ PERÚ S.A.C. <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Av. Lás Jose de O'Higgins N° 350, Urb. El Río, distrito de San Luis, Lima.	0189-2021- INACAL/DA	2021-04-30 al 2023-04-29	II - 072	7 80 2700	donald@abqperu.com lissette@abqperu.com
2	AGROINDUSTRIAL DEL PERÚ S.A.C. <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Sede Arequipa: Km 312, Carretera Panamericana Villa El Pedregal, Distrito de Majes, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa Sede Lima: Carreteras Imperial - Quilmesa - Carles, provincia y departamento de Lima Sede Yajillo: Km. 20 Las Indias Larrea, distrito de Moche- Provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad	0234-2020- INACAL/DA 0376-2020- INACAL/DA 0376-2020- INACAL/DA	2021-02-20 al 2021-12-29 2019-10-03 al 2021-12-29 2019-10-03 al 2021-12-29	II-043	0540-02-2223-5760 Anexo 3760	jcayo@agroindustrialperu.com.pe
3	ALEPH GROUP S. ASOCIADOS S.A.C. <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Av. Rafael Escobedo N° 154, Urbanización Miraflores, San Miguel, Lima	0121-2020- INACAL/DA	2020-02-27 al 2024-02-26	II - 201	570 7202	www.aleph.com.pe
4	ALEX STEWART (INTERNACIONAL) DEL PERÚ S.R.L. <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Calle Los Medanos N° 420-A, 420-B, 422 - Surquillo - Lima	0952-0200- INACAL/DA	2020-02-22 al 2024-02-21	II - 036	6024630	esgerencia@alexstewart.com.pe www.alexstewart.com.pe
5	ALFRED H ANKERT DEL PERÚ S.A.C. <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Sede Lima 1: Av. Gobierno Dreyfus N° 1890, Cercado de Lima Sede Lima 2: Oficina Administrativa: Av. Agostini N° 2413, Cercado de Lima Laboratorio: J1, Manuel Aguirre N° 334, 336, Cercado de Lima Sede Arequipa: Oficina Administrativa: Calle Simón Bolívar N° 230, Bvty. May Laboratory: Terminal Portuario de Matarraya s/n - Tisay, May, May	0338-2021- INACAL/DA 0338-2021- INACAL/DA 0338-2021- INACAL/DA	2021-06-15 al 2023-06-14 2021-06-15 al 2023-06-14 2021-06-15 al 2023-06-14	II - 078	312060	ah_peru@ahgroup.com www.ahgroup.com
6	ALIS PERÚ S.A.C. <i>(Suspensión voluntaria de la acreditación de 10 métodos de ensayo en su sede Arequipa, a partir del 10 de febrero de 2021 a la fecha y 10 métodos de ensayo en su sede Cercado de Lima, a partir del 15 de julio del 2023)</i> <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Sede Lima: Calle Isabel 333, Urb. La Catena de la Mercedes, Surquillo [ant. Cuzco 40 Av. Ancoed] - Lima Sede Arequipa: Av. Bolívar N° 367 - José Lás Bustamante Vivero - Arequipa Sede Cercado de Lima: Av. República Argentina 3030, Cercado de Lima - Lima Sede Lima - Dreyfus: Av. Gobierno Dreyfus N° 1890, Mat. I Urb. 16, Urb. Industrial Conde, Lima	0152-2020- INACAL/DA 0152-2020- INACAL/DA 0184-2020- INACAL/DA 0369-2021- INACAL/DA	2019-03-17 al 2022-03-16 2019-03-17 al 2022-03-16 2018-03-28 al 2022-03-27 2021-06-16 al 2022-03-27	II - 029	Sede Arequipa: 01 - 2042 000 Anexo 200 Sede Arequipa: 054 - 424 370 Anexo 404 Sede Cercado de Lima: 01 - 4 888 000 Anexo 110 / Anexo 349 01 - 4 888 000 Anexo 110 / Anexo 349	lvy@alisperu.com www.alisperu.com
7	ANALYTICAL LABORATORY E.L.L. <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Protección Zaramilla, Mt. El Oro 3, asociación Devel Andes Carón, Distrito del Callao, provincia Constitucional del Callao - Bellavista	0647-2020- INACAL/DA	2020-07-26 al 2022-07-25	II - 096	4331389	www.ala.com.pe gerencia@ala.com.pe
8	ARPL TECNOLOGÍA INDUSTRIAL S.A. <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Av. Carlos Villarín N° 506, Urb. Santa Catalina, La Victoria - Lima	0640-2020- INACAL/DA	2020-12-17 al 2024-12-16	II - 024	265 7272	laboratorio@arpl.com
9	ASDEAR S.A.C. <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Pi. Carlos Villarín N° 118, Mt. O-S UT 2.3, Urbanización Ingeniería, San Martín de Porres - Lima	0633-2020- INACAL/DA	2020-09-24 al 2022-09-23	II - 155	694 3395	asdear@asdear.com
10	BKOS LABORATORIOS S.R.L. <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Av. Guatónes 8-4 [2do. Piso] - Yanahuasi - Arequipa - Arequipa	0104-2020- INACAL/DA	2019-01-16 al 2022-01-15	II - 053	054 273320	cellara@bkoslab.com mverdug@bkoslab.com
11	BIOSEVKE S.R.L. <i>(Suspensión parcial de 04 métodos de ensayo a partir del 24 de septiembre de 2020)</i> <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Av. Nicolás de Piérola N° 1220 - Villa María del Triunfo, Lima	0482-2020- INACAL/DA	2020-11-27 al 2024-03-26	II - 111	[01] 2812843	diagnostico@biosevice.com.pe
12	BIGLAB E.L.L. <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Calle Terrán Tanguis 150, Urbanización San Miguel, Ica, Ica.	0377-2020- INACAL/DA	2019-11-29 al 2021-11-28	II - 108	056-212384	contacto@biglab.com.pe
13	BIEN DING S.A.C. <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Calle Carlos Concha 313, Callao, Provincia Constitucional del Callao - Lima	0438-2020- INACAL/DA	2020-06-29 al 2023-06-28	II - 095	230-3300	mmluisque@biendingac.com www.biendingac.com
14	CENTRO DE INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DE LA MADERA - CITEMADERA <a href="#">Ver Anexo/Oficinas</a>	Parcela II, Mt. I, U. 11-A, Parque Industrial del distrito de Villa El Salvador [Calle Solidaridad COM. 3] departamento de Lima.	0574-2021- INACAL/DA	2021-09-19 al 2023-09-18	II - 112	288-0931 287-3030 288-0941	citemadera@fip.gob.pe www.citemadera.gob.pe

Nº	Empresa	Dirección	Nº Oficina de Ejecución	Periodo de Vigencia	Página Nº	Teléfono	E-mail / Web
15	CENTRO DE INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AGROINDUSTRIAL - CITEGROINDUSTRIAL (LABORATORIO AGROINDUSTRIAL) <sup>16</sup>  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Caretas Panamericanas Sur Etn 230 2, distrito de Seta, provincia de Ica y departamento de Ica	0730-2018- INACAL/DA	2011-11-30 al 2023-11-29	11 - 114	054 406234	diegrodindustrial@fig.gov.pe www.citegroidustrial.com.pe
16	CENTRO DE INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AGROINDUSTRIAL (CA - CITEGROINDUSTRIAL) (LABORATORIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS) <sup>16</sup>  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Caretas Panamericanas Sur Etn 230 2, distrito de Seta, provincia de Ica y departamento de Ica	0115-2018- INACAL/DA	2018-01-25 al 2023-01-24	11 - 067	054 406234	diegroidindustrial@fig.gov.pe www.citegroidustrial.com.pe
17	CENTRO DE INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PRIVADO ACUICOLA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYENANO HEREDIA - CITEUNIVERSITARI <sup>16</sup>  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Rosoño Delgado N° 430, Urb. Ingelesña, San Martín de Porres	0130-2018- INACAL/DA	2019-03-01 al 2023-04-30	11 - 151	3 190000 Ateneo 23 3224 / 2 33233	clases@colaboratorio@ofidna.upch.pe www.direccion@upch.pe
18	CENTRO DE INNOVACIÓN PRODUCTIVA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AGROINDUSTRIAL CIBAVINACCHIC - CITEGROINDUSTRIAL CIBAVINACCHIC  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Café San José, Panamericana Norte Km 243, Provincia de Virú, departamento de La Libertad	5793-018- INACAL/DA	2018-05-29 al 2023-05-28	11-123	888376239	emulio@fig.gov.pe
19	CENTRO TECNOLÓGICO S.A.C. - CETOX  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Oficina: Av. Cañaval y Moreyra N° 736 - OT. 304 - San Isidro - Lima (Laboratorio) Mz F, lote 36, Sector 7, Grupo L, Villa El Salvador - Lima	0041-2018- INACAL/DA	2018-06-19 al 2023-06-18	11 - 044	273 2318	servicios@ceto.com.pe www.ceto.com.pe
20	CERAMICA SAN LORENZO S.A.C.  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Industrial S/N, Sección 4 sub. lote 2, Urbanización las Praderas, Laña, Lima.	0933-2018- INACAL/DA	2018-11-06 al 2023-12-05	11 - 200	417-0800	www.dlmoreno.com.pe luc@ceramic@dl.com.pe
21	CERTIFICACIONES DEL PERU S.A. - CERPER  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Sede Callao: Av. Santa Rosa N°601-1a Peta - Callao  Sede Arequipa: Calle Teodoro Rodriguez N° 1415, Distrito de Miraflores, Arequipa	0640-2018- INACAL/DA	2018-06-03 al 2023-06-02	11 - 003	3 19 3000 4 20 4443	info@cerper.com www.cerper.com
22	CERTIFICACIONES ALIMENTARIAS Y BIOTECNOLÓGICAS Y MEDIO AMBIENTALES S.A.C.  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Calle 6 Norte N° 234, Urb. Miraflores, San Miguel - Lima	0643-2018- INACAL/DA	2018-09-10 al 2023-09-09	11 - 098	262 8890	callao@cahmsac.com administracion@cahmsac.com seccioncomercial01@cahmsac.com
23	CERTIFICACIONES NACIONALES DE ALIMENTOS S.A.C. - CENA S.A.C.  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Jr. Magdalena N° 120 - San Carlos - Huancayo - Junín	0443-2011- INACAL/DA	2011-07-27 al 2023-07-06	11-123	064 - 256633 960943501 960943501 976088244	contacto@borrio@hotemail.com onassda@igmail.com
24	CERTIFICACIONES Y CALIDAD S.A.C. - CERTICAL  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Sacre N° 1261 Pueblo Libre - Lima Oficina: Av. Sacre N° 1240 - Magdalena del Mar.	0926-2018- INACAL/DA	2018-06-23 al 2023-06-22	11 - 043	461 1036	informes@certifical.com.pe marketing@certifical.com.pe
25	CERTIFICADORA Y LABORATORIOS S.A.C. - CERTILAB S.A.C. <sup>17</sup>  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. La Paz 1598, San Miguel - Lima	0190-2018- INACAL/DA	2018-04-10 al 2023-04-09	11 - 040	[+51] 578 45 42 578 48 70 578 48 96 578 30 62	certilab@certilabperu.com
26	CERTIMIN S.A. <sup>2</sup>  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Sede San Juan de Miraflores: Av. Las Vegas 963 - San Juan de Miraflores - Lima  Sede La Libertad: Zona 27 S/N, 401, Etn 184 Carretera Trujillo Huanchaco, distrito de Huanchaco, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad	0540-2018- INACAL/DA	2018-03-03 al 2023-03-02	11 - 032	205 5656	certimin@certimin.pe
27	CERTINTX S.A.C.  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Grau 476 Santa Clara, Are - Lima	0535-2018- INACAL/DA	2018-08-28 al 2023-08-27	11 - 041	336 0340	info@certinter.com
28	CESEI S.A. Laboratorio de Geotécnica y de Control  <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Oficina: Av. José Gálvez Barrenechea 646 - San Isidro - Lima Laboratorio: Av. Javier Prado Este N° 2323 - San Borja - Lima	0637-2018- INACAL/DA	2018-08-23 al 2023-08-24	11 - 071	705-3000	laboratorio@cesei.com.pe www.cesei.com.pe

Nº	Empresa	Dirección	Nº Oficina de Evaluación	Periodo de Vigencia	Página N°	Teléfono	E-mail / Web
29	COLECBI S.A.C. - Corporación de Laboratorios de Ensayos Clínicos, Biotológicos e Industriales <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	B.O. Buenos Aires Mz A, lote 7, Urb. Elapa - Nuevo Chimbote	0013-2020- INACAL/DIA	2019-09-08 al 2023-09-07	11-046	043 311 0752 098 388 974	colecbi@speedy.com.pe medicinas_bente_colecbi@speedy.com.pe guarivov@colecbi.com
30	COMPAÑÍA MINERA ANTA MINA S.A. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Oficina: Av. El Derby N° 055, Torre 1, Of. 901, Santiago de Surco - Lima. Laboratorio: Puerto Pando, lote 41, Ex. 2180 de Panamericana Norte, Barranca - Ancash.	0289-2019- INACAL/DIA	2019-03-04 al 2022-04-30	11-130	227-3000	o2a@anta.com o2a@anta.com www.anta.com
31	COMPAÑÍA MINERA CONDESBIE S.A. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Panamericana Sur Em. 30 B. Q. A. Alameda 514, Cañete, Lima	0500-2019- INACAL/DIA	2019-07-04 al 2022-07-03	11-136	214-7070100 Aereo 257	www.southwestmining.com luzgarcia@spm.pe
32	CONCEL S.A.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Nuevo Cajamarca N° 386, Barrio Nuevo, Cajamarca	0547-2020- INACAL/DIA	2020-11-19 al 2023-11-17	11-127	076-362374	www.conceperu.com samuelortiz@conceperu.com
33	CORPORACIÓN ACCEROS ARQUIPA S.A. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Oficina: Av. Antonio Miró Quesada N° 425, Piso 17 (Torre Píramide), Magdalena del Mar, Lima - Lima. Laboratorio: Carretera Panamericana Sur Em 240, distrito de Paredas - Hínoja - Ca.	0133-2020- INACAL/DIA	2020-02-28 al 2024-02-27	11-107	217-1500 Aereo 2330	www.acerosrequip.com
34	COTECNA DEL PERU S.A. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Jr. Tránsito Celis No 8603 - Urb. Hijo, Cercado de Lima, Lima - Lima.	0509-2019- INACAL/DIA	2019-07-09 al 2022-07-07	11-117	(01) 7133074 (línea 376) (01) 7172309 (línea 308)	sofia.torres@cotecna.com.pe roberto.theyne@cotecna.com.pe www.cotecna.com.pe
35	C3 INGENIERÍA ESPECIALIZADA S.A.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Los Próceros N° 1000, Urbanización Cercado, distrito de Chila, provincia de Huancayo y departamento de Jaén.	0230-2021- INACAL/DIA	2021-05-07 al 2024-05-06	11-162	94 7898392 044 212038	www.c3ingenieriaespecializada.com c3ingenieriaespecializada@gmail.com
36	DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL E INOCUIDAD ALIMENTARIA - DIGESA (Lugar de Control de Alimentos) <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Calle Las Américas No. 200 Urb. San Agustín - Lince	0753-2021- INACAL/DIA	2021-12-10 al 2023-12-09	11-080	4428333 4428326 6314430 Aereo 1001215	www.digesa.gob.pe www.digesa.milnet.gob.pe
37	DIRECCIÓN REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE TRANSPORTES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE TRANSPORTES DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Túpac Amaru N° 150, distrito de Hínoja, provincia y departamento de Lima.	0696-2019- INACAL/DIA	2019-09-02 al 2022-09-03	11-145	4387007 Aereo 523-566	www.mtc.gob.pe villalobos@mtc.gob.pe
38	ECOLAB S.R.L. (Lugar de Control de Alimentos) <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Calle Beta 135 - Urb. Parque Internacional de Industrias y Comercio - Callao	0344-2019- INACAL/DIA	2019-03-28 al 2023-03-22	11-017	241 2424 241 2435 241 2456	luis@ecolab.com.pe www.ecolab.com.pe
39	EMPRESA SIDERURGICA DEL PERU S.A. - SIDERPERU <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Santiago Amáez de Mayolo s/n - Chimbote - Santa - Ancash	0463-2021- INACAL/DIA	2021-09-18 al 2023-09-12	11-062	043-403000 Aereo 4234 - 4230	luis.cubas@sider.com.pe luis.cubas@sider.com.pe www.sider.com.pe
40	ENSAYOS TÉCNICOS IARMIN S.R.L. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Calle 22 Mz C11, 11150, Parque Industrial, distrito de Esperanza, Trujillo, La Libertad.	0650-2021- INACAL/DIA	2021-10-21 al 2024-10-20	11-186	940-322220	luis@iarmin@gmail.com
41	ENVIRONMENTAL QUALITY ANALYTICAL SERVICES S.A. - EQUAS S.A. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Oficina: Callelos Agrónomos N° 130 Urb. Los Ingenieros, La Molina - Lima Laboratorio: Panamericana Norte Km. 28.5 Mz. 111674, Urb. Miraflojo, Fuente Fieles - Sima	0932-2019- INACAL/DIA	2019-10-28 al 2022-10-27	11-030	340-4976 340-4030 340-4111	info@equas.com.pe luis@equas.com.pe
42	ES4 ENVIRONMENTAL SERVICES FOR INDUSTRIES - ES4I S.A.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Calle Los Próceros N° 112, Urb. Los Próceros, distrito de Ato, provincia de Lima y departamento de Lima	0230-2020- INACAL/DIA	2020-02-20 al 2022-02-19	11-134	759-6067	www.es4.com
43	ENVIRONMENTAL TESTING LABORATORY S.A.C. ENVIROTEST S.A.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Calle S. Mz. C. H. 40, Urb. Urbanización Industrial Panamericana Norte - San Martín de Porres - Lima	0532-2019- INACAL/DIA	2019-05-04 al 2022-04-30	11-056	523-1828 523-3738	info@envirotest.com.pe www.envirotest.com.pe
44	FARMEX S.A. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Santa Josefina No. 467, Urbanización Las Vegas, Fuente Fieles - Lima	0007-2018- INACAL/DIA	2018-01-18 al 2022-01-12	11-056	340-8899	soledad@farmex.com.pe www.farmex.com.pe
45	IS CERTIFICACIONES S.A.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Jr. Monterrey No. 211 Of. 201-302, Urb. Casacilla del Estrecho, Santiago de Surco - Lima	0546-2020- INACAL/DIA	2020-12-19 al 2024-12-17	11-073	6523334	estab@is-certificaciones.com www.is-certificaciones.com

Nº	Empresa	Dirección	Nº Oficina de Evaluación	Periodo de Vigencia	Figura N°	Teléfono	E-mail / Web
46	GENERAL COBROS GROUP S.A.C.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Sede Lima: Av. Arellano Nº 480 Oficina 201-202-203, 204, 205, 401, Jesús María - Lima	0330-2021- INACAL/D/A	2021-06-23 al 2025-06-24	II-087	331 4705 811 2380	info@ggsac.com www.ggsac.com
		Sede Nuevo Chimbote: B.O. El Pacifico Mz. 12 lote 6, Nuevo Chimbote, Chimbote - Ancash	0330-2021- INACAL/D/A	2021-06-23 al 2025-06-24			
47	GREENLAB PERÚ S.A.C.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Calle Santa Angélica Nro 285, Urb. Santa Lúcia, San Martín de Porres - Lima	0396-2019- INACAL/D/A	2019-03-04 al 2022-03-03	II-111	432 9497	w_smo@greenlabperu.com www.greenlabperu.com
48	HERMANOS UTEGUA CONYECTORAS S.R.L.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Oficina y Laboratorio: Jr. La Mar 224 - Cajamarca - Cajamarca Laboratorio: Pq. El Porongo - Mz. C. lote. 22 Cas. Armando Revoredo Uteguas - Los Baños del Inca - Cajamarca	0730-2021- INACAL/D/A	2021-11-11 al 2025-11-10	II - 116	076-365288	laboratorio@hutegua.com www.hutegua.com
49	HIDROLAB PERÚ S.A.C. <sup>14</sup>  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Av. Nicolás Aylón S/N - Mz. A. lote 06 Asoc. Nuestra Señora de la Mercedes [Carretera Central Km 9.3] - Are - Lima	0070-2021- INACAL/D/A	2021-02-27 al 2025-02-26	II - 077	336 0230 391323169	requer.rosales@hidrolab.pe gabriela.garver@hidrolab.pe
50	IMPALA TERM INDAIS PERÚ S.A.C.  (Sucesión voluntaria de todos los datos de inscripción, a partir del 09 de agosto de 2021)  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Oficina Administrativa: Av. Alférez 333 - Callao Laboratorio: Av. Costanera Este Morla Nº 472 - Callao	0471-2019- INACAL/D/A	2019-06-25 al 2022-06-24	II-133	434 3300 Atn. 22032 - 22033	impalacaliboratoryandis@terfigure.com alexcaro@impalaterminda.com www.impalaterminda.com
51	INDEOFEST INGENIEROS S.A.C.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Jr. Los Olivos Nº 330 Urb. San José, El Agustino - Lima	0579-2020- INACAL/D/A	2020-12-31 al 2023-02-30	II-129	719 6436	icay@indefest.com www.indefest.com
52	INSPECCIONES, CERTIFICACIONES Y LABORATORIOS DEL PERÚ S.A.C. - INCELAB PERÚ S.A.C.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Jr. Bernardo Hondo Nº 593 [Siso 2, Miras de cuadro 19 de Av. Anepuy] - Surco - Lima	0696-2021- INACAL/D/A	2021-11-10 al 2023-02-09	II-124	3187363	info@inceleb.com www.inceleb.com
53	INSPECCIONES Y LABORATORIOS S.A.C. - INSYLAB  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Calleles G rútes 112 L, Urb. Santa Anita, Santa Anita - Lima	0163-2020- INACAL/D/A	2020-07-11 al 2023-07-10	II - 153	631 9419	info@insylab.com calidad@insylab.com www.insylab.com
54	INSPECTORÍA Y TESTING SERVICE DEL PERÚ S.A.C.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Av. Fernando Montes Nº 3840, San José, Mz D-1, D-27 Asoc. Comercial Industrial y Artes, San Juan de Lenguaño - Lima	0467-2021- INACAL/D/A	2021-09-07 al 2023-09-06	II - 110	7504454 399379162	info@ispeper.com www.ispeper.com
55	INSPECTORÍA Y TESTING SERVICE PERÚ S.A.C.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Sede Callao: Av. Eleber Faupel Nro. 444 - Callao	0637-2020- INACAL/D/A	2020-06-03 al 2023-06-02	II - 031	613 8080	Attn.Magalina@inspectoreto.com.pe ispeper@inspectoreto.com.pe www.inspectoreto.com
		Sede Chorrillos: Jr. Pacho Andino Nº 280-286, Urb. La Villa Mz B D A-23, Chorrillos	0637-2018- INACAL/D/A	2019-06-03 al 2023-06-02			
		Sede Miraflores: Jr. José Miller Nº 243 - 250, Callao	0637-2018- INACAL/D/A	2019-06-03 al 2023-06-02			
		Sede Piura: B.O. Santa Ana, Jr. Las Torres, Mz. F, lote 22, Piura, Piura	0631-2020- INACAL/D/A	2020-03-28 al 2023-06-02			
		Sede Trujillo: Patio Puerto SPCC, provincia de Trujillo, departamento de Moquegua.	0322-2021- INACAL/D/A	2021-06-04 al 2023-06-02			
56	INTERNATIONAL LABORATORIES S.A.C. - INTERLAB S.A.C.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Mz. C. lote 1 Cooperativa Vivienda Gardulpe - Los Olivos - Lima	344-2019- INACAL/D/A	2019-04-29 al 2023-04-28	II - 069	011 203 1505 Cel. 971 227 350 Cel. 978 326 452	coordinacion@interlab.pe gerencia@interlab.pe calidad@interlab.pe www.interlab.pe
57	INTEREX TESTING SERVICES PERÚ S.A.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Jr. Mercedes José de la Mar, Nº 200, Urb. El Pino, San Luis - Lima	0643-2027- INACAL/D/A	2017-11-29 al 2021-11-28	II - 016	3930040	www.interex.com.pe
58	INVERSIÓN GENERAL EN ASESORIA INGENIEROS S.A.C.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Av. Mercedes Castilla Nº 3050, El Tambo, Huancayo - Junín	0635-2020- INACAL/D/A	2020-09-17 al 2022-09-16	II - 141	066-233 727 964483598	gruposociedadingenios@gmail.com www.centroingenios.com
59	INSTRUMENTAL COINSURTECH S.A.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Jr. Tapayán 682, Mz. C-3, D-30, Urb. Zúrate, distrito de San Juan de Lenguaño, provincia de Lima y departamento de Lima.	0342-2021- INACAL/D/A	2021-06-17 al 2024-06-16	II-165	2037777	www.instru.com lima@instru.com lima@instru.com
60	LABORATORIOS ACUO US S.A.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Cst. Panamericana Sur Etn. 18.2 Panamericana, distrito de San Juan de Miraflores, Lima.	003-1021- INACAL/D/A	2021-01-06 al 2024-01-05	II - 150	016 178900 Aéreo 153	acualab@acualab.com
61	LAB SOLUTIONS S.A.C.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Calle General Nº 267, Urb. Miraflores, distrito de San Miguel, provincia y departamento de Lima	0449-2020- INACAL/D/A	2020-11-10 al 2023-11-09	II-156	2389489	info@labolution.com.pe
62	LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNIVERSIDAD NACIONAL REGIONAL DE LA MOLINA - INSTITUTO DE CERTIFICACIÓN, INSPECCIÓN Y ENSAYOS  (Sucesión voluntaria de todos los datos de inscripción, a partir del 21 de octubre de 2021)  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Av. La Molina s/n. Of. 16 (Jr. Av. La Universidad Nº 530), La Molina - Lima. Freestone s/n BINALM.	0197-2018- INACAL/D/A	2018-04-10 al 2022-04-09	II - 010	343640 3436207	www.lamolina.edu.pe/calidadtotal mol@lamolina.edu.pe
63	LABECO ANÁLISIS AMBIENTALES S.R.C.L.  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Av. Víctor Azamora Nº 348 - San Jacinto - Lima	343-1011- INACAL/D/A	2021-03-30 al 2023-03-29	II - 034	444 8967	labeco@labecoperu.com
64	LABECO GROUP S.A.C. <sup>14</sup>  <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Oficina Administrativa: Jr. Pachacutec Nº 910 Dpto 401, distrito Jesús María, Lima - Lima Laboratorio: Av. Nicolás Aylón Nº 3746 [Av. Carretera Central Etn 13.0] Centro Poblado San Juan de Pancha, Are - Lima	259-1019- INACAL/D/A	2019-04-26 al 2022-04-25	II-120	390 331196 39039187	pacheco@labecogrupo.com www.labecogrupo.com

Nº	Empresa	Dirección	Nº Cédula de Registación	Periodo de Vigencia	Figura IFOI*	Teléfono	E-mail/ Web
65	LABORATORIO CERTIPER E.I.E.L.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Oficina Administrativa: Calle Arequipa No. 261 Dpto. A-02, Hara - Hara.  Laboratorio: Programa de Vivienda Buenos Aires 2da Etapa Promoción Semirústica Mt. 1 lote 104-1 Nuevo Chimote - Santa - Anash	0280-2018- INACAL/D/A	2018-04-14 al 2022-04-13	II-058	043-313923	laboratoriocertiper@gmail.com
66	LABORATORIO DE ENSAYOS ESCAND ESCACORP S.A.C.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Jr. Bolognesi 1734, Trujillo - La Libertad	0285-2020- INACAL/D/A	2020-07-28 al 2024-07-27	II-106	044-400730	laboratorioescacorp@gmail.com www.escacorp.com
67	LABORATORIO FISIQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA DIVISIÓN AGUA POTABLE DEL PROYECTO TACNA CIUDADANOVA (Con suscripción de su proceso a partir del 01 de junio de 2023)  <a href="#">Ver Actualización</a>	Oficina Administrativa: Av. 2 de Mayo 211, Parque Industrial, La Esperanza, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad  Laboratorio: Carretera Panamericana Norte Km 24.5, Sector Alto Molino, Distrito de Molino, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad	0634-2013- INACAL/D/A	2013-08-17 al 2022-08-16	II-142	272286 ext 3011	laboratorio@divisioinacal.pe www.divisioinacal.pe
68	LABORATORIO LAYZA MURKAMIS S.C.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Vía Páramo N° 7 Km. 277 117 - A3 Rio 3 - Huancayo - Trujillo - La Libertad	0635-2013- INACAL/D/A	2013-11-12 al 2022-11-11	II - 149	(04) 250043	laboratorio@normal.com responsores@normal.com
69	LABORATORIO JOUS PASTEUR S.L.T.D.A.  <a href="#">Ver Actualización</a>	B.O. Velasco Adolfo 8-18 - L. Vicosacco, Casco - Casco	0921-2018- INACAL/D/A	2018-11-25 al 2022-11-24	II-042	(0194) 234727	laboratorio@jouspasteur.com laboratorio@jouspasteur@yahoo.es
70	LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  <a href="#">Ver Actualización</a>	Jr. Luis Alberto Sanchez 4to B. B. El Bosque - Cajamarca - Cajamarca	0734-2011- INACAL/D/A	2011-12-12 al 2023-12-11	II-094	076-339000 Anexo 1540	laboratorio@regionalcajamarca.gob.pe laboratorio@regionalcajamarca.gob.pe www.regionalcajamarca.gob.pe www.laboratorio-regionalcajamarca.gob.pe
71	LABORATORIO SANTA FE E.I.E.L.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Calle Antonio Raymond N° 330, Urb. San Marcos - Trujillo - La Libertad.	0133-2020- INACAL/D/A	2020-01-28 al 2024-01-27	II-100	044-222015	laboratorio@normal.com www.laboratorio-santafe.com
72	LABORATORIOS AMBIENTALES INAP S.A.S. (Suscripción de su proceso a partir del 01 de mayo de 2023) (Suscripción de su proceso a partir del 17 de diciembre de 2023)  <a href="#">Ver Actualización</a>	Sede Cajamarca: Calle Feroz 1 - 36 B. B. Pro Vivienda Caspio Real - Cajamarca - Cajamarca  Sede Trujillo: Mz C-20 119, B. B. Parque Industrial, distrito La Esperanza, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad	0105-2018- INACAL/D/A	2018-01-16 al 2022-01-15	II-056	Sede Cajamarca: 076-362373	laboratorio@inap.com.pe laboratorio@inap.com.pe laboratorio@inap.com.pe facebook: @laboratoriosambientalesinap
73	LABORATORIOS ANALITICOS DEL SUR E.I.E.L.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Parque Industrial Río Seco Mt. C Lote 1 Cerro Colorado - Arequipa	0654-2017- INACAL/D/A	2017-12-30 al 2021-12-29 [Agencia extendida]	II-050	054-442124	laboratorio@delosur.com.pe www.laboratoriosanaliticosdelosur.com
74	LABORATORIOS ANALITICOS Y E.S.A.C.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Av. Conquistadores 630 3ª. Piso, San Mateo - Lima	0581-2018- INACAL/D/A	2018-03-25 al 2023-03-24	II-043	211 936 1	laboratoriosanaliticos@yahoo.es
75	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD SEDALIB S.A.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Av. Federico Villarreal 1300, B. B. El Bosque, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo y departamento de La Libertad	0369-2011- INACAL/D/A	2020-06-26 al 2024-06-25	II-118	044-402351	www.sedalib.com.pe sedalib@sedalib.com.pe
76	LABORATORIO QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD DE CD PARA MINERA AEROPACAT  <a href="#">Ver Actualización</a>	Campesamento Mitoño Tintaya Q'El Espinar - Casco.	0072-2021- INACAL/D/A	2021-02-19 al 2024-02-18	II-160	+51 84 301 150 Anexo 1134 +51 84 301 150 Anexo 2156	laboratorio@mineraaeropacat.com laboratorio@mineraaeropacat.com laboratorio@mineraaeropacat.com laboratorio@mineraaeropacat.com www.mineraaeropacat.com
77	LABORATORIO VEGETARIO DEL SUR - LABVEVSUR  <a href="#">Ver Actualización</a>	Av. Alfonso Ugarte N° 500-A, Zona Industrial, Cercado, Arequipa.	0472-2020- INACAL/D/A	2020-11-25 al 2024-11-24	II-113	054 213677	laboratorio@labvevsur.com
78	LABPERU E.I.E.L.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Oficina Administrativa: Av. Panamericana Sur 474, Mz A2, Vista Alegre, Maca - Ka. - La Libertad. Av. Panamericana N° 804, Maca - Maca - Ka.	0190-2018- INACAL/D/A	2018-01-06 al 2023-01-05	II-082	(0146) 314060	laboratorio@labperu.com www.labperu.com
79	LIVENCE LABORATORIO S.A.C. - LIVENCE LAB (Suscripción de su proceso a partir del 01 de junio de 2023)  <a href="#">Ver Actualización</a>	Av. Carlos Baguerre N° 757, Int. Piso 3, Mz. 2, Lt. 3.3, Urb. Mercuño, I Etapa, Los Olivos, Lima	0581-2017- INACAL/D/A	2017-11-04 al 2020-11-30 [Agencia extendida]	II-119	487-8883 309-191828	laboratorio@livenca.com laboratorio@livenca.com
80	MANAGEMENT OF QUALITY ASSURANCE AND SERVICES LABORATORIES - MQJ S.A.C.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Jr. Enrique Paredón N° 346, B. B. Huacullay II Etapa, Conas, Lima	0934-2013- INACAL/D/A	2013-10-09 al 2023-10-08	II-102	6376360 6376361	laboratorio@mqj.com.pe laboratorio@mqj.com.pe
81	MARINE CONSULTANTS S.A.C. - MARCONIUT S.A.C.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Oficina: Av. Mercedes Córdova N° 303, Sanjaldo - Lima  Laboratorio: Av. Santa Rosa N° 797, La Peña, Provincia Constitucional del Callao - Lima	0280- 2021INACAL/D/A	2021-03-26 al 2023-03-25	II-075	611-2200	laboratorio@marconicut.com gerencia@marconicut.com
82	MEVALAB CERTIFICACIONES E INSPECCIONES E.I.E.L.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Calle Los Alisos Mz. D Lote 13 Av. Los Hornos de Santa Rosa - San Martín de Porres - Lima	0104-2011- INACAL/D/A	2011-03-06 al 2024-03-05	II-161	777-7175	laboratorio@mevalab.com
83	MINERA YANACOCHE S.A.S. - LABORATORIO ANALITICO  <a href="#">Ver Actualización</a>	Oficina: Av. La Paz N° 1049, Interior 401 (Piso 4), Miraflores - Lima  Laboratorio: Carretera Cajamarca - Sambaesca Km 37 distrito Huacabamba, provincia y departamento de Cajamarca	0330-2011- INACAL/D/A	2021-06-03 al 2024-06-02	II-164	976-222244 021-306000 960-21182	laboratorio@minera.com www.yanacocha.com
84	MINERALS OF LABORATORIES S.L.T.D.A. - MINERALS S.A.S.  <a href="#">Ver Actualización</a>	Jiòn España N° 931 - La Peña - Callao	0435-2020- INACAL/D/A	2020-10-24 al 2024-10-23	II-035	4375173	laboratorio@minerals.com www.minerals.com

Nº	Empresa	Dirección	Nº Cédula de Fidelización	Periodo de Vigencia	Página N°	Teléfono	E-mail / Web
85	MOTA - ENGIE PERÚ S.A. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Nicolás Ayllón N° 2634 - Ate - Lima	0239-2021- INACAL/DIA	2021-03-26 al 2023-03-25	11-076	4 34 3665	laboratorio.mep@mota-engie.pe http://www.mota-engie.pe
86	NETAMURA CONSULTORES S.R.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Jr. Arturo Castillo Nro. 2423, Bto. Los Platos, Cercado de Lima	0130-2020- INACAL/DIA	2021-03-27 al 2023-03-26	11-083	464-0230 4523292	comercial@netamura.com.pe info@netamura.com.pe www.netamura.com.pe
87	NSI INASSA S.A.C. <sup>1341</sup> <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. La Marina N° 3033-3036, San Miguel - Lima	0260-2099- INACAL/DIA	2021-06-25 al 2023-06-24	11-001	6 98 2800 6 980400	inassa@nsi.org www.inassaprof.com.pe
88	ORGANISMO NACIONAL DE SALUD PEDIÁTRICA - SANIPES <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Sede Callao: Av. Carretera Ventanilla km 5.2, Callao	0320-2018- INACAL/DIA	2018-03-29 al 2022-03-28	11-088	577-5133	gestion.callao@sanipes.gob.pe / www.sanipes.gob.pe
		Sede Hura: Asentamiento Humano Viceroy Chango Aldana - Sector Sechura Mz E2 39 E LOTE 102 - Sechura - Piura	0320-2018- INACAL/DIA	2018-03-29 al 2022-03-28			
89	PACIFIC COMERCIO, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE, LABORATORIOS Y CERTIFICACIONES S.A.S., PACIFIC COMERCIO CHA S.A.S. <sup>1342</sup> <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Paranáceres Sur Fm 23.5 - Santa Rosa de Llanavilla Mz. Q, lote 07 y 08 - Villa el Salvador	0038-2020- INACAL/DIA	2020-11-08 al 2024-11-07	11-074	[51] 660 2323	info@pacificcontrol.us www.pacificcontrol.us
90	PERUBAT S.A. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Oficina: Av. Néstor Gambetta N° 583, Callao / Pasaje Los Defensores N° 129 Bto. Las Candelitas, Santiago de Surco, Lima. Laboratorio: Av. Néstor Gambetta N° 583, Callao	0651-2019- INACAL/DIA	2019-09-26 al 2022-09-25	11-543	46-90400 Aéreo 2615	Victor.Nunez@genecoc.com.pe Samantha.nunez@genecoc.com.pe www.genecocperu.pe
91	PERUTECH LAB S.A.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Suñer de la Sur 2740 Mz. B. 11 Bto. Santa Emma	0723-2021- INACAL/DIA	2021-11-26 al 2024-11-25	11-367	6090423-056763331	gerenciageral@perutechlab.com www.perutechlab.com
92	PERÚGOS DEL PERÚ - PERÚPERÚ S.A. (Sección de Referencia Técnica) <i>(Puede ser votante de 2021 al 2023 de acuerdo a la Ley del 26 de agosto de 2020)</i> <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Patologías Avenida G-2, Distrito de Pánuco, Tarma, Hura	0580-2017- INACAL/DIA	2017-11-17 al 2021-11-16 [Mgencia extendida]	11-039	079-284 200	jaire.heq@peruperu.com.pe joysa@peruperu.com.pe
93	POPIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ - PUCP (Laboratorio de Estructuras Académicas, Laboratorio de Metodología y Laboratorio de Análisis Químico, Laboratorio de Bacteriología y Laboratorio Mujeres) <i>(Puede ser votante de 2021 al 2023 de acuerdo a la Ley del 26 de agosto de 2020)</i> <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Universidad N° 1801 - San Miguel, Lima	0333-2018- INACAL/DIA	2018-09-08 al 2022-09-07	11-027	Central 438-2000 Aéreo 1206 / Aéreo 3361	gustavo@pucp.edu.pe mariateresa@pucp.pe www.pucp.edu.pe
94	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES FABOSA S.A. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Néstor Gambetta N° 5200, Callao.	0134-2020- INACAL/DIA	2020-02-28 al 2024-02-27	11-109	2011700 Aéreo 117	rodrihue@cooperperu.com
95	PRODUCTOS PARA SOO DEL PERÚ S.A.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Argemón N° 3483 - Carmen de la Virgen, Sección, Callao	2112018- INACAL/DIA	2018-08-13 al 2022-08-12	11-064	634-4444	mmenrique@pssoo-peru.com
96	QUALITY LAB S.A.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Casco N° 1246 - La Victoria - Lima	453-1021- INACAL/DIA	2021-08-15 al 2023-08-14	11-003	224-7107	laboratorio@qualitylabperu.com
97	QUIMPERÚ PERÚ S.A.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Tarma Alta Mza. A lote 42, Zona Industrial, distrito de Pánuco, provincia de Tarma y Departamento de Hura	794-2019- INACAL/DIA	2019-10-18 al 2022-10-17	11-547	00-51-079-381778 00-51-079-238022	comercio@quimperperu.pe
98	ROBERTO CÁCERES FLORES S.R.L. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Callao - Patacasi N° 507 lote B - 3B, distrito Ancahuasi y Departamento de Arequipa	0594-2018- INACAL/DIA	2018-03-20 al 2022-03-19	11-091	054-214 983	spc_laboratorio@hotmail.com
99	R-LAB S.A.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Sede Villa El Salvador: Asoc. De Vivienda Cruz de Motupe, Mz. B, L104, Villa El Salvador-Lima	0098-2020- INACAL/DIA	2020-02-19 al 2024-02-17	11-203	05-2028430 972 783180 913 012299	laboratorio.r@gmail.com
100	SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA - SEDAPAL <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Ramiro Falcó 130 distrito de El Agustino, provincia de Lima.	0183-2019- INACAL/DIA	2019-04-04 al 2023-03-31	11-093	337-3025	laboratorio@sedpal.com.pe www.sedpal.com.pe
101	SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL-SENATI (Laboratorio de Control Tecnológico Educativo) <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Av. Alfredo Mendiolza N° 3340 - Independencia - Lima	0833-2016- INACAL/DIA	2016-06-17 al 2020-06-17 [Mgencia extendida]	11-048	583-8451	cto@senati.edu.pe laboratorio@senati.edu.pe
102	SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C. <a href="#">Ver Anexo Completo</a>	Sede 1: Av. Héroles Unidas N° 1263 - Chacarón Norte - Lima	0130-2021- INACAL/DIA	2021-03-25 al 2023-03-24	11-047	433-6685 433-7227 425-5064	sagperu@sagperu.com callao@sagperu.com www.sagperu.com
		Sede 2: Avenida Ciudad de Turner 2079, Cercado de Lima.	0723-2013- INACAL/DIA	2011-11-03 al 2023-03-24			

Nº	Empresa	Dirección	Nº de Acreditación	Periodo de Vigencia	Figura NIT	Teléfono	E-mail / Web
103	SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA - SIVBIER E.I.R.L. <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Calle 8 de Octubre N° 176 - Provincia y Departamento de Lambayeque	519-2018- INACAL/DIA	2018-07-10 al 2022-07-09	II - 118	076-232761	vicior.mero@siwbiol.com www.siwbiol.com
104	SERVICIOS MÉDICOS Y LABORATORIOS VIRGEN DEL CARMEN E.I.R.L. <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Jr. Sebastián Barrantes N°481, Urb. C.N.M., Trujillo, La Libertad.	0536-2018- INACAL/DIA	2018-07-09 al 2022-07-08	II - 119	044-284035 976-226600	laboratorio.virgen@gmail.com
105	SES DEL PERÚ S.A.C. (Suscripción voluntaria en virtud de 01 mes de trabajo correspondiente al laboratorio de ODC de la Sede Callao a partir del 26 de mayo de 2021). Suscripción voluntaria en virtud de 01 mes de trabajo correspondiente al laboratorio de Productos Orgánicos de la Sede Callao a partir del 07 de mayo de 2021. Suscripción voluntaria en virtud de 02 meses de trabajo correspondiente al laboratorio de Instrumentos Ópticos de la Sede Callao a partir del 17 de mayo de 2021. Suscripción voluntaria en virtud de 01 mes de trabajo correspondiente al laboratorio de la División Medio Ambiente Químico de la Sede Callao a partir del 26 de octubre de 2021) <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Sede Arequipa: Ejido Guatamburo N° 273, Parque Industrial - distrito de Arequipa - provincia de Arequipa - Arequipa.  Sede Cajamarca: Jr. Arnaldo Márquez 237 - Barrio San Antonio - distrito Cajamarca, provincia Cajamarca - Cajamarca  Sede Cajamarca (Cerro Colorado): La Jirca - Paraje Coyandace [Parque B.C. Nro 0904] - distrito de Huancayo, provincia de Huancayo - Cajamarca  Sede Callao: Av. Primer Fajante 3340 Urb. Bocanegra - Callao s/n Lima  Sede Arequipa - Las Bantas Carretera al Faro S/A, Amarradero "1", Materani - Ilay - Arequipa  Sede Arequipa - Matías de Carretera Matías - Matías, Km 0.30 - Zona Industrial - distrito Ilay - provincia Ilay - Arequipa  Sede Moncocha Distrito de Moncocha, Provincia de Yauli - Yauli  Sede Tarma Carretera Tarma Alto Perú, km 8.2 Paraje Paso Huayllillas Sur, distrito de Tarma, provincia y departamento de Tarma.  Sede Callao - Depósito DM: Av. Nestor Gambetta 843 C - Callao - Lima  Sede Ilay/Ilay: Autopista km 3 Paraje de Salarrey - distrito de Salarrey - provincia de Trujillo - La Libertad	0637-2017- INACAL/DIA  0637-2017- INACAL/DIA  0637-2017- INACAL/DIA  0637-2017- INACAL/DIA  0169-2020- INACAL/DIA  0882-2018- INACAL/DIA  0167-2020- INACAL/DIA  0138-2018- INACAL/DIA  0630-2018- INACAL/DIA  0863-2018- INACAL/DIA	2017-12-29 al 2021-12-28 [Vigencia Extendida]  2017-12-29 al 2021-12-28 [Vigencia Extendida]  2017-12-29 al 2021-12-28 [Vigencia Extendida]  2017-12-29 al 2021-12-28 [Vigencia Extendida]  2020-03-30 al 2021-12-28 [Vigencia Extendida]  2018-12-20 al 2021-12-19 [Vigencia Extendida]  2020-03-20 al 2021-12-19 [Vigencia Extendida]  2018-12-20 al 2021-12-19 [Vigencia Extendida]  2018-09-17 al 2021-12-16 [Vigencia Extendida]  2018-11-14 al 2021-12-13 [Vigencia Extendida]	II - 002	570 1881 517 1800	pe.zeinid@igs.com www.igs.pe
106	SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TÉCNICO S.A.C. <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Av. Administradora N° 2500-2598 - Suca - Lima	0748-2018- INACAL/DIA	2020-06-01 al 2023-06-07	II - 009	206-9280, Avenidas 54 y 54	stperu@stperu.com
107	SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.S. <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Oficina: Av. Alfonso Ugarte N° 304, Cercado, Arequipa Laboratorio: Asento Minero Cerro Verde S/A, distrito de Ichamayo, provincia y departamento de Arequipa	0343-2021- INACAL/DIA	2021-11-30 al 2023-11-19	II - 113	[51] [54] 8833 15	gvegera@fm.com
108	SOIDEX S.A. <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Oficina: Av. Nicolás Anfoles N° 771, distrito de la Victoria Laboratorio: Antigua Paimonchaca Sur Km. 36.3, Pampas de Huayraqui - Ica - Lima	0664-2021- INACAL/DIA	2021-10-27 al 2023-10-26	II - 052	619-9600 Aereo 2233 / 2231	mail@soidex.com.pe www.soidex.com.pe
109	SOTELIO S. ASOCIADOS S.A.C. <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Sector 7, Grupo 16, Mz. B, lote 14, Vía El Salvador, Lima	0230-2018- INACAL/DIA	2018-04-21 al 2021-04-20 [Vigencia extendida]	II-121	782-0200 426-2645	info@sof@sof.com.pe www.soteliocorpus.com
110	SURVEYORS ALLIANCE GROUP S.A.C. <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Oficina: Calle Bolívar N°472, Oficina 701, Miraflores, Lima Laboratorio: Av. Argentina 4046, Interior 6 - Callao.	0632-2018- INACAL/DIA	2018-09-26 al 2022-09-25	II-144	[51] 445-4451 984067646	hcoils@surveyorsalliance.com paud@hco@surveyorsalliance.com soymercia@surveyorsalliance.com
111	TCINSE S.A.C. <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Jr. Lambayeque Nro. 274, El Enc, Lima.	0271- 2020/INACAL/DIA	2021-03-28 al 2024-03-27	II-163	01- 3796223	ingenieria@tcinse.com www.tcinse.com
112	TENCA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Calle Delta 268 Urb. Parque Internacional de la Industria y el Comercio Callao.	0610-2018- INACAL/DIA	2018-09-10 al 2023-08-09	II - 089	711-9736 711-9733	typeru@typs.es www.typos.com
113	UNIÓN DE CONCRETAS S.A. <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Paimonchaca Sur Nro. 114 2.1 Fondo el Cáliz, San Juan de Miraflores, departamento de Lima	0863-2018- INACAL/DIA	2018-11-11 al 2022-11-11	II-149	212-4600 Aereo 4737 / 4772	oficio@uniocon.com.pe www.uniocon.pe
114	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad (Suscripción voluntaria en virtud de todo el mes de acreditación a partir del 04 de febrero de 2023) <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	U. C. San José s/n Huacalco [Campus Universitario Pabellón B-204, B-202] - Arequipa - Arequipa - Arequipa	0637-2018- INACAL/DIA	2018-09-02 al 2022-09-01	II - 070	054-382038 Aereo 2426	edilco@ucsm.edu.pe
115	UNIVERSIDAD NACIONAL SANTO ANTONIO DE MAYO Laboratorio de Control de Alimentos <a href="#">Ver Acciones/Operación</a>	Av. Centenario N° 200 - Independencia - Huancayo - Ancash	244-0109- INACAL/DIA	2018-08-11 al 2022-08-10	II - 065	043-36303276 RPM: #703721	labfcm@unsaam.com

## Apéndice 8

### Matriz de Consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables
¿Cuál será la valorización económica ambiental para la escoria fundida de soldadura por arco sumergido en la empresa BAEXVA S.A.C. 2022?	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar la valorización económica ambiental de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido a partir del método de valor contingente en la CORPORACION BAEXVA SAC., Callao 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar las propiedades químicas (peligrosidad, composición química) de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido en la CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao 2022.</li> <li>- Determinar las magnitudes físicas (peso, volumen y densidad) de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido en CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao 2022.</li> <li>- Determinar el nivel de intensidad de compra y valoración de potenciales</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general:</b> La valorización económica ambiental de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido a partir del método de valor contingente permitirá lograr una alternativa de reaprovechamiento en BAEXVA SAC., Callao 2022.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La escoria fundida de soldadura por arco sumergido en la CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao, tiene propiedades químicas específicas que pueden ser caracterizadas en términos de peligrosidad y composición química.</li> <li>- La escoria fundida de soldadura por arco sumergido en la CORPORACION BAEXVA S.A.C., Callao, presenta</li> </ul>	<p><b>Variable dependiente:</b> La valorización económica ambiental de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido.</p> <p><b>Variables independientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intención de compra.</li> <li>- Propiedades fisicoquímicas.</li> <li>- Magnitudes físicas.</li> </ul>

compradores de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido mediante un cuestionario.

- Determinar el rango de precio o valor económico de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido por tonelada que los potenciales compradores están dispuestos a pagar.

magnitudes físicas distintivas, incluyendo peso, volumen y densidad, que pueden ser cuantificadas y caracterizadas.

- Existe una variabilidad en la intención de compra y valoración de la escoria fundida de soldadura por arco sumergido entre los potenciales compradores, la cual puede ser identificada y analizada mediante un cuestionario.

- Se puede determinar un rango de precios o valor económico por tonelada para la escoria fundida de soldadura por arco sumergido, basado en las respuestas de los potenciales compradores, identificado a través del cuestionario.
-

## Apéndice 9

### Encuestas efectuadas

1) Sexo	2) Edad	3) Nivel de Instrucción	5) ¿Cuál es su ingreso mensual promedio?	6) Ocupación Principal	1) Ante la siguiente afirmación, ¿usted está de acuerdo con que el reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido contribuye con el bienestar socio ambiental actual y futuro?	2) ¿El reaprovechamiento de la escoria fundida por arco sumergido constituye una necesidad para la sociedad?	3) <b>Habiendo usted observado las características químicas y físicas de la escoria por arco sumergido, ¿Considera que el beneficio de la escoria es mayor que su riesgo como tal?</b>	1) Si las demás personas interesadas compran la escoria fundida por arco sumergido, ¿usted también lo haría?	2) Cree que, al informarse sobre las características de la escoria fundida por arco sumergido, ¿La tendencia a de compra se incremente?	3) ¿Usted tiene percepciones positivas de compra de la escoria fundida por arco sumergido?	4) ¿Tendría apoyo de sus socios si compra la la escoria fundida a por arco sumergido?	1) ¿Se considera una persona con suficiente capacidad financiera para comprar la escoria fundida a por arco sumergido?	2) ¿La información brindada sobre las ventajas y desventajas de la la escoria fundida a por arco sumergido, es suficiente?	3) ¿Su establecimiento se encuentra cerca a la CORPORACION BAEXVA S.A.C. (Av. Los Ferroles – Callao)?	4) ¿La decisión de comprar o no comprar de la escoria a fundida de arco sumergido depende de usted?	1) ¿Usted desea adquirir actualmente la escoria fundida a por arco sumergido?	2) ¿Usted desea adquirir en el futuro la escoria fundida a por arco sumergido?	3) ¿Estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida a por arco sumergido?	3) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la escoria fundida a por arco sumergido?
Masculino	35	Técnica	Más de S/.2500	Jefe de Planta	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	48	Universitario	Más de S/.2500	Ingeniero metalúrgico	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.5 centavos a 1 sol por 1 kg
Femenino	42	Universitario	Más de S/.2500	Jefe de hornos eléctricos	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en	Ni de acuerdo, ni en	Ni de acuerdo, ni en	Ni de acuerdo, ni en	Ni de acuerdo, ni en	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	Totalmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavo

								desacuerdo	desacuerdo	desacuerdo	desacuerdo	desacuerdo		desacuerdo					s por 1 kg
Masculino	26	Universitario	Entre S/.1500 y S/.2500	Analista de Calidad	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	53	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Supervisor de Producción	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	49	Universitario	Más de S/.2500	Subgerente de producción	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.5 centavos a 1 sol por 1 kg
Masculino	30	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Representante Comercial	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	34	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Técnico electricista	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	25	Universitario	Entre S/.1500 y S/.2500	Asistente de Producción	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	42	Técnica	Más de S/.2500	Jefe de planta	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 1 a 1.5 sol por 1 kg
Femenino	45	Universitario	Más de S/.2500	ing industrial	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Femenino	37	Técnica	Entre S/.1500 y	Supervisor de	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	Ni de acuerdo, ni en	Ni de acuerdo, ni en	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	Ni de acuerdo, ni en	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavo

			S/.2500	mantenimiento		en desacuerdo		desacuerdo	desacuerdo	desacuerdo			desacuerdo		desacuerdo	desacuerdo			s por 1 kg
Masculino	45	Universitario	Más de S/.2500	jefe de mantenimiento	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	27	Universitario	Entre S/.1500 y S/.2500	Asistente de confiabilidad	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	38	Universitario	Más de S/.2500	Ingeniero de procesos	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	58	Secundaria	Entre S/.950 y S/.1500	jefe de planta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	35	Técnica	Más de S/.2500	Jefe de Planta	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De 1 a 1.5 sol por 1 kg
Masculino	35	Técnica	Más de S/.2500	Jefe de Planta	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	48	Universitario	Más de S/.2500	Ingeniero Metalúrgico	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.5 centavos a 1 sol por 1 kg
Femenino	42	Universitario	Más de S/.2500	Jefe de Hornos Eléctricos	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	26	Universitario	Entre S/.1500 y	Analista de Calidad	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente en	En desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavo

			S/.2500				desacuerdo			desacuerdo					desacuerdo				s por 1 kg
Masculino	53	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Supervisor de Producción	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	49	Universitario	Más de S/.2500	Subgerente de Producción	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.5 centavos a 1 sol por 1 kg
Masculino	30	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Representante Comercial	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	34	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Técnico Electromecánico	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	25	Universitario	Entre S/.1500 y S/.2500	Asistente de Producción	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	42	Técnica	Más de S/.2500	Jefe de planta	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 1 a 1.5 sol por 1 kg
Femenino	45	Universitario	Más de S/.2500	Ing Industrial	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Femenino	37	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Supervisor de Mantenimiento	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	45	Universitario	Más de S/.2500	Jefe de Mantenimiento	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	Ni de acuerdo, ni en	Totalmente de acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	De 0.1 a 0.5 centavo

											desacuerdo	desacuerdo						desacuerdo	s por 1 kg
Masculino	27	Universitario	Entre S/.1500 y S/.2500	Asistente de Confiabilidad	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	38	Universitario	Más de S/.2500	Ingeniero de procesos	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	58	Secundaria	Entre S/.950 y S/.1500	Jefe de Planta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	58	Técnica	Más de S/.2500	Subgerente de producción	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	55	Universitario	Entre S/.1500 y S/.2500	Representante Comercial	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Femenino	38	Universitario	Más de S/.2500	Técnico electromecánico	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De 1 a 1.5 sol por 1 kg
Masculino	56	Universitario	Entre S/.950 y S/.1500	Asistente de Producción	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	45	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Jefe de planta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.5 centavos a 1 sol por 1 kg
Masculino	49	Universitario	Entre S/.1500 y	Subgerente de producción	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavo

			S/.2500						desacuerdo			desacuerdo				desacuerdo			s por 1 kg
Masculino	50	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Representante Comercial	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	50	Técnica	Más de S/.2500	Técnico electromecánico	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg			
Masculino	36	Universitario	Más de S/.2500	Asistente de Producción	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.5 centavos a 1 sol por 1 kg
Masculino	46	Técnica	Más de S/.2500	Jefe de planta	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Femenino	41	Universitario	Más de S/.2500	Ing industrial	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	38	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	jefe de planta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	55	Universitario	Más de S/.2500	jefe de mantenimiento	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 1 a 1.5 sol por 1 kg
Masculino	58	Universitario	Entre S/.1500 y S/.2500	Asistente de confiabilidad	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	38	Universitario	Más de S/.2500	Ingeniero de procesos	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos

						en desacuerdo				desacuerdo	desacuerdo		desacuerdo	desacuerdo		desacuerdo	desacuerdo		desacuerdo	s por 1 kg
Masculino	53	Secundaria	Entre S/.950 y S/.1500	jefe de planta	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	35	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Asistente de Producción	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.5 centavos a 1 sol por 1 kg
Masculino	37	Universitario	Entre S/.1500 y S/.2500	jefe de mantenimiento	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Femenino	57	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Subgerente de producción	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg				
Masculino	46	Universitario	Entre S/.1500 y S/.2500	Jefe de planta	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	46	Universitario	Más de S/.2500	jefe de mantenimiento	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	53	Técnica	Más de S/.2500	Asistente de Producción	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.5 centavos a 1 sol por 1 kg
Masculino	55	Universitario	Más de S/.2500	ing industrial	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	54	Universitario	Entre S/.1500 y	ing industrial	Ni de acuerdo, ni	Ni de acuerdo, ni	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	En desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavo				

			S/.2500		en desacuerdo	en desacuerdo		desacuerdo			desacuerdo			en desacuerdo					s por 1 kg
Masculino	55	Técnica	Más de S/.2500	Subgerente de producción	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 1 a 1.5 sol por 1 kg
Masculino	41	Universitario	Más de S/.2500	Representante Comercial	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Femenino	41	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	Técnico electromecánico	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	51	Técnica	Más de S/.2500	Asistente de Producción	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	35	Universitario	Entre S/.950 y S/.1500	Jefe de planta	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	49	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	ing industrial	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.5 centavos a 1 sol por 1 kg
Masculino	37	Universitario	Entre S/.1500 y S/.2500	Supervisor de mantenimiento	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	35	Técnica	Entre S/.1500 y S/.2500	jefe de mantenimiento	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	56	Universitario	Más de S/.2500	Asistente de	Ni de acuerdo, ni	Ni de acuerdo, ni	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	De acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavo

				confiabilidad	en desacuerdo	en desacuerdo		desacuerdo			desacuerdo								s por 1 kg
Masculino	36	Universitario	Más de S/.2500	Ingeniero de procesos	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 1 a 1.5 sol por 1 kg
Masculino	46	Universitario	Más de S/.2500	Jefe de planta	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg
Masculino	55	Técnica	Más de S/.2500	Subgerente de producción	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Totalmente de acuerdo	De 0.1 a 0.5 centavos por 1 kg	

## Apéndice 10

### *Validación de Encuesta a través de la Evaluación de Experto en Economía*

----- Forwarded message -----

De: **LUIS LIMACHI H.** <[llimachi@unam.mx](mailto:llimachi@unam.mx)>  
Date: mié, 27 abr 2022 a las 15:23  
Subject: Re: Encuesta - Tesis Ayumi Yokota  
To: Norma Luz Quinteros Camacho <[normaluz@unam.mx](mailto:normaluz@unam.mx)>

Estimada Norma:

Para saludarla y, en base a la revisión de la cédula de encuesta, comentarle lo siguiente:

En general, la cédula está bastante bien, no obstante, el método de valoración contingente recomienda que las preguntas de Disposición a Pagar (DAP) tengan las siguientes características para evitar los sesgos y respuestas estratégicas:

- Que al encuestados se le presente una descripción del bien sobre el cual se hace la pregunta de DAP. En este caso, en la sección DISPOSICION DE COMPRA, podría añadirse una breve descripción de las características del producto y el contexto en el cual se pretende comercializar.
- La pregunta debe ser tipo referéndum, es decir, que al encuestado se le plantee un monto de precio (xx soles por kilo) y preguntarle si estaría dispuesto pagar este precio (Si / No). Una vez respondido, dependiendo de la respuesta recibida (Si / No), se le puede volver a preguntar ofreciendo un monto mayor o menor, en base a una tabla previamente definida.

El documento de este enlace URL es un ejemplo bastante sencillo que sugiero revisar: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-31952018000300467&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-31952018000300467&script=sci_arttext)

Con estas precisiones, doy mi conformidad, deseándole a la tesista los mejores exitos.

Saludos cordiales

## Apéndice 11

### *Bases para la Prueba*

	 Item1	 Item2	 Item3	 Item4	 Item5	 Item6	 Item7	 Item8	 Item9	 Item10	 Item11	 Item12	 Item13	 Item14
1	4	4	4	2	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3
2	3	4	5	4	4	4	2	4	3	4	2	4	4	4
3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3
4	5	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	2
5	4	4	3	4	4	3	5	5	4	5	4	5	2	3
6	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4
7	5	4	3	4	4	3	3	2	4	3	3	4	4	2
8	4	4	3	4	4	3	2	3	2	4	2	2	3	2
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3
10	4	4	4	2	4	4	3	3	4	5	4	4	4	2
11	4	3	4	2	4	1	1	2	2	1	1	1	2	1
12	4	4	4	2	4	4	2	5	4	3	4	4	3	2
13	2	2	4	1	2	3	3	4	4	3	4	4	3	2
14	2	4	5	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4
15	5	4	1	4	4	4	2	5	5	4	5	4	5	2
16	2	4	4	1	4	4	3	4	3	3	2	2	3	2
17	5	4	3	4	4	3	2	2	4	5	2	2	3	3
18	4	4	3	4	4	3	2	5	4	1	4	4	4	4
19	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5